

ARTIGO ORIGINAL

Protetor físico, bioestimulante e adubação nitrogenada na emergência e crescimento inicial do paricá em campo

Physical protector, bio-stimulant and nitrogen fertilization on emergence and initial growth of paricá in field

Aldair Ricardo Barea¹ , Ana Paula Leite Lima¹ , Sebastião Ferreira Lima¹ , João Batista Leite Junior² , Hilária Andrade Viana Meireles¹ 

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Chapadão do Sul, MS, Brasil

²Universidade Federal de Jataí – UFJ, Jataí, GO, Brasil

Como citar: Barea, A. R., Lima, A. P. L., Lima, S. F., Leite Junior, J. B., & Meireles, H. A. V. (2020). Protetor físico, bioestimulante e adubação nitrogenada na emergência e crescimento inicial do paricá em campo. *Scientia Forestalis*, 48(127), e3314. <https://doi.org/10.18671/scifor.v48n127.25>

Resumo

Com objetivo de avaliar a influência do protetor físico e bioestimulante na emergência de paricá e o uso de bioestimulante associado à adubação nitrogenada no seu crescimento inicial, em semeadura direta no campo, foi instalado um experimento em blocos casualizados, em esquema fatorial 5x2, que foi dividido em duas etapas. A primeira etapa testou cinco doses de bioestimulante (0; 5; 10; 15; 20 mL L⁻¹), com e sem a utilização do protetor físico (SP: sem protetor; CP: com protetor), com três repetições. A segunda etapa consistiu da combinação das mesmas cinco doses de bioestimulante com a aplicação ou não da adubação nitrogenada. A partir da implantação, foi realizado o monitoramento do experimento. Entre os 31 e 360 dias após a semeadura (DAS) foram realizadas mensurações de: altura total (HT), diâmetro do colo (Dc), diâmetro de copa na linha (DC_L) e na entrelinha de plantio (DC_{EL}). Com os dados coletados foram calculados a taxa de emergência (EM), de sobrevivência (SOB) e o índice de velocidade de emergência (IVE). A interação entre bioestimulante e protetor físico não interferiu na EM, SOB e IVE. O crescimento foi maior na ausência do protetor físico, com as doses variando entre 13,1 mL L⁻¹ para Dc e 14,9 mL L⁻¹ para DC_{EL}. A interação entre bioestimulante e adubação nitrogenada interferiu positivamente no crescimento, entre as doses de 13,8 mL L⁻¹ para DC_L e 16,8 mL L⁻¹ para HT. Concluiu-se que a utilização de protetor físico não proporciona resultados positivos para o crescimento inicial do paricá, assim como EM, SOB e IVE. Já a utilização de bioestimulante foi benéfica ao crescimento inicial de paricá, promovendo primeiro o crescimento da copa e, em seguida, da altura. Esses resultados positivos foram confirmados mesmo um ano após a semeadura no campo e a aplicação do bioestimulante ter sido feito somente na fase de sementes.

Palavras-chave: Espécies nativas; Estimulante vegetal; *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*.

Abstract

In order to evaluate the influence of the physical protector and bio-stimulant on the emergence of parica and the use of bio-stimulant associated to nitrogen fertilization on its initial growth, in direct sowing in the field, a randomized block experiment was installed in a 5x2 factorial scheme, which was divided into two steps. The first step tested five doses of bio-stimulant (0; 5; 10; 15; 20 mL L⁻¹), with and without the use of the physical protector (SP: without protector, CP: with protector), with three replicates. The second stage consisted of the combination of the same five doses of bio-stimulant with the application or not of nitrogen fertilization. From the start the experiment was monitored. Between 31 and 360 days after sowing (DAS): total height (TH), stem diameter (Dn), diameter of the canopy in the line (TD_L) and between

Fonte de financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de financiamento 001.

Conflito de interesse: Nada a declarar.

Autor correspondente: sebastiao.lima@ufms.br

Recebido: 25 março 2019.

Aceito: 7 outubro 2019.

