



Rendimento produtivo da Soja cultivada entre Renques de Eucalipto no terceiro Ano de um Sistema ILPF

André Luiz da Silva Baia⁽¹⁾; Roberto Dias Marinho⁽¹⁾; Gisely Cristina da Silva⁽¹⁾; Amanda Bonifacio Maciel⁽¹⁾; Mateus Ribeiro Rosa⁽¹⁾; Lara Drielly Santos Herrera⁽¹⁾; Ernando Balbinot⁽²⁾

⁽¹⁾ Graduando em Engenharia Agrônoma, Instituto Federal de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste, RO, Brasil, 76993-000: andreluizdasilvabaia@gmail.com; roberto_dias_marinho@hotmail.com; giseelys@gmail.com; amanda.maciel295@gmail.com; mat.rib.ros@gmail.com; herrera.larah@gmail.com.

⁽²⁾ Docente Orientador no Curso de Engenharia Agrônoma do Instituto Federal de Rondônia, Colorado do Oeste, RO, Brasil, 76993-000: ernando.balbinot@ifro.edu.br.

RESUMO: No momento atual, com a difusão dos sistemas ILPF, a soja tem sido avaliada como cultura de elevado potencial para o uso no sistema, pois pode promover o enriquecimento do solo com nitrogênio, favorecendo o crescimento do eucalipto e de culturas subsequentes. A pesquisa teve como objetivo avaliar os componentes produtivos da soja, em um sistema silviagrícola no terceiro ano após a implantação do componente arbóreo. O experimento foi implantado na microrregião de Colorado do Oeste, utilizando o delineamento em blocos casualizados com três tratamentos representando diferentes locais em relação às árvores: extremo norte, extremo sul e centro do renque, com nove repetições. A soja foi cultivada entre renques de eucalipto com fileiras duplas e estas espaçadas a uma distância de 26 metros, com plantio no sentido leste/oeste. Os resultados evidenciaram redução na produtividade, no número de grãos e número de vagens em plantas localizadas no extremo sul. A queda no rendimento foi devido à menor incidência de radiação solar ao longo do dia.

Termos de indexação: *Glycine max*, produtividade, integração lavoura-pecuária-floresta.

INTRODUÇÃO

Os sistemas integrados de produção como a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), podem ser avaliados como estratégia que procura alcançar uma produção sustentável, que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, as quais ocorrem simultaneamente na mesma área em cultivo consorciado seja em sucessão ou rotação. Estes sistemas buscam, em ação simultânea entre os componentes do agrossistema, proporcionar o ajuste

ambiental, a valorização do homem na zona rural e a rentabilidade econômica (BALBINO et al., 2011). As árvores no sistema ILPF oferecem grandes benefícios ambientais, atuando de maneira positiva na conservação do solo, diminuindo as ocorrências de erosões, melhorando a infiltração de água no solo e realizando a fixação de carbono. Adicionalmente, proporcionam benefícios econômicos por meio da extração da madeira, além da produção animal e de grãos.

Tanto o arranjo de eucalipto na composição do sistema, quanto a influência tida pela cultura, é de suma importância uma vez que o sombreamento pode restringir a penetração de luz no sub-bosque, interferindo na incidência da radiação fotossinteticamente ativa, refletindo na fotossíntese (PACIULLO et al., 2011). Se o efeito resultante da competição entre árvores e cultivos agrícolas traduz-se em diferenças na produtividade destes, então existirão diferenças em relação à localização e proximidade com o renque arbóreo, devendo-se, portanto, levar em consideração, também, a distância das linhas do componente florestal e a lavoura.

Em função do exposto, objetivou-se com este trabalho estudar as características agrônomicas e rendimento produtivo da soja cultivada entre renques de eucalipto, em um sistema de integração disposto na orientação leste/oeste, no início de seu terceiro ano após a implantação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de Referência Tecnológica em ILPF do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus* Colorado do Oeste, sob coordenadas geográficas 13°07' 39" de latitude Sul e 60°29' 05" de



latitude Oeste de Greenwich e 410 m de altitude. O solo da área experimental caracteriza-se como um Argissolo Vermelho Eutrófico típico, de acordo com critérios estabelecidos pela Embrapa, (2013), com topografia plano-ondulada. A classificação climática, de acordo com Koppen, é do tipo Awa, tropical quente e úmido com duas estações bem definidas, período seco e chuvoso. Os dados de precipitação referentes ao período de realização do experimento são demonstrados na figura 1.

