

Sistema Agroflorestal: produção de milho verde agroecológico nas entrelinhas.

Agroforestry System: agroecological green corn production between the lines.

FERNANDES, Winnie Cezario¹; ASSMANN, Joice Mari¹; DARTORA, Janaína¹; KIYOTA, Norma¹; LOSS, Elisangela Belandi²; BECKER, Andrea³

¹ Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR/IAPAR/EMATER), innieferrandes7@gmail.com;

¹ IDR Paraná, joiceassmann@idr.pr.gov.br; ¹ IDR Paraná, janainadartoral@idr.pr.gov.br; ¹ IDR Paraná, normak@idr.pr.gov.br; ² Associação de estudos, orientação e assistência rural (ASSESOAR), lisa@assesoar.org.br; ³ Embrapa Clima Temperado, andrea.becker@embrapa.com

Eixo temático: Desenho e manejo de agroecossistemas de base ecológica e em transição

Resumo

Os Sistemas Agroflorestais (SAF's) permitem a renovação do solo, a geração de produtos e renda, promovendo a sustentabilidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e produtividade de duas cultivares de milho, BRS Caimbé e IPR 164, sob manejo agroecológico, cultivado nas entrelinhas de um SAF em fase inicial de desenvolvimento. O estudo foi desenvolvido na área de Sistemas Agroecológicos, implantada no Polo de Pesquisa e Inovação de Pato Branco do IDR-Paraná. As entrelinhas foram semeadas em 2020, duas com BRS Caimbé e duas com IPR 164. Foram analisadas altura média de planta (AP); diâmetro do colmo (DC); altura de inserção da primeira espiga (AIE); matéria seca residual da palhada (MSRP) e produtividade de espigas expressos em kg ha⁻¹. As cultivares de milho apresentaram produtividade média de 30.478 kg de espigas por hectare, demonstrando a viabilidade para o cultivo em SAF, oferecendo produtos e geração de renda ao agricultor familiar.

Palavras-chave: *Zea mays*; BRS Caimbé; IPR 164; manejo agroecológico; agroecologia.

Keywords: *Zea mays*; BRS Caimbé; IPR 164; agroecological management; agroecology.

Introdução

Os Sistemas Agroflorestais (SAF's) sob manejo agroecológico apresentam equilíbrio ecológico com maior diversidade vegetal (espécies agrícolas nativas e exóticas), além de manter a conservação do solo devido à cobertura vegetal, promovendo a sustentabilidade (FAO, 2017; ARIEDI JUNIOR; SOUZA, 2021). Esse sistema é indicado para melhorar os meios de subsistência em comunidades rurais, fornecendo variedade de alimentos com alta eficiência que impulsionam a segurança alimentar e nutricional, permitindo a geração de produtos e renda, consequentemente, reduzindo a pobreza (FAO, 2017). Cultivos que compõem a base da agricultura de subsistência, como o milho, proporcionam fontes de alimento e de renda ao agricultor familiar, a partir da venda do excedente em diferentes cadeias de comercialização, permitindo redução nos custos de implantação do SAF (MACÊDO, 2007).

A cultivar IPR 164 apresenta ciclo precoce, polinização aberta, altura média da espiga de 1,15 m, porte médio de 2,30 m, resistência média ao acamamento e às doenças de folha e colmo, sendo indicada para produção de grãos e silagem

(EMBRAPA-CNPMS, 2012). A cultivar BRS Caimbé também apresenta ciclo precoce e polinização aberta, permitindo que o produtor obtenha sua própria semente orgânica. Essa cultivar é moderadamente resistente a maioria das doenças potenciais da cultura, demonstrando excelentes características agronômicas, tolerância ao quebramento e acamamento, além da adaptabilidade às principais regiões produtoras de milho no Brasil (PACHECO et al., 2009). Surge, então, a necessidade da divulgação de conhecimento sobre técnicas alternativas ao convencional, valorizando o ecossistema, a fim de impulsionar sistemas agroecológicos sustentáveis (ALTIERE, 2004). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e produtividade de duas cultivares de milho, BRS Caimbé e IPR 164, sob manejo agroecológico, nas entrelinhas de um SAF em fase inicial de desenvolvimento.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido na Área de Sistemas Agroecológicos, implantada no Polo de Pesquisa e Inovação do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR), em Pato Branco, como parte do projeto “Sistemas Agroalimentares Sustentáveis: área de sistemas agroecológicos e circuitos curtos de comercialização”. A área experimental está localizada no município de Pato Branco, latitude 26°07’S e longitude 52°41’W e altitude de 700 metros. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa em transição para Cfb e o solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, relevo ondulado e textura argilosa.