Editor: Paulo Henrique Müller Silva.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

lines (TD_{IN}) were measured. With the data collected, the rate of emergency (EM), survival (SUR) and emergency speed Index (ESI) were calculated. The interaction between the bio-stimulant and physical protector did not interfere in EM, SUR and ESI. Growth was greater in the absence of the physical protector, with doses ranging from 13.1 mL L^{-1} to D_n and 14.9 mL L^{-1} to TD_{IN} . The interaction between the bio-stimulant and nitrogen fertilization interfered positively with growth, between the doses of 13.8 mL L^{-1} to TD_L and 16.8 mL L^{-1} to TH. In conclusion, the use of physical protector does not provide positive results for the initial growth of parica, nor on EM, SUR and ESI. On the other hand, the use of the bio-stimulant was beneficial for the initial growth of parica, promoting first the growth of the canopy and then height. These positive results were confirmed even one year after field sowing when the application of the bio-stimulant was done only in the seed phase.

Keywords: Native species; Plant stimulant; *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*.

INTRODUÇÃO

Na escolha de espécies para implantação de florestas comerciais, duas características se destacam: boa produtividade e rápido crescimento (Soares et al., 2003). Dessa forma, o paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby) merece destaque por apresentar características como: boa forma de fuste; fácil secagem, bom acabamento e trabalhabilidade da madeira e; desrama natural. Pertencente à família Fabaceae, esta é uma espécie pioneira da Amazônia plantada em larga escala, principalmente na região norte do Brasil (Souza et al., 2003).

Na implantação de povoamentos florestais, em larga escala, no Brasil, o método mais adotado tem sido a utilização de mudas produzidas em viveiros, que permite a obtenção de povoamentos homogêneos e madeira de boa qualidade, principalmente com o uso de mudas clonais (Finger et al., 2005; Silva & Carvalho, 2008). Dentre os métodos, a semeadura direta tem sido um dos adotados pelos produtores, pois elimina a etapa de produção ou aquisição de mudas, o que diminui os custos do processo. No Brasil, este método tem sido adotado, principalmente, na recuperação de áreas degradadas (Ferreira et al., 2007; Silva et al., 2012), devido a sua praticidade, rapidez e baixo custo na sua implantação (Ferreira et al., 2007).

Um dos problemas encontrados ao se adotar a semeadura direta, é a exposição das sementes, que ficam cobertas por uma fina camada de solo, possibilitando a predação, o pisoteio e o soterramento destas a partir do escoamento da água superficial (Silva et al., 2012). Para minimizar esse problema, utiliza-se um protetor físico, que consiste em estruturas a base de laminado de madeira ou copo plástico sem fundo, entre outros, e que são colocados no ponto de semeadura, objetivando a proteção das sementes (Silva et al., 2018). Podendo atuar, inclusive, na melhoria da germinação das sementes e da sobrevivência das mudas (Mattei & Rosenthal, 2002).

Outro aspecto a ser considerado no sucesso do estabelecimento da floresta é o rápido crescimento das mudas. Assim, tem-se buscado a adoção de tecnologias que permitam acelerar o crescimento das mesmas em campo, tais como o uso de bioestimulantes vegetais.

Os bioestimulantes são definidos como substâncias sintéticas ou naturais, oriundas da mistura de dois ou mais biorreguladores vegetais ou, desses com outras substâncias como aminoácidos, nutrientes ou vitaminas, que podem ser aplicados em plantas, via foliar ou no tratamento das sementes (Klahold et al., 2006). Sua finalidade é intensificar o crescimento da planta, melhorar o crescimento radicular e, possibilitar o aumento da absorção e a utilização dos nutrientes (Castro et al., 1998), o que propicia às plantas, maior resistência a estresses bióticos, biológicos e nutricionais (Dourado et al., 2014).

Uma vez que o uso do bioestimulante pode favorecer o crescimento da planta, associar a sua utilização com a adubação pode trazer benefícios no estabelecimento da floresta. A adubação, embora onerosa, configura-se como um fator necessário acelerando, consideravelmente, o crescimento (Bernardi et al., 2012). Nesse contexto, a adubação nitrogenada é indispensável, pois o N é um nutriente com participação fundamental no metabolismo vegetal, tendo como uma de suas funções, a formação da molécula de clorofila (Lima et al., 2001).

