

10860 - Relações morfofisiológicas do milho em cultivo consorciado ou não com crotalária juncea sob manejo orgânico.

Morphophysiological relationships of maize intercropped or not with sunn hemp under organic management.

DALLA CHIEZA, Emerson¹; GUERRA, José Guilherme Marinho²; ARAÚJO, Ednaldo da Silva²

1 Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, echieza@gmail.com; 2 Embrapa Agrobiologia, gmgueira@cnpab.embrapa.br, ednaldo@cnpab.embrapa.br,

Resumo: O estudo teve como objetivo caracterizar respostas morfológicas da cultura do milho cultivado em monocultivo ou consórcios formados a partir de diferentes intervalos de semeaduras e épocas de manejo da *Crotalaria juncea*. O experimento foi instalado na área experimental da Embrapa Agrobiologia, em Seropédica-RJ. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com 5 tratamentos e 4 repetições. O milho foi semeado no mesmo dia para todos os tratamentos. A *C. juncea* foi semeada: 7 dias antes, simultaneamente, 14 e 28 dias após a cultura do milho, para T1, T2, T3 e T4 respectivamente. T5 constou de milho em monocultivo. Foram realizadas 8 coletas de material vegetal durante o período de avaliação, nas quais foram medidas a área foliar e massa seca de duas plantas de milho em cada coleta. Os dados foram ajustados através de funções para descrever os parâmetros: taxa de crescimento absoluto, índice de área foliar e razão de área foliar. O intervalo de semeadura afetou o desenvolvimento do milho em T1 e T3, já em T2, embora tenha sido afetado, mostrou plasticidade para contornar o estresse sofrido. O sombreamento nos estágios iniciais, afeta o desenvolvimento do milho.

Palavras chave: Análise do crescimento de plantas, taxa de crescimento absoluto, índice de área foliar, razão de área foliar, competição luminosa.

Abstract: *The study aimed to characterize morphological responses of maize grown in monoculture or consortia formed from different ranges of times of sowing and management of Crotalaria juncea. The experiment was installed in the experimental area of Embrapa Agrobiologia in Seropédica-RJ. We used the experimental design of randomized blocks with five treatments and four repetitions. The maize was sown on the same day for all treatments. C. juncea was sown: 7 days before, simultaneously, 14 and 28 days after the maize crop, for T1, T2, T3 and T4 respectively. T5 had corn alone. Eight material of plant were collected during the evaluation period, which leaf area and dry weight were measured in two maize plants in each sample collected. The data were adjusted using functions to describe the parameters: absolute growth rate, leaf area index and leaf area ratio. The range of sowing has affected the development of corn in T1 and T3, however in T2, although affected, showed plasticity to overcome the stress caused. The shading in the early stages, affects development of the corn.*

Key words: *Analysis of plant growth, absolute growth rate, leaf area index, leaf area ratio, light competition.*

Introdução

O nitrogênio (N) é um dos nutrientes cuja escassez é um dos fatores mais limitantes à

produção, especialmente em sistemas orgânicos, onde não se admite o uso de fertilizantes sintéticos. Nesse viés, o interesse pelo uso de leguminosas, como fontes de N para as culturas, tem aumentado nos últimos anos, tanto por razões econômicas como ambientais. Dentre as leguminosas tropicais usadas para adubação verde, a espécie *C. juncea* tem sido destacada, face às características favoráveis que apresenta.

A quase totalidade das pesquisas usando plantas de cobertura de solo refere-se ao emprego das mesmas em pré-cultivo ou em sucessão às culturas de interesse econômico, como o milho (*Zea mays*), por exemplo, deixando assim, uma lacuna relacionada ao manejo adequado acerca da utilização dessas espécies consorciadas com culturas de interesse econômico. Esta opção seria importante para os pequenos estabelecimentos rurais familiares, caracterizados pela dificuldade, ou mesmo, impossibilidade de disponibilizar áreas para o cultivo de leguminosas para adubação verde em sistema de sucessão.