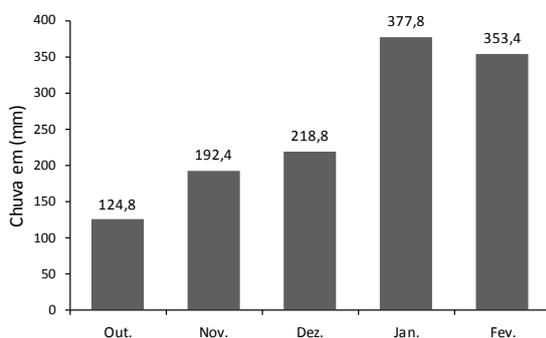


Figura 1 – Precipitação (mm) média mensal em Colorado do Oeste-RO, de outubro de 2017 a fevereiro de 2018. FONTE: Sistema de informações meteorológicas da Agência Nacional de Águas (ANA).

O experimento consistiu na caracterização da fase silviagráfica do sistema ILPF, com a cultura da soja em sistema integrado com eucalipto no terceiro ano após a implantação. Foi realizada a avaliação dos componentes produtivos da soja em função do efeito do sombreamento do eucalipto. A soja foi implantada entre renques de eucalipto, de fileiras duplas, com espaçamento de 3,0 m entre fileiras e 2,0 m entre plantas e distanciados em 26,0 m entre renques, sendo estes implantados na disposição leste/oeste. De acordo com os dados do inventário florestal realizado, o eucalipto apresentava uma altura média de 9,94 m no momento da maturação dos grãos da soja, a qual foi semeada 22 meses após o plantio das mudas do eucalipto.

O experimento foi instalado na primeira quinzena do mês de novembro, na safra 2017/18, no delineamento experimental em blocos casualizados, onde os tratamentos foram constituídos por três locais de amostragem entre renques de eucalipto, (centro, extremo norte e extremo sul). As avaliações foram realizadas com nove repetições, totalizando 27 unidades experimentais. O espaçamento de plantio da soja foi de 0,45 m, totalizando 50 linhas de soja entre os renques de eucalipto. A densidade populacional na colheita foi de aproximadamente 200.253 plantas ha⁻¹.

Na fase de enchimento de grãos foi mensurada a radiação incidente utilizando um Quantum Meter (Modelo MQ-100), em cinco horários (8:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00), em cada local de amostragem. Na colheita da soja avaliou-se número de grãos por vagem, número de vagem e número de grãos por planta. Os dados foram coletados em sete plantas por parcelas. Já a coleta de amostras para determinar a produtividade de grãos (kg ha⁻¹), foi realizada em uma área útil de 4,0 m lineares e submetida a debulha manual, para obtenção do peso dos grãos. Foi determinada a umidade em estufa de circulação de ar a temperatura de 105° C por 24 horas (BRASIL, 2009) e posteriormente a produtividade foi corrigida para uma umidade de 13%.

Os resultados foram comparados por meio do teste Tukey, utilizando-se o programa SISVAR e adotando-se 5% de probabilidade para erro (FERREIRA, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A radiação solar incidente no cultivo da soja nos extremos norte, sul e no centro do renque (**Figura 2**), apresentou diferença significativa para os horários 8:00, 10:00, 12:00 e 16:00. Observa-se que às 8:00 horas houve uma maior radiação no centro do renque e a menor radiação foi no extremo sul. Notou-se que às 10:00 e às 12:00 horas ocorreu uma maior incidência de radiação na extremidade norte e no centro do renque. Já às 14:00 horas não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, possivelmente por ser o horário que chega a maior incidência solar na face sul. Por fim, às 16:00 horas, mais uma vez o extremo sul teve uma menor incidência solar que os demais locais de amostragem avaliados.