O uso do protetor físico associado ao bioestimulante pode favorecer a emergência de sementes de paricá, enquanto o uso conjunto de bioestimulante com adubação nitrogenada pode favorecer o crescimento inicial das plantas obtidas.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência do protetor físico e do bioestimulante na emergência de paricá e o uso de bioestimulante associado à adubação nitrogenada no seu crescimento inicial, após semeadura direta no campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi implantado em janeiro de 2017, na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Chapadão do Sul, MS (18° 46' 27"S e 52° 37' 24"W) a uma altitude média de 806 m. A classe de solo predominante no local é o Latossolo Vermelho distrófico (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2013). O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo tropical úmido (Aw), com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação média anual é de 1.850 mm e a temperatura anual da região varia entre 13°C e 28°C (Alvares et al., 2013; Cunha et al., 2013). Durante o período do experimento, foram coletados os valores observados de temperatura e precipitação média mensal para o município (Figura 1).

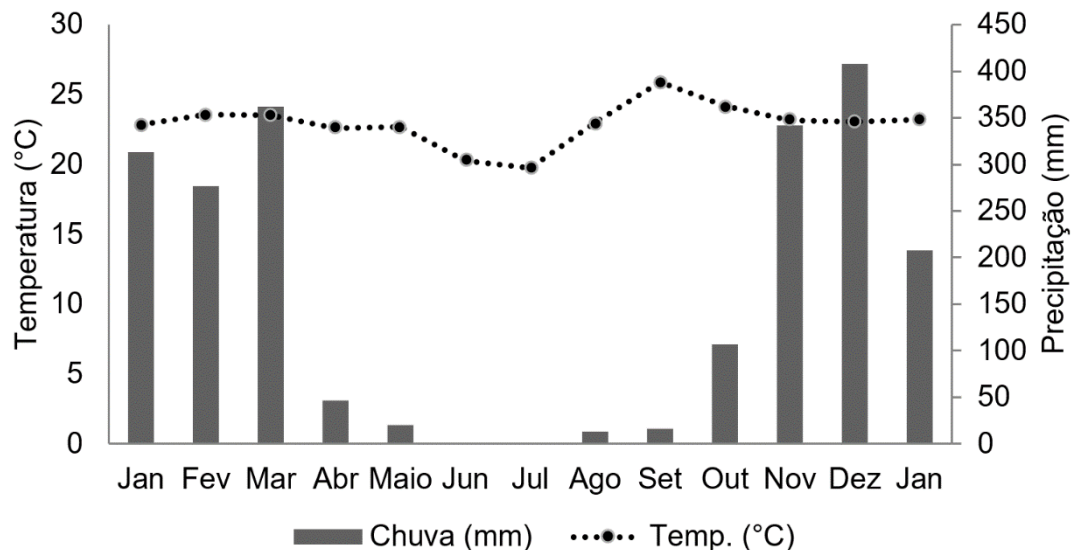


Figura 1. Precipitação e temperatura média mensal, obtidas durante a condução do experimento de paricá.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5x2, sendo o experimento dividido em duas etapas. A primeira objetivou testar cinco doses do bioestimulante vegetal (0, 5, 10, 15 e 20 mL L⁻¹ Stimulate®(composto por cinetina (0,09 g L⁻¹), ácido giberélico (0,05 g L⁻¹), ácido 4-indol-3-ilbutírico (0,05 g L⁻¹) e ingredientes inertes (999,80 g L⁻¹)); com e sem a utilização do protetor físico (SP: sem protetor e CP: Copo plástico de 500 mL, sem fundo), com três repetições. Cada parcela foi composta por quatro covas de semeadura.

Anteriormente a semeadura no campo, as sementes foram escarificadas mecanicamente e, em seguida, imersas nas soluções de bioestimulante por quatro horas, enquanto, a testemunha ficou imersa em água por igual período de tempo. A imersão das sementes na solução é um método comumente utilizado por permitir a uniformidade na distribuição dos produtos utilizados e facilitar a absorção pela semente.

Para a implantação do experimento, o material vegetal presente na área experimental foi dessecado e o solo gradeado. Os pontos de semeadura foram marcados mantendo-se o

espaçamento de 2,0 m x 2,0 m. As covas foram abertas com motocoveadora e adubadas com 250 kg ha⁻¹ de NPK 4-14-8. A recomendação da adubação foi baseada na análise de solo e no trabalho de Veloso et al. (2016). O N foi aplicado em dois momentos no cultivo, primeiro na semeadura, de forma geral em todo o experimento e, posteriormente, em cobertura, aos 90 DAS. A quantidade de N aplicada na semeadura foi realizada de forma a não interferir nos possíveis resultados obtidos.