Para que o cultivo consorciado tenha viabilidade técnica e econômica, é necessário que a leguminosa não proporcione alterações no crescimento da cultura principal, capaz de comprometer o desenvolvimento da mesma. Desta forma, a análise do crescimento é uma ferramenta útil para estudar estas formas de cultivo, pois se baseia em variações de algum aspecto (em geral, morfológico) das plantas, que normalmente são derivados do processo fotossintético, ou mesmo algum efeito abiótico como estiolamento sob restrição de luminosidade (CAIRO et al., 2008), durante determinado período de tempo. A análise do crescimento, em seu método funcional, permite avaliações instantâneas de algum parâmetro a partir de funções que representam os mesmos. A taxa de crescimento absoluto (TCA), índice de área foliar (IAF) e a razão de área foliar (RAF) são parâmetros que podem fornecer subsídios para melhor entender as relações estabelecidas entre os cultivos intercalares.

Assim, objetivou-se neste trabalho caracterizar, a partir de alguns parâmetros da análise do crescimento, as respostas morfológicas da cultura do milho cultivado em monocultivo ou em consórcios formados a partir de diferentes intervalos de semeaduras e épocas de manejo da *C. juncea* em relação ao milho, sob manejo orgânico de produção.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Agrobiologia, no município de Seropédica – RJ, sobre um Argissolo Vermelho. Utilizaram-se as culturas de milho (híbrido AG 1051) e de *C. juncea*, cultivadas ou não em sistemas de consórcios, variando as épocas de semeaduras entre as culturas e a época de manejo da *C. juncea*. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições, acomodados em unidades experimentais de 75 m², os quais estão descritos a seguir: T1 – *C. juncea* semeada 7 dias antes da cultura do milho e manejada aos 33 dias após emergência (DAE); T 2 – *C. juncea* semeada na mesma data de semeadura do milho e manejada aos 29 DAE; T3 – *C. juncea* semeada 14 dias após o milho e manejada aos 102 DAE; T4 – *C. juncea* semeada 28 dias após o milho e manejada aos 88 DAE; T5 –milho cultivado em monocultivo. A cultura do milho foi semeada na mesma data para todos os tratamentos. Os tratamentos T3, T4 e T5 receberam adubação de cobertura com torta de mamona, já para T1 e T2, a fonte de N em cobertura foi proveniente da fitomassa de *C. juncea*.

Para o milho utilizou-se uma população de 50 mil plantas ha⁻¹, semeados em linhas simples espaçadas 1 metro entre as mesmas. Já a *C. juncea* foi semeada nas entrelinhas do milho em fileiras duplas, espaçadas 40 cm da cultura do milho e 20 cm entre as mesmas, obtendo-se, de modo, uma população de 600 mil plantas ha⁻¹.

Foi feita uma adubação de base para todos os tratamentos, onde se aplicou o equivalente a 50, 100 e 40 kg ha⁻¹, de N total, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. Para tal, utilizou-se esterco bovino curtido, termofosfato e sulfato de potássio, os quais foram aplicados nos sulcos de semeadura do milho, imediatamente antes da semeadura do mesmo. A adubação de cobertura, consistiu da aplicação de 70 kg ha⁻¹ de N total, via torta de mamona, a qual foi realizada aos 40 DAE do milho, aplicando-a em superfície próximo a linha de plantio.

Para cálculo dos parâmetros avaliados (TCA, IAF e RAF) foram realizadas oito coletas ao longo do ciclo do milho. Em cada data, foram coletadas duas plantas de milho, das quais foram efetuadas medições área foliar (convertida em índice de área foliar) e matéria seca (MS). Os dados foram transformados, através de logaritmo natural, e ajustados por funções polinomiais de 2º grau, de onde foram retirados os coeficientes (A, B e C – correspondentes para cada ajuste e em cada tratamento) que aplicados as funções, abaixo descritas, mostraram os melhores ajustes em relação a expectativa biológica de cada parâmetro. Além disso, todas as funções polinomiais de 2º grau utilizadas possuíam um R² acima de 0,92.

$$\text{TCA: } y = \{B_{ms} + 2 * C_{ms} * \text{DAE}\} * \{\exp[A_{ms} + (B_{ms} * \text{DAE}) + (C_{ms} * \text{DAE}^2)]\}$$

$$\text{IAF: } y = \exp[A_{IAF} + (B_{IAF} * \text{DAE}) + (C_{IAF} * \text{DAE}^2)]$$

$$\text{RAF: } y = \text{IAF} / \{\exp[A_{ms} + (B_{ms} * \text{DAE}) + (C_{ms} * \text{DAE}^2)]\}$$

Onde: (A, B e C)_{ms} e (A, B e C)_{IAF} correspondem aos coeficientes extraídos do ajuste das funções polinomiais de 2º para matéria seca (g dia⁻¹) da parte aérea e IAF (m² m⁻²) de milho. DAE, dias após a emergência das plantas.