De acordo com os dados avaliados, as menores incidências solares estão voltadas para os pontos da face sul, tanto no início da manhã como no final da tarde. Segundo Paciullo et al. (2011), a aproximação das árvores altera tanto a intensidade quanto a penetração da radiação incidente entre os renques de espécies arbóreas. De acordo com Silva et al. (2010), no solstício de verão no hemisfério sul, o qual vai de 21 de dezembro a 20 de março, o sol nasce a 23 graus ao sul do poente cardeal leste, cruza o meridiano ao sul do zênite e se põe a 23 graus ao sul do ponto cardeal oeste. Desta forma, a face sul tem a tendência de ser mais sombreada.

O número de vagens e o número de grãos por planta tiveram melhor desempenho no centro do renque (**Tabela 1**). Portanto, o baixo rendimento destes componentes está relacionado a aproximação do renque de eucalipto, devido à provável competição



entre as culturas por nutrientes, água e luz solar, principalmente pela restrição na incidência de radiação solar nas linhas próximas às árvores, uma vez que o experimento foi conduzido em período de alta precipitação (**Figura 1**) e foram realizados os tratamentos culturais necessários para todas as culturas.

Em cultivo de milho em sistemas integrados, Simão et al. (2018) encontraram menor quantidade de grãos na espiga nas linhas próximas dos renques. De acordo com estes autores, essa redução no número de grãos por espiga está provavelmente relacionada à menor incidência de radiação solar.

Não houve efeito significativo para número de grãos por vagem entre os tratamentos, resultando na média de 2,04. Almeida et al. (2014), em trabalho experimental em sistemas integrados (ILPF), com plantio arbóreo na orientação norte/sul, observaram que não ocorreu diferença significativa entre os pontos analisados, extremos e meio do renque, para as variáveis número de grãos por vagem e número de grãos por planta.

Ao analisar a produtividade, verificou-se um maior rendimento na posição extremo norte e no centro do renque (**Tabela 1**). Já as plantas de soja localizadas no extremo sul, apresentaram uma perda de 32,22% em relação à média produtiva entre os locais de amostragem extremo norte e centro, que foi de 3.733 kg ha⁻¹. O extremo sul foi, também, o local com menor incidência solar durante o dia, de acordo com os horários avaliados (**Figura 2**), o que é um dos quesitos que justifica os resultados.

Mendes et al. (2013), trabalhando com a cultura do milho em sistemas integrados (ILPF), observaram redução na produtividade, principalmente nas linhas mais próximas dos renques de árvores e atribuíram essa redução à baixa radiação que incide nos locais próximos das árvores. Para Almeida et al. (2014), em experimento integrado disposto na orientação norte/sul, a queda na produtividade observada na face leste e no meio do renque estavam relacionadas ao fato de ocorrer menor incidência de radiação solar durante o dia nestes locais. Diel et al. (2014) observaram menor produtividade em plantas de soja localizadas mais próximas do renque de árvores da face sul.

Esses dados apresentados são de suma importância para entender o comportamento da soja consorciada entre renques de eucalipto, pois o seu rendimento vai depender da altura das árvores e também vai variar de acordo com a distância de plantio da soja em relação ao componente arbóreo, bem como, da face que está sendo avaliada em relação ao posicionamento do sol.

