



DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR DA SOJA EM SISTEMA ILPF PELO MÉTODO DIRETO E INDIRETO

Géssica de Carvalho¹; Marina Julia Ferreira²; Valdir da Silva Gonçalves² Diego Camargo³; Fernanda Schmitt Gregolin⁴; Maurel Behling⁵

¹ Eng. Florestal, Mestranda em Agronomia UFMT, Sinop, MT, gessikaengflorestal@gmail.com

² Graduando em Agronomia IFRO, Colorado do Oeste, RO, mariajulia.ferreira@hotmail.com; dinhosilvagoncalves@gmail.com.

³ Graduando em Engenharia Florestal UFMT, Sinop, MT, camargo.die@gmail.com

⁴ Eng. Agrônoma, Mestranda em Agronomia UFMT, Sinop, MT, fernanda.sgregolin@gmail.com

⁵ Pesquisador, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT, maurel.behling@embrapa.br

INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda por alimentos, devido ao aumento populacional, e a busca de alternativas para aumentar a produção agrícola, os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) almejam a produção diversificada em uma mesma área, de forma sustentável, com base nos princípios da rotação de culturas e do consórcio entre culturas de grãos, forrageiras e espécies arbóreas, para produzir na mesma área, grãos, carne ou leite, produtos madeireiros e não madeireiros ao longo de todo ano (BALBINO et al., 2011).

Quando mencionado o consórcio com cultura agrícola, logo se discorre na escolha da melhor espécie, geralmente nos primeiros três anos do sistema é utilizada a cultura da soja (*Glycinemax* (L.) Merrill) que é considerada uma cultura de grande importância socioeconômica para o Brasil, sendo cultivada em diversas regiões do País e sob diversos sistemas de produção. O consórcio dessa cultura com árvores ainda precisam ser melhor estudada, pois essa espécie é classificada como C₃, ou seja, tem menor eficiência na utilização da intensidade luminosa, sendo assim o índice de área foliar (IAF), que é determinado através da razão entre os valores da área foliar total e área de solo ocupada pelas plantas, é uma importante variável fisiológica a qual caracteriza o crescimento de cultura (BALBINO et al., 1987; SHELDRAKE; NARAYAN, 1979).

O aumento da área foliar propicia um aumento na capacidade da planta de aproveitar a energia solar para a realização da fotossíntese e, desta forma, pode ser utilizado para avaliar a produtividade (LUCCHESI, 1987). Para obtenção dessa variável, o mesmo pode ser obtido de duas maneiras, pelo método direto que ocasiona a destruição da amostra, de maneira geral, são considerados mais precisos, com a desvantagem de impedirem a continuidade dos estudos na mesma planta e pelo método indireto que se utiliza equipamentos específicos, que permite a obtenção de forma rápida e direta, sem destruição da amostra (MIGUEL et al., 2011). O aparelho AccuPAR modelo LP-80 é um sensor, leve e portátil que utiliza medidas de radiações e outras variáveis para estimar precisamente o Índice de Área Foliar (IAF) em tempo real, no campo. (DECAGON, 2015).

Deste modo, o objetivo desse estudo é comparar dois métodos de determinação do IAF da soja, pelo método destrutivo direto e pelo não destrutivo indireto, em um sistema de ILPF.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, no município de Sinop, MT, região de transição Cerrado/Floresta Amazônica, com 384 m de altitude, 11°51' de latitude sul e 55°35' de longitude oeste. O clima da região é Aw (tropical



com inverno seco) com temperatura do ar média anual de 25,0°C, média das mínimas de 18,0°C e média das máximas de 32,5°C. A umidade relativa do ar média anual é de 82,5% e precipitação média anual de 2.550 mm, com maior intensidade nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março (BRASIL, 2013).

O sistema de ILPF avaliado foi implantado na safra 2011/2012, sendo o componente florestal instalado em novembro de 2011. O tratamento ILPF é constituído de cultivo de eucalipto em faixas (renques) de linhas triplas, com espaçamento 3,5 x 3,0 m entre plantas, plantadas na orientação leste oeste e a distância de 30 m entre os renques (270 plantas/ha), cultivadas anualmente nas entrelinhas com soja na safra e milho consorciado com *B. brizantha* cv. Marandu na safrinha, com dois hectare. O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC) com duas repetições.