Resultados e discussão

O intervalo de semeadura da *C. juncea* em relação a cultura do milho afetou o desenvolvimento do mesmo (Figura 1). A semeadura da *C. juncea* sete dias antes da semeadura do milho (T1) ocasionou um aumento na RAF, principalmente na fase inicial (Figura 1B). Isso sugere que nessa fase, a área fotossinteticamente útil do milho foi comprometida provavelmente pela redução da luminosidade incidente advinda da competição promovida pela área foliar da *C. juncea*. No milho em cultivo solteiro (T5) foi observada a menor RAF. Isso indica que, independente da época de semeadura da *C. juncea*, esta ocasiona redução da área fotossinteticamente útil do milho. Segundo Benincasa (2003), a RAF diminui à medida que a planta cresce, devido ao auto-sombreamento, bem como à medida que aumenta a intensidade luminosa sobre as plantas, a RAF torna-se menor, devido a capacidade da planta em se adaptar a diferentes condições luminosas, dentro de certos limites.

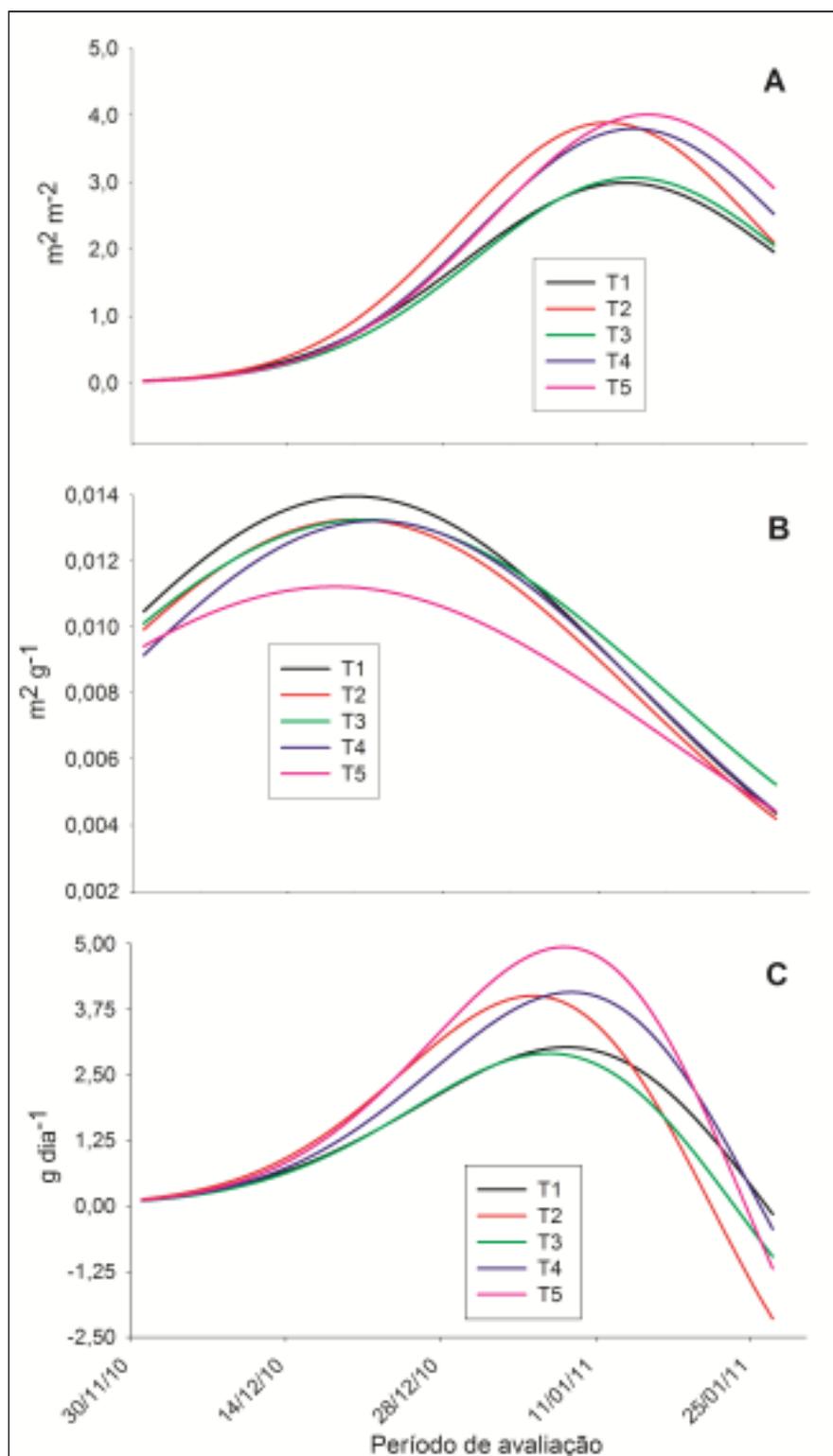


Figura 1 – Índice de área foliar (A), razão de área foliar (B) e taxa de crescimento absoluto (C) para cultivos consorciados de milho com *C. Juncea*, onde essa foi semeada: 7 dias antes, simultaneamente, 14 e 28 dias após a cultura do milho, para T1, T2, T3 e T4 respectivamente, e T5 constou de milho em monocultivo. Para o período de novembro de 2010 a janeiro de 2011. Seropédica – RJ, 2011.

Com relação ao IAF (Figura 1A), os tratamentos T2 e T4 apresentaram comportamento semelhante ao milho em monocultivo (T5). Isso indica que, tanto o cultivo antecipado da *C. juncea* (T1), quanto à submissão desta cultura à competição, principalmente por espaço e luminosidade, durante praticamente todo o seu ciclo (T3) contribuem para redução do IAF. Entretanto, em T2, o milho foi exposto à competição quando já estava em sua fase log de crescimento, assim respondeu ao estresse aumentando a área foliar.

Lacerda et al. (2010), cultivando milho consorciado com feijão, em ambiente protegido (sombreado a 50%) e em pleno sol, constataram maiores valores de IAF em ambientes protegidos, o qual atribuíram a uma resposta morfológica típica das plantas a uma baixa luminosidade. Os mesmos autores também constataram maiores valores de RAF para os cultivos em ambientes protegidos, efeito atribuído ao declínio da radiação, o que corrobora com os resultados anteriormente expostos.

