



## Análise de crescimento do milho em cultivo consorciado com guandu-anão em diferentes arranjos e densidades

*Initial growth of maize in system intercropped with pigeon pea in different arrangements and densities*

GALLO, Anderson de Souza<sup>1</sup>; FONTANETTI, Anastácia<sup>1</sup>; GUIMARÃES, Nathalia de França<sup>1</sup>; SOUZA, Maicon Douglas Bispo de<sup>1</sup>; MORINIGO, Katia Priscila Gomes<sup>1</sup>

1 Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP, [anastacia@cca.ufscar.br](mailto:anastacia@cca.ufscar.br); [andersondsgallo@yaoo.com.br](mailto:andersondsgallo@yaoo.com.br); [n.fguimaraes@hotmail.com](mailto:n.fguimaraes@hotmail.com); [maicon15\\_douglas@hotmail.com](mailto:maicon15_douglas@hotmail.com); [katia\\_morinigo@hotmail.com](mailto:katia_morinigo@hotmail.com)

*Seção Temática: Sistemas de produção agroecológica*

### Resumo

Objetivou-se avaliar o crescimento inicial do milho (*Zea mays* L.) em cultivo consorciado com guandu-anão em diferentes arranjos e densidades. O estudo foi conduzido no CCA/UFSCar, Araras, SP. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: milho em monocultivo (MM); guandu-anão semeado na linha de plantio do milho (GL); uma linha de guandu-anão semeado na entrelinha do milho (G1E); duas linhas de guandu-anão semeado na entrelinha do milho (G2E); guandu-anão semeado na linha e uma linha na entrelinha do milho (GL1E) e guandu-anão semeado na linha e duas linhas na entrelinha do milho (GL2E). Avaliou-se a massa seca da parte aérea e área foliar nos estádios V4-V5 e V9-V10 do milho. Não houve diferença significativa na produção de massa seca da parte aérea do milho entre os tratamentos. Conclui-se que o crescimento foliar do milho é maior quando consorciado com guandu-anão semeado na linha de plantio do milho.

**Palavras-chave:** agricultura orgânica; competição; *Cajanus cajan*; *Zea mays*

**Abstract:** The present research aims to evaluate the initial growth of maize in system intercropped with *Cajanus cajan* in different arrangements and densities. The study was developed at CCA/UFSCar, Araras, SP. The experimental utilized design was a randomized block, with four replications. It was evaluated the treatments: maize in monoculture (MM); pigeon pea sown in row planting of maize (GL); one row of pigeon pea seeded in inter-row of maize (G1E); two rows of pigeon pea seeded in inter-row of maize (G2E); pigeon pea sown on the row and one row in inter-row of maize (GL1E) and pigeon pea sown in row and two rows in inter-row of maize (GL2E). Was evaluated the dry matter shoots and leaf area in V4 - V5 and V9-V10 stages of maize. There was no significant difference in dry matter production of maize among treatments. We conclude that the leaf of maize is higher when intercropped with pigeon pea sown in row planting of maize.

**Keywords:** organic agriculture; competition; *Cajanus cajan*; *Zea mays*.

### Introdução



A consorciação de culturas consiste no cultivo simultâneo de duas ou mais espécies com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, exploradas concomitantemente na mesma área e num mesmo período de tempo (REZENDE et al., 2011). Diversas culturas têm sido empregadas em sistema de consórcio, porém, o milho tem sido a preferida, devido à sua tradição de cultivo, grande número de cultivares comerciais adaptados a diferentes regiões ecológicas do Brasil e à excelente adaptação (JAKELAITIS et al., 2005).

No caso dos cultivos consorciados, a interferência interespecífica pode provocar menor crescimento e desenvolvimento das espécies, inviabilizando o sistema (SILVA et al., 2012), pois ocorre competição por luz, nutrientes, água e outros fatores envolvidos no crescimento e produção das culturas (SANTOS et al., 2010).

Uma espécie que merece destaque em plantio consorciado com o milho é o guandu-anão, tendo em vista que para as espécies de crescimento ereto e porte baixo a médio o plantio simultâneo ao milho tem sido satisfatório. O milho é considerado um ótimo competidor com plantas de menor porte, devido à maior taxa de acúmulo de massa seca produzida nos estádios iniciais de desenvolvimento (BUSATO; BUSATO, 2011).

A análise de crescimento é fundamental para avaliar os efeitos de sistemas de manejo sobre as plantas, pois descreve as mudanças na produtividade vegetal (URCHEI et al. 2000), portanto, é uma excelente maneira de quantificar a competição intra e interespecífica nos sistemas consorciados (SCHONS et al., 2009). Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento inicial do milho (*Zea mays* L.) em cultivo consorciado com guandu-anão em diferentes arranjos e densidades.