O índice de área foliar (IAF), pelo método destrutivo direto foi obtido coletando a segunda folha trifoliada completamente desenvolvida, durante o estágio de desenvolvimento R5, a coleta das folhas foram em 4 transectos tanto para face Norte e Sul (N/S), sendo coletadas 5 folhas nas posições 4, 7, 11 e 15 metros de distância do renque central, totalizando 20 folhas/posição. Essas folhas foram colocadas em sacos plásticos dentro de uma caixa de isopor contendo gelo, para evitar o murchamento das mesmas até o laboratório, posteriormente a área foliar (cm²) de cada amostra foi medida com o integrador eletrônico de área foliar da marca LiCor, Mod. LI-3100(Licor Inc., Lincon, Nebraska, EUA) e após as folhas foram colocadas em saco de papel e secadas em estufa a 55 °C, até obter peso constante (~72 horas), assim foram pesadas para obtenção da massa seca foliar (MSF). A AF foi dividida pela MSF, obtendo-se assim a área foliar específica (AFE) em m²/kg de massa seca de folhas. As massa seca total de folhas por hectare (MST), foi obtida por meio da pesagem das folhas frescas coletadas em uma área de 3,6 m² (quatro pontos de um metro, duas linhas de soja, 45 cm entre linhas), dessa amostra foi retirada uma subamostra de 300 gramas e levadas para estufa até obter peso constante. Dessa maneira, o valor da AFE, juntamente com a massa seca total de folhas de cada amostra e a respectiva área útil, permitiu o cálculo da área de folhas (m²) por área de solo (m²), ou seja, o índice de área foliar (IAF m²/m²).

Na determinação indireta do IAF, foi utilizado o aparelho Ceptômetro AccuPAR LP-80, o modelo incorpora 80 sensores sensíveis à radiação PAR (Radiação Fotossinteticamente Ativa). A leitura do aparelho determinou a estimativa do IAF, a partir das medições da radiação solar incidente e da transmitância da radiação através do dossel. As leituras, acima e abaixo do dossel das plantas de soja, foram realizadas nas posições 4, 7, 11 e 15 m em relação ao renque das árvores centrais em cinco transectos, sendo descartada área marginal nas laterais de 50 m, com leituras a cada 20 metros de distância ao longo de um dia entre as 7:30 as 17:30hs, medindo a cada duas horas.

As comparações em relação as distâncias dos renques das árvores e da face de exposição ao sol foram feitas através da utilização do erro padrão da média. O teste T foi usado para comparar o método destrutivo direto e não-destrutivo indireto de determinação do IAF.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na média, os valores de IAF foram maiores na face sul (IAF>3) e menores na face norte (IAF <3) independente do método utilizado para determinação (Figura 1).

O menor IAF na face Norte é consequência do maior sombreamento ocorrido, principalmente nas posições de 4 e 6 m de distância da faixa das árvores, ocasionando uma menor eficiência na interceptação da radiação luminosa. Ferreira et al. (2014), analisando a eficiência de uso da radiação em cultivos de milho em Alagoas, concluíram que a eficiência é influenciada diretamente pelo IAF. Já, Quintino (2015), estudando híbridos de milho, observou que o IAF ficou baixo, devido às condições de sombreamento que interferiu negativamente no aumento da área foliar. Ribeiro (2014) comparando o IAF de milho, pelos métodos direto e indireto, os mesmos utilizados nesse estudo constatou índice de área foliar pelo método indireto maiores que pelo método direto, ou seja, as leituras feitas através de destruição de folhas foram menores que as leituras feitas indiretamente com aparelho.

O estudos sobre IAF em sistemas integrados ainda são escassos, visto que pesquisas mais intensas sobre o comportamento fisiológico dos componentes são recentes.