Entre os tratamentos consorciados, os que apresentaram maiores taxas de crescimento absoluto (TCA) foram T2 e T4. Como era esperado, o T5 apresentou a maior TCA. Isso indica que, independente da época de semeadura da *C. juncea* em relação ao milho, o crescimento do milho é afetado. Entretanto, em T4 outros fatores não avaliados, além da competição luminosa, podem ter influenciado nos parâmetros analisados, pois neste consórcio o dossel do milho, em todo o período avaliado, se sobrepôs ao da *C. juncea*, restringindo a competição por luz apenas às folhas inferiores da cultura do milho.

A TCA é dependente do IAF, pois a planta necessita de área foliar para realizar seus processos fotossintéticos para crescer. Obviamente, não basta ter apenas o aparato fotossintético, é necessário que este tenha um saldo fotossíntese/respiração positivo. Portanto, é compreensível que nos tratamentos em que ocorreu a supressão do IAF e/ou da RAF, tenha se refletido em menores valores para TCA nas fases iniciais. Bem como o declínio desta taxa nas fases finais advém do auto-sombreamento das folhas inferiores associado a alteração da relação fonte/dreno por ocasião do realocamento dos fotoassimilados para o enchimento dos grãos.

Conclusão

A *Crotalaria juncea* afetou o desenvolvimento da cultura do milho no consórcio, independente da época de semeadura.

C. juncea semeada na mesma data do milho e manejada aos 29 dias após emergência e a *C. juncea* semeada 28 dias após o milho e manejada aos 88 dias após emergência permitem bom desenvolvimento do milho.

Bibliografia citada

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**: Noções básicas. 2ª ed. Funep, Jaboticabal, 2003. 41p.

CAIRO, P. A. R. et al. **Análise do crescimento de plantas**. Ed UESB, Vitória da Conquista, 2008. 72p.

LACERDA, C. F. et al. Análise de crescimento de milho e feijão sob diferentes condições de sombreamento. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v 5, n 1, p. 18 – 24, 2010.