Uma amostra composta do solo foi retirada e encaminhada para análise química, e os resultados apresentados foram: pH (CaCl₂) = 5,0. Ca, Mg, Al, H+Al e K (em cmol_c dm⁻³) = 2,9; 1,0; 0,05; 4,4 e 0,20; respectivamente. K, P, S, Cu, Fe, Mn e Zn (em mg dm⁻³) = 77; 9,3; 4,6; 0,9; 72; 18,2 e 5,3, respectivamente. CTC = 8,5 cmol_cdm⁻³; V(%) = 48,2 e m(%) = 1,2.

A semeadura ocorreu em janeiro de 2017, utilizando-se uma semente por ponto (cova). O uso de uma semente por cova ocorreu porque se conhecia o potencial de germinação das sementes, evitando assim a necessidade de fazer o raleio, que onera o processo, quando se utiliza mais de uma semente por cova. Após a semeadura, o protetor físico foi posicionado sobre os pontos semeados, tendo sua base (aproximadamente 3,0 cm) enterrada no solo, para melhor fixação dos mesmos.

Durante o experimento, foram realizados o controle manual e químico das plantas daninhas e o controle de formigas. Não houve necessidade de irrigação mesmo durante o período de seca e de veranicos ocorridos na região.

A segunda etapa deste estudo objetivou testar a combinação das mesmas cinco doses de bioestimulante da primeira etapa, com a aplicação ou não da adubação nitrogenada em cobertura (SN: Sem nitrogênio; CN: Com nitrogênio). O nitrogênio foi aplicado, aos 90 dias após semeadura (DAS), tendo como fonte a ureia (45% N) na quantidade de 30 kg ha⁻¹, em solução, na base de cada planta. A aplicação do N se deu em solução em função do período seco, que ocorreu durante o experimento. Sendo esta, uma forma para aumentar a eficiência do adubo e o aproveitamento pela planta. Num eventual plantio comercial, a aplicação do N poderia ser feita conjuntamente à irrigação de salvamento, diminuindo os custos com a atividade.

O monitoramento diário da emergência das plântulas, se iniciou aos 9 DAS e continuou até os 16 DAS. As covas onde não se verificou emergência de plântulas foram consideradas como não germinadas. Finalizada a emergência, realizou-se a contagem do número de plantas estabelecidas e, foram calculados: a porcentagem de emergência (EM), de sobrevivência (SOB) e o Índice de Velocidade de Emergência (IVE), conforme proposto por Maguire (1962): $IVE = N1/DQ + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$, onde: IVE=índice de velocidade de emergência; N=número de plântulas verificadas no dia da contagem; D=número de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

Aos 30 DAS foram mensurados: altura total (HT), diâmetro do colo (Dc) e o diâmetro de copa, na linha (DC_L) e na entrelinha de plantio (DC_{EL}). Após a retirada do protetor físico e a aplicação da adubação nitrogenada, as mesmas variáveis foram avaliadas aos: 120, 150, 265 e 365 DAS.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade e o fator quantitativo foi submetido a análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 30 DAS, a associação entre a aplicação do bioestimulante nas sementes e o uso do protetor físico sobre o ponto de semeadura, interferiu significativamente na HT, Dc, DC_L e DC_{EL}. Enquanto, para a EM, SOB e IVE, não foi observada a influência do bioestimulante associado ao protetor físico ou desses fatores isoladamente. Os valores médios de EM, SOB e IVE foram de 93,3%, 86,6% e 0,2997, respectivamente.

As características da semente como: tamanho, quantidade de reserva (Ferreira et al., 2007), a quebra de dormência, a presença de umidade e temperatura média adequadas para germinação (Figura 1); favoreceram a emergência e a sobrevivência das plantas em campo,

reduzindo-se assim, a possibilidade de respostas aos tratamentos. De modo semelhante, Ferreira et al. (2007), também não observaram efeito do uso do protetor físico sobre a porcentagem de emergência das espécies florestais estudadas (*Trema micrantha*, *Senna multijuga*, *S. macranthera* e *Solanum granuloso-leprosum*).