A área do SAF foi manejada em 2018, com o plantio de barreira temporária com capim Napier (*Pennisetum purpureum*), escarificação e plantio de consórcio de plantas de cobertura de inverno, composto por nabo forrageiro IPR 116 (*Raphanus sativus*), ervilha forrageira IPR 83 (*Pisum sativum* subsp. *arvense*), aveia-branca IPR Esmeralda (*Avena sativa*) e ervilhaca peluda (*Vicia villosa*). Posteriormente, este consórcio foi manejado com rolo faca e realizado o plantio de mucunas preta e cinza (*Mucuna pruriens*). Em 2019, foi realizado o segundo plantio de plantas de cobertura de inverno e, posteriormente, iniciou-se a demarcação e implantação do SAF com adubação por berços de 3 kg de composto de esterco de caprinos, 30 g de Yoorin Master e 30 g de calcário calcítico. A adubação nas entrelinhas foi realizada com compostagem de cama de caprinos (15 ton ha⁻¹). O SAF foi implantado em novembro de 2019 em espaçamento de 4m entre linhas e 3m entre plantas, composto por 34 espécies de plantas perenes, entre frutíferas nativas, exóticas e madeiráveis, totalizando 377 plantas distribuídas em 14 linhas de cultivo.

O plantio nas entrelinhas foi realizado após o manejo de plantas de cobertura com rolo faca (Aveia IPR Esmeralda, nabo forrageiro IPR 116 e ervilhaca peluda). Em outubro de 2020 foi realizado o plantio de milho das variedades IPR 164 em duas entrelinhas e BRS Caimbé em duas entrelinhas, com semeadora mecânica de parcelas, com espaçamento de 0,40 metros entre linhas e 4 plantas por metro linear. Cada entrelinha foi considerada um bloco composto por 2 repetições, coletadas em diferentes pontos, com 3 metros de comprimento por repetição. A determinação da produtividade e componentes de rendimento foi realizada na fase de milho verde.

Foram determinadas as variáveis: altura média de planta (AP - da superfície do solo até o ápice); diâmetro do colmo (DC); altura de inserção da primeira espiga (AIE - da superfície do solo ao ponto de inserção da primeira espiga); matéria seca residual da palhada (MSRP) e produtividade de espigas sem palha, expressos em kg por hectare (PRODES), calculada com base na avaliação do número de plantas por hectare (69.135 plantas ha⁻¹). As plantas foram cortadas ao nível do solo e levadas para secagem em estufa a 55°C e, posteriormente, foram avaliados os dados.

Resultados e Discussão

Os resultados apresentaram valores médios semelhantes para as duas cultivares de milho sob manejo agroecológico em SAF, como demonstrado na Tabela 1. Para as variáveis altura de planta, diâmetro de colmo e altura da inserção da primeira espiga, observam-se valores bem próximos, apresentando características agrônômicas já conhecidas para os sistemas de produção convencional, demonstrando que as cultivares desenvolveram-se de forma satisfatória em SAF sob manejo agroecológico (EMBRAPA-CNPMS, 2012).