CONCLUSÕES

A soja cultivada entre renques de eucalipto na orientação leste/oeste, no terceiro ano, apresentou maior produtividade no extremo norte e no centro do renque. em relação ao extremo sul, local onde teve menor radiação solar ao longo do dia.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Acesso a sistemas/Hidroweb – Séries histórica de estações. 2018. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf> Acesso em 25 ago. 2018.
- ALMEIDA, F. L.; et al. Produtividade de soja em diferentes posições entre renques de eucalipto em cultivo consorciado. *Colloquium Agrariae*, Presidente
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A.O.; STONE, L.F. Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta. Brasília, DF: Embrapa, 2011. 130p.
- BRASIL. Regras para Análise de Sementes. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Mapa/acs, 2009. 399 p.
- DIEL, D.; et al. Distribuição horizontal e vertical de fósforo em sistemas de cultivos exclusivos de soja e de integração lavoura-pecuária-floresta. *Pesquisa agropecuária brasileira*. Brasília, 49, 8, p.639-647, 2014.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed, Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2013. 353p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar. Versão 5.6. Lavras: UFLA/DEX, 2015. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.htm>>. Acesso em 06 ag. 2018.
- MENDES, M. M. S.; et al. Desenvolvimento do milho sob influência de árvores de pau-branco em sistemas agrossilvipastoril. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.48, n.10, p.1342-1350, 2013.
- PACIULLO, D. S. C.; et al. Características produtivas e nutricionais do pasto em sistema agrossilvipastoril,



conforme a distância das árvores. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 46, p.1176-1183, 2011.

SIMÃO, E. P.; et al. Produção de grãos e forragem da disponibilidade Luminosa em sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, 17, 1, p. 111-121, 2018.

SILVA, F. S.; CATELLI, F.; GIOVANNINI, O. Um modelo para o movimento anual do sol a partir de uma perspectiva geocêntrica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 27, 1, p. 7-25, 2010.

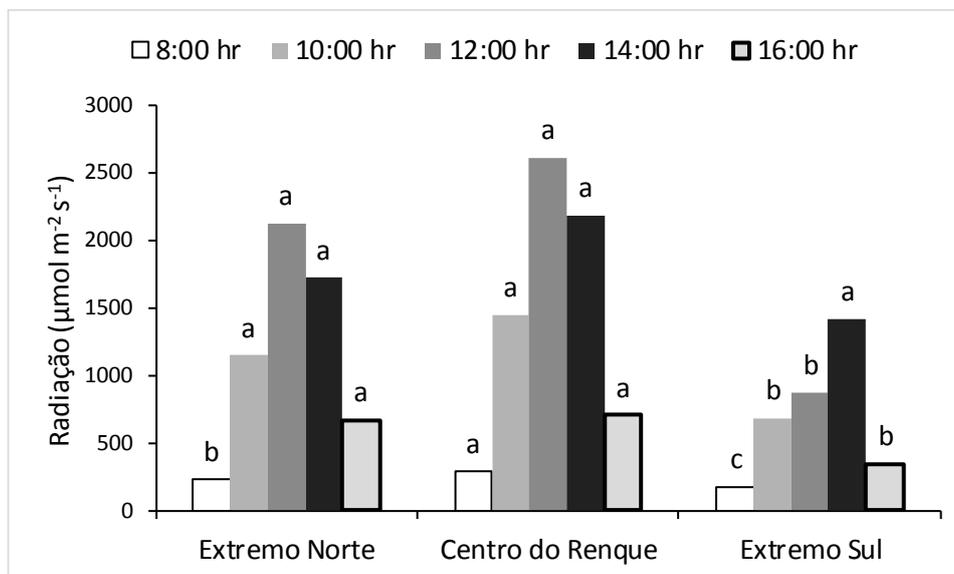


Figura 2 – Radiação Solar incidente na cultura da soja entre renques de eucalipto em diferentes horários do dia (8:00, 10:00, 12:00, 14:00 e 16:00 horas) e locais de amostragem (Extremo Norte, Extremo Sul e Centro), em Colorado do Oeste-RO. Letras diferentes, nas comparações entre os tratamentos e dentro de cada horário avaliado, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1 – Componentes produtivos para a soja cultivada entre renques de eucalipto em diferentes locais de amostragem no terceiro ano de um sistema ILPF em Colorado do Oeste-RO.

Locais de Amostragem	Nº Vagens planta ⁻¹	Nº Grãos planta ⁻¹	Nº Grãos vagens ⁻¹	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Norte	35 b	71 b	2,03	3.483 a
Centro	48 a	102 a	2,11	3.983 a
Sul	30 b	58 b	1,98	2.531 b
CV(%)	23,80	22,86	7,43	25,45

Média com letras diferentes diferem entre si pelo teste de teste Tukey à 5% de probabilidade.