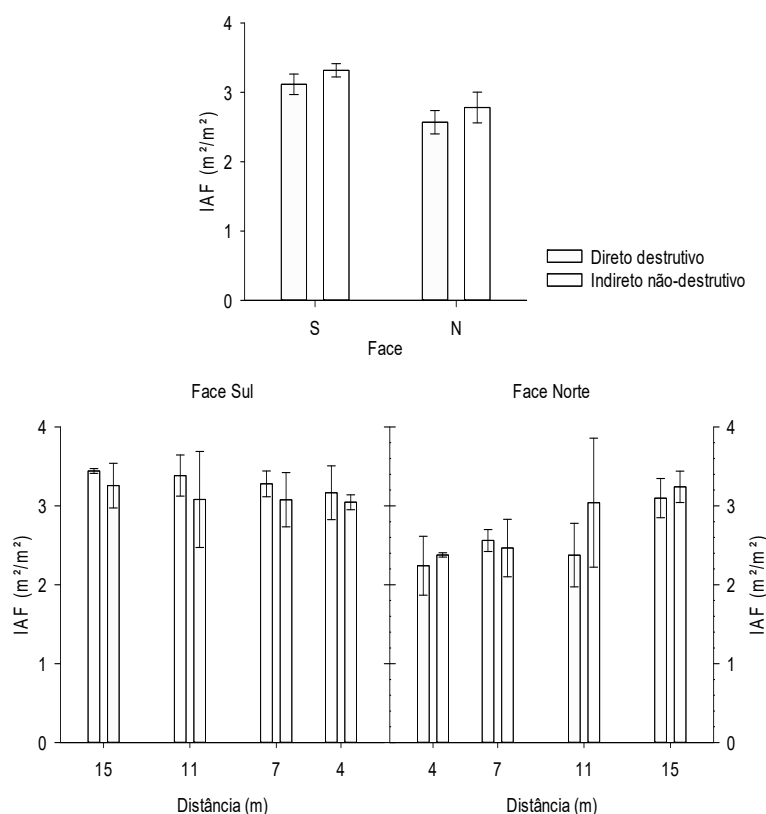


Figura 1. Índice de área foliar da soja (IAF, m^2/m^2) no componente lavoura do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) obtido pelo método destrutivo direto e método indireto não destrutivo (AccuPAR/LP-80).



Apesar do método não destrutivo indireto apresentar valores ligeiramente maiores de IAF, comparado ao método destrutivo direto, não houve diferença significativa entre os métodos ($p > 1$) através do teste t e presumindo variâncias equivalentes entre eles. Portanto, não há diferença entre a utilização de um método ou outro, comprovando dessa maneira que a utilização de métodos indiretos são tão precisos quanto o direto, com a vantagem de não ser destrutivo, obtendo uma resposta rápida, real e em menor tempo, em relação ao método destrutivo.

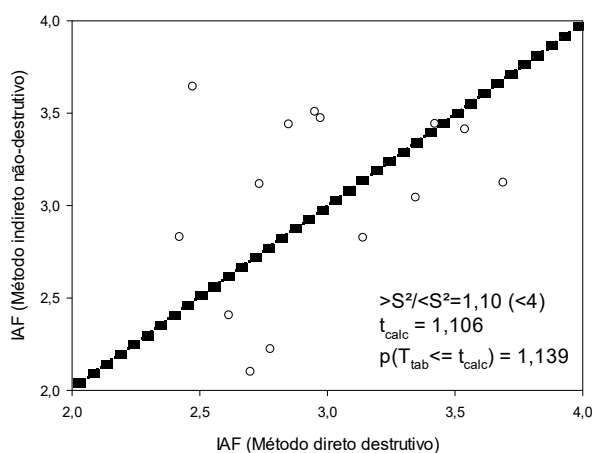


Figura 2. Teste t presumindo variâncias equivalentes para o índice de área foliar da soja (IAF, m^2/m^2) obtido pelo método destrutivo direto e método indireto não-destrutivo.

CONCLUSÕES

O método não destrutivo indireto com o Ceptômetro AccuPAR LP-80 mostrou-se adequado para determinar o IAF da soja no cultivo em sistema de ILPF.

REFERÊNCIAS

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília: Embrapa, 2011.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; SILVA, V. P.; MORAES, A.; MARTINEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; BALAKRISHNAN, K., NATARAJARATNAM, N., RAJENDRAN, C. Critical leaf area index in pigeonpea. **Journal Agronomy and Crop Science**, v. 159, n. 3, p. 164-168, 1987.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Instituto Nacional de Metereologia. Brasília, DF: INMET, 2013.

DECAGON. **Ceptômetro Accupar LP 80**. Disponível em: <<http://www.decagon.com.br/dossel/luz/accupar-lp-80/>>. Acesso em: 10 mar. 2015

FERREIRA, F. T. R.; PITTA, R. M.; NUNES, N. R. Dinâmica populacional de insetos em lavouras de soja sob sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. In: CONGRESSO



BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 25., 2014, Goiânia. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA, CNPAF, 2014.

LUCCHESI, A. A. Fatores da produção vegetal. In: CASTRO, P. R. C.; FERREIRA, S. O.; YAMADA, T. **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. p. 1-11.

MIGUEL, A. A.; OLIVEIRA, L. E. M. de; MESQUITA, A. C.; CAIRO, P. A. R.; BONOME, L. T. da S.; OLIVEIRA, D. M. de. Estimativa da área foliar de seringueira usando o método das dimensões. **Revista Agrarian**, v. 4, n. 13, p. 165-171, 2011.

QUINTINO, A. da C. **Índices de crescimento e componentes da produção do milho e soja em sistema agrossilvipastoris**. 2015. 111 f. Tese (Doutorado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

RIBEIRO, F. C. **Deposição e decomposição de serapilheira em área de integração lavoura-pecuária-floresta em Planaltina - DF**. 2014. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade de Brasília.

SHELDRAKE, A. R., NARAYANAN, A. Growth, development and nutrient uptake in pigeonpea (*Cajanus cajan*). **Journal of Agriculture Sciences**, v. 92, n. 3, p. 513-526, 1979.