Tabela 1. Médias de altura média de planta (AP)¹; diâmetro do colmo (DC)¹; altura de inserção da primeira espiga (AIE)¹, matéria seca residual da palhada (MSRP)², e produtividade de espigas (PRODES)² de duas cultivares de milho cultivados nas entrelinhas do SAF

	AP (m)	DC (cm)	AIE (m)	MSRP (kg ha ⁻¹)	PRODES (kg ha ⁻¹)
BRS Caimbé	2,53	7,08	1,04	10.786,05	29.353,91
IPR 164	2,52	7,25	1,12	10.471,61	31.602,88
Média Geral	2,52	7,17	1,08	10.628,83	30.478,39

A altura das plantas representa uma variável essencial na análise da cultura, já que o milho não tolera sombreamento e a baixa luminosidade pode afetar o seu desenvolvimento, além de favorecerem a colheita manual (MENDES et al., 2013). Os resultados de produção média de matéria seca de BRS Caimbé, em SAF agroecológico, foram de 10.786,05 kg ha⁻¹. Neves et al. (2015) obtiveram produção de matéria seca dessa cultivar de 8.620 kg ha⁻¹ no Agreste Pernambucano, inferior aos resultados apresentados neste estudo. A principal vantagem da produção de massa seca a partir do plantio de milho é a formação e manutenção da palhada sobre a superfície do solo, mantendo um adequado recobrimento para os sucessivos plantios nas entrelinhas (CARMEIS FILHO et al., 2014).

Neste estudo, as cultivares IPR 164 e BRS Caimbé apresentaram produtividades semelhantes, com média de 31.602,88 kg e 29.353,91 kg de espigas por hectare, respectivamente. Santos et al. (2015), comparando 7 cultivares de milho verde em sistema convencional e orgânico em Andradina-SP, obtiveram uma média de espigas despalhadas de 10.398 e de 9.213 kg ha⁻¹, respectivamente, apresentando valores menores de produtividade, com população de 40.000 plantas ha⁻¹. O uso de cultivares como a IPR 164 possui elevada rentabilidade, sob diferentes arranjos e manejos, desde que fornecidas condições de fertilidade adequadas, como a utilização de compostagem e uso de adubos verdes, utilizados em manejo agroecológico, garantindo a melhor expressão do potencial dessa cultivar (SILVA, 2013). O potencial genético da cultivar BRS Caimbé é de uma produtividade média

de 5 ton ha⁻¹ de grãos, em sistema orgânico de produção (CRUZ et al., 2009). Oliveira et al. (2017) verificaram que a variedade BRS Caimbé apresentou os melhores desempenho produtivo e adaptabilidade específica em ambientes desfavoráveis, o que a torna opção viável para o cultivo nas condições do estudo.

Quando pensamos na realidade da propriedade rural familiar, predominantes na região sudoeste do Paraná, onde a principal atividade econômica está baseada na agricultura familiar, justificamos a utilização de plantios em sistemas agroflorestais com o máximo de aproveitamento da área cultivada, que primam pela diversificação de produtos e geração de renda para os agricultores (PDRI SUDOESTE, 2012). A fase de implantação do SAF representa um período de maior investimento e necessidade de mão de obra e menor retorno econômico (MACÊDO, 2007; PALMA, 2020). Para que os SAF's possam figurar como projetos duradouros e rentáveis, faz-se necessário incluir na fase inicial do projeto o cultivo de espécies anuais, como as duas cultivares de milho nas entrelinhas do SAF, aproveitando o espaço e a intensa luminosidade incidente no sistema, para que o agricultor possua receitas advindas da venda do produto, e o sistema seja sustentável (PALMA et al., 2020; EWERT et al., 2021).

Conclusões

As cultivares BRS Caimbé e IPR 164 são viáveis para o cultivo nas entrelinhas de um SAF em fase inicial de desenvolvimento, sob manejo agroecológico, obtendo valores expressivos de produtividade de espigas de milho verde.

Agradecimentos

Ao Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná- IDR/IAPAR pelo apoio necessário para realização desta pesquisa. As instituições e organizações que compõem a Unidade Mista de Pesquisa e Transferência de Tecnologia do Sudoeste do Paraná – UMIPTT, como a UTFPR, EMBRAPA, ASSESOAR e CAPA.

Referências bibliográficas

ARIEDI JUNIOR, V.R.; SOUZA, Z.M. **Os seres da terra:** Uma pesquisa sobre o solo agroflorestal e sua fauna. Disponível em: <<https://fazendadatoca.com.br/os-seres-da-terra-uma-pesquisa-sobre-o-solo-agroflorestal-e-sua-fauna/>>. Acesso em: 20 out. 2021.