## Metodologia



O estudo foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias/UFSCar, Araras-SP (22°17'56.9" S e 47°22'53.80" W). O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico, textura argilosa. O clima da região é do tipo Cwa, mesotérmico, segundo a classificação de Köppen, caracterizado por verões quentes e úmidos e invernos secos. A média de precipitação anual varia entre 1400 e 1500 mm.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de diferentes arranjos e densidade de guandu-anão em consórcio com o milho: milho em monocultivo (MM); guandu-anão semeado na linha de plantio do milho, 10 plantas de guandu/m<sup>2</sup> (GL); uma linha de guandu-anão semeado na entrelinha do milho, 10 plantas de guandu/m<sup>2</sup> (G1E); duas linhas de guandu anão semeado na entrelinha do milho, 20 plantas de guandu/m<sup>2</sup> (G2E); guandu-anão semeado na linha e na entrelinha do milho, 20 plantas de guandú/m<sup>2</sup> (GL1E) e guandu-anão semeado na linha e duas linhas na entrelinha do milho, 30 plantas de guandu/m<sup>2</sup> (GL2E). A parcela experimental foi formada por cinco linhas de milho, espaçadas entre si com 0,90 m. Consideraram-se para as avaliações as três linhas centrais de cada parcela. O cultivar de milho utilizado foi a Al-Avaré. Para a adubação da cultura utilizou-se 800 kg de composto orgânico, equivalente a  $\pm 13 \text{ t ha}^{-1}$ , distribuído de forma homogênea sobre o solo, ao lado da linha de semeadura. O guandu-anão foi semeado manualmente, com densidade de 10 sementes m<sup>-1</sup>.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: massa seca da parte aérea (kg ha<sup>-1</sup>) e área foliar total das plantas do milho (cm<sup>2</sup>). Além disso, avaliou-se a massa seca da parte aérea (kg ha<sup>-1</sup>) e porcentagem de cobertura do solo do guandu-anão (%). As avaliações foram realizadas em duas épocas, a primeira aos 20 dias após a emergência do milho (estádio V4-V5) e a segunda aos 48 dias após a emergência do milho (estádio V9-V10). Para determinar a massa seca da parte aérea das plantas de milho, coletaram-se duas plantas por parcela, já para o guandu-anão, utilizou-se uma moldura de madeira medindo 0,25 x 0,25 m. O material coletado foi



acondicionado em sacos de papel e secos em estufa de circulação de ar forçado a 65°C, até atingir massa constante, e posteriormente pesado. A área foliar foi obtida com auxílio do integrador de área foliar LICOR, modelo LI-3000C, expresso em  $\text{cm}^2\text{planta}^{-1}$  e a porcentagem de cobertura do solo foi determinada pelo método do número de intersecções, segundo metodologia descrita por Fávero et al. (2001). Os dados da porcentagem de cobertura do solo foram previamente transformados em arco seno  $\sqrt{x}/100$ . Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade, por meio do software Assistat (7.7 beta versão 2013).

### Resultados e discussões

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos no que se refere à massa seca da parte aérea (MSPA) do guandu-anão nas duas épocas de avaliação. Na primeira avaliação (20 DAE), os tratamentos GL2E, G2E e GL1E foram superiores em relação ao GL e G1E. Já na segunda avaliação (48 DAE), o GL foi inferior aos demais tratamentos, que não diferiram entre si (Tabela 1). Estes resultados divergem dos obtidos por Moreira et al. (2003), que ao avaliar o efeito de arranjos populacionais na produção de biomassa da parte aérea do guandu arbóreo, não verificaram diferença significativa para MSPA, atribuindo tal resultado ao fato de que esta leguminosa compensa a redução da produção individual de MSPA com o aumento da densidade populacional de plantas, o que acarreta produtividade idêntica quando se comparam adensamento de plantas.

**Tabela 1.** Médias de massa seca da parte aérea (MSPA) e porcentagem de cobertura do solo por plantas de guandu-anão em consórcio com o milho, aos 20 e 48 dias após a emergência (DAE) da cultura do milho.

Tratamentos	MSPA		Cobertura do solo	
	20 DAE	48 DAE	20 DAE	48 DAE
	-----kg ha <sup>-1</sup> -----		-----%-----	
GL	165,5 c	427,9 b	11,0 a	20,9 c
G1E	330,9 bc	711,8 ab	20,5 a	34,3 bc
G2E	437,7 ab	886,1 a	25,0 a	45,6 ab
GL1E	372,1 ab	727,1 ab	17,9 a	32,4 bc
GL2E	649,0 a	948,4 a	24,4 a	52,2 a



Médias com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade. GL: guandu-anão semeado na linha de plantio do milho; G1E: uma linha de guandu-anão semeado na entrelinha do milho; G2E: duas linhas de guandu anão semeado na entrelinha do milho; GL1E: guandu-anão semeado na linha e uma linha na entrelinha do milho e GL2E: guandu-anão semeado na linha e duas linhas na entrelinha do milho.