Aos 30 DAS, a aplicação de bioestimulante, associado ou não ao uso do protetor físico, proporcionou crescimento das plantas até uma dose média de $11,3 \text{ mL L}^{-1}$, que variou para os parâmetros estudados. Para Dc e DC_L (Figura 2a, c), a ausência do protetor físico proporcionou maiores valores (13,1 mm e 84,2 cm, respectivamente) em menores doses ($9,5 \text{ mL L}^{-1}$, $9,4 \text{ mL L}^{-1}$, respectivamente). Um dos efeitos esperados pela aplicação do bioestimulante é o maior desenvolvimento radicular (Castro et al., 1998; Prado Neto et al., 2007). Desta forma, as mudas de paricá podem ter investido, primeiro, no crescimento radicular para, em seguida, investir no desenvolvimento em diâmetro.

A HT das mudas de paricá, aos 30 DAS (Figura 2b), aumentou com a aplicação de doses crescentes do bioestimulante, na presença do protetor físico, sendo a maior HT (67,2 cm) observada para a dose $13,1 \text{ mL L}^{-1}$. A presença de fitohormônios no bioestimulante, provavelmente, propiciou o aumento da altura das mudas de paricá, por favorecer, segundo Castro et al. (1998) o incremento no crescimento vegetativo, estimulando a divisão, a diferenciação e o alongamento celular, além de aumentar a absorção e a utilização dos nutrientes. Além disso, a presença do protetor físico, fornece, segundo Silva et al. (2018), um microclima favorável, que proporciona a manutenção de temperatura superficial mais estável, e, dessa forma, o estabelecimento e crescimento das mudas. Silva et al. (2012), estudando a utilização de protetor físico em três espécies (*Anadenanthera colubrina*, *Leucaena leucocephala* e *Sena pendula*) também observaram maior crescimento em altura na presença do protetor físico.

Em relação à altura de planta, com o uso do bioestimulante, sem protetor físico, não houve ajuste para a equação de regressão, sendo a HT média de 62,1 cm. Nessa idade, ao analisar a associação de bioestimulante e protetor, observou-se, maior crescimento em HT do que em Dc (Figura 2a, b). Órgãos em crescimento representam drenos de fotoassimilados dentro da planta e, por isso, estes não crescem no mesmo ritmo e mesmo período de tempo, porém, devem ser proporcionais.

Para DC_{EL} (Figura 2d) o uso do protetor físico associado a aplicação de doses crescentes de bioestimulante proporcionou maior crescimento. O maior DC_{EL} (86,9 cm) foi encontrado após a aplicação da maior dose de bioestimulante (20 mL L^{-1}).

Na segunda etapa desse estudo, verificou-se influência das doses de bioestimulante associadas à adubação nitrogenada, em todas as variáveis analisadas.

As doses de bioestimulante que apresentaram os melhores resultados para essa interação (Figura 3) foram $13,1 \text{ mL L}^{-1}$ (14,4 mm, para Dc); $14,1 \text{ mL L}^{-1}$ (79,1 cm, para HT); $13,8 \text{ mL L}^{-1}$ (87,2 cm, para DC_L); e $14,9 \text{ mL L}^{-1}$ (87,5 cm, para DC_{EL}).

Porém, para todas as características morfológicas avaliadas, os maiores valores foram observados quando não houve a aplicação de nitrogênio em cobertura. No entanto, todas as mudas receberam $4 \text{ kg de N ha}^{-1}$ na semeadura, que pode ter contribuído para a ausência de resposta posterior. Nesse caso, as maiores médias foram alcançadas utilizando doses menores do bioestimulante. Isso indica que as plantas possuem capacidade limitante de resposta ao bioestimulante e que, doses maiores podem se tornar fitotóxicas, prejudicando o crescimento das mudas. Os maiores valores de Dc (15,9 mm), HT (87,2 cm), DC_L (98,2 cm) e DC_{EL} (94,3 cm), foram observados utilizando as doses de $10,9 \text{ mL L}^{-1}$, $9,9 \text{ mL L}^{-1}$, 10 mL L^{-1} e $10,2 \text{ mL L}^{-1}$, respectivamente. Ao aplicar bioestimulante em sementes de *Hymenaea courbaril*, Pierezan et al. (2012) verificaram prejuízo no crescimento de mudas, em doses acima de 15 mL, e para 0,5 kg de sementes, provavelmente por esta dose ser fitotóxica.