CARMEIS FILHO, A.C.D.A.; DA CUNHA, T.P.L.; MINGOTTE, F.L.C.; AMARAL, C.B.; LEMOS, L.B.; FORNASIERI FILHO, D. Adubação nitrogenada no feijoeiro após palhada de milho e braquiária no plantio direto. **Revista Caatinga**, v.27, n.2, p.66-75, 2014.

CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; OLIVEIRA, A.C.; GUIMARAES, L.J.M.; QUEIROZ, L.R.; MATRANGOLO, W.J.R.; MOREIRA, J.A.A. **Produtividade de variedades de milho em sistema orgânico de produção.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 6p. Comunicado Técnico, 171.

EMBRAPA-CNPMS. **Características agronômicas das cultivares de milho disponíveis no mercado na safra 2011/2012.** Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/CULTIVARES201112.xls>>. Acesso: 16 out. 2021.

EWERT, M.; ARCO-VERDE, M.F.; PALMA, V.H.; KAZAMA, D.C.S. Financial evaluation and productive performance of agroforestry agroecology systems. **Research, Society and Development**, [S. l.], v.10, n.5, p. e36710515163, 2021.

FAO. **Agroforestry for landscape restoration:** Exploring the potential of agroforestry to enhance the sustainability and resilience of degraded landscapes. Rome. 2017.

MACÊDO, J.L.V. **Cultivo de fruteiras em sistemas agroflorestais.** ENFRUT - I Encontro de frutas nativas do Norte e Nordeste do Brasil - Frutas Nativas: Novos Sabores para o Mundo. São Luis, MA. 2007.

MENDES, M.M.D.S.; LACERDA, C.F.D.; CAVALCANTE, A.C.R.; FERNANDES, F.É. P.; OLIVEIRA, T.S.D. Desenvolvimento do milho sob influência de árvores de pau-branco em sistema agrossilvipastoril. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, p.1342-1350, 2013.

NEVES, A.L.A.; SANTOS, R.D.; PEREIRA, L.G.R.; TABOSA, J.N.; ALBUQUERQUE, Í.R.R.; NEVES, A.L.A.; OLIVEIRA, G.F.; SILVA VERNEQUE, R. Características agronômicas de cultivares de milho para produção de silagem. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, p.1799-1806. 2015.

OLIVEIRA, I.J.; ATROCH, A.L.; DIAS, M.C.; GUIMARÃES, L.J.; GUIMARÃES, P.E.O. Seleção de cultivares de milho quanto à produtividade, estabilidade e adaptabilidade no Amazonas **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.52, p.455-463, 2017.

PACHECO, C.A.P.; RIBEIRO, P.H.E.; GUIMARAES, P.E.O.; GUIMARAES, L.J.M.; MEIRELLES, W.F.; PARENTONI, S.N.; SILVA, A.R.; CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S.; VERAS, R.; ROCHA, L.M.P.; CARVALHO, H.W.L.; CARDOSO, M.J. **BRS Caimbé-variedade de milho precoce.** Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. 2009. Comunicado Técnico 173.

PALMA, V.H.; ARCO-VERDE, M.F.; CURCIO, G.R.; MATTOS, L.M.; EWERT, M.; GALVÃO, F. Avaliação da Eficiência dos Sistemas Agroflorestais por meio de análises financeiras. **Biofix Scientific Journal**, [online], v.5, p.203-213, 2020.

PDRI SUDOESTE. **Plano de Desenvolvimento Regional Integrado – ANSOP/Agência de Desenvolvimento Regional do Sudoeste.** Sudoeste/PR. 2012.

SANTOS, N.C.B.; DO CARMO, S.A.; MATEUS, G.P.; KOMURO, L.K.; PEREIRA, L.B.; DE SOUZA, L.C.D. Características agronômicas e de desempenho produtivo de cultivares de milho-verde em sistema orgânico e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, p.1807-1822, 2015.