No que se refere à porcentagem de cobertura do solo pelas plantas de guandu-anão, não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na primeira época de amostragem (Tabela 1). Já na avaliação realizada na segunda época, verificou-se diferença entre os tratamentos. O GL2E apresentou média superior em comparação com o GL, não diferindo estatisticamente do sistema G2E (Tabela 1). Atribui-se esse resultado a maior população de plantas de guandu-anão nestes sistemas, Além disso, estes dois tratamentos foram os que acumularam maior massa seca da parte aérea, com  $948,4 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  do GL2E e  $886,1 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  do G2E. Boer et al. (2008), ao avaliarem a produção de massa verde e seca e a porcentagem de cobertura do solo de três espécies de plantas de cobertura, também verificaram relação entre a quantidade de massa seca acumulada e a porcentagem de cobertura do solo.

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados no que se refere à MSPA das plantas de milho nas duas épocas de amostragem (Tabela 2). Pode-se inferir que o guandu-anão não competiu com as plantas de milho, não reduzindo seu crescimento.

**Tabela 2.** Médias de massa seca da parte aérea (MSPA) e área foliar de plantas de milho em consórcio com guandu-anão verificadas aos 20 e 48 dias após a emergência (DAE).

Tratamentos	MSPA		Área Foliar	
	20 DAE	48 DAE	20 DAE	48 DAE
	-----kg ha <sup>-1</sup> -----		-----cm <sup>2</sup> planta <sup>-1</sup> -----	
MM	618,2 a	3095,4 a	992,8 ab	4089,8 a
GL	704,1 a	3262,0 a	1166,3 a	4477,3 a
G1E	595,7 a	3710,0 a	786,8 ab	5176,7 a
G2E	687,2 a	3195,1 a	970,7 ab	4443,6 a
GL1E	555,5 a	3766,1 a	702,2 b	4606,5 a
GL2E	686,9 a	3107,6 a	1040,2 ab	4516,9 a



Médias com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade. MM: milho em monocultivo; GL: guandu-anão semeado na linha de plantio do milho; G1E: uma linha de guandu-anão semeado na entrelinha do milho; G2E: duas linhas de guandu anão semeado na entrelinha do milho; GL1E: guandu-anão semeado na linha e uma linha na entrelinha do milho e GL2E: guandu-anão semeado na linha e duas linhas na entrelinha do milho.

Para a área foliar das plantas de milho, verificou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos na primeira época de avaliação (20 DAE). O sistema GL obteve maior média em comparação com o GL1E, não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos estudados. Este resultado está relacionado ao estágio de desenvolvimento do milho, que na fase inicial pode ter sofrido maior competição com o guandu-anão por recursos como água, luz e nutrientes. Já na segunda época de avaliação (48 DAE), não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos avaliados (Tabela 2).

### Conclusões

A produção de massa seca da parte aérea do milho não foi influenciada pelos tratamentos, independente do estágio de desenvolvimento. A área foliar do milho foi maior quando consorciado com guandu-anão semeado na linha de plantio do milho aos 20 dias após a emergência da gramínea.

### Agradecimentos

A FAPESP e ao CNPq pelo auxílio financeiro.

### Referências bibliográficas:

- BOER, C.A.; ASSIS, R.L.; SILVA, G.P.; BRAZ, A.J.B.P.; BARROSO, A.L. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F.R. Biomassa, decomposição e cobertura do solo ocasionada por resíduos culturais de três espécies vegetais na região Centro Oeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 843-851, 2008.
- BUSATO, C.; BUSATO, C.C.M. Crescimento inicial da cultura do milho em cultivo consorciado. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.13, p.307-316, 2011.
- FÁVERO, C. et al. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.1355-1362, 2001.
- JAKELAITIS, A. et al. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiariabrizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.59-67, 2005.
- MOREIRA, V.F.; PEREIRA, A.J.; GUERRA, J.G.M.; GUEDES, R.E. & COSTA, J.R. Produção de biomassa de guandu em função de diferentes densidades e espaçamentos



entre sulcos de plantio. Seropédica, Embrapa Agrobiologia, 2003. 5p (Comunicado Técnico, 57).

REZENDE, B. L. A. et al. Economic analysis of cucumber and lettuce intercropping under greenhouse in the winter-spring. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.83, n.2, p.705-717, 2011.

SANTOS, N.C.B.; ARF, O.; KOMURO, L. K. Consórcio de feijoeiro e milho-verde na entressafra I - Comportamento das cultivares de feijão. **Biosciencie Jornal**, Uberlândia, v. 26, n. 6, p. 865-872, 2010.

SCHONS, A. et al. Arranjos de plantas de mandioca e de milho em cultivo solteiro e consorciado: Crescimento, desenvolvimento e produtividade. **Bragantia**, v.68, n.1, p.155-167, 2009.

SILVA, D.V.; PEREIRA, G.A.M.; FREITAS, M.A.; SILVA, A.A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, G.S.S.; FERREIRA, L.R.; CECON, P.R. Produtividade e teor de nutrientes do milho em consórcio com braquiária. **Ciência Rural**, No prelo.

URCHEI, M. A; RODRIGUES, J. D.; STONE, L. F. Análise de Crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.3, p.497-506, 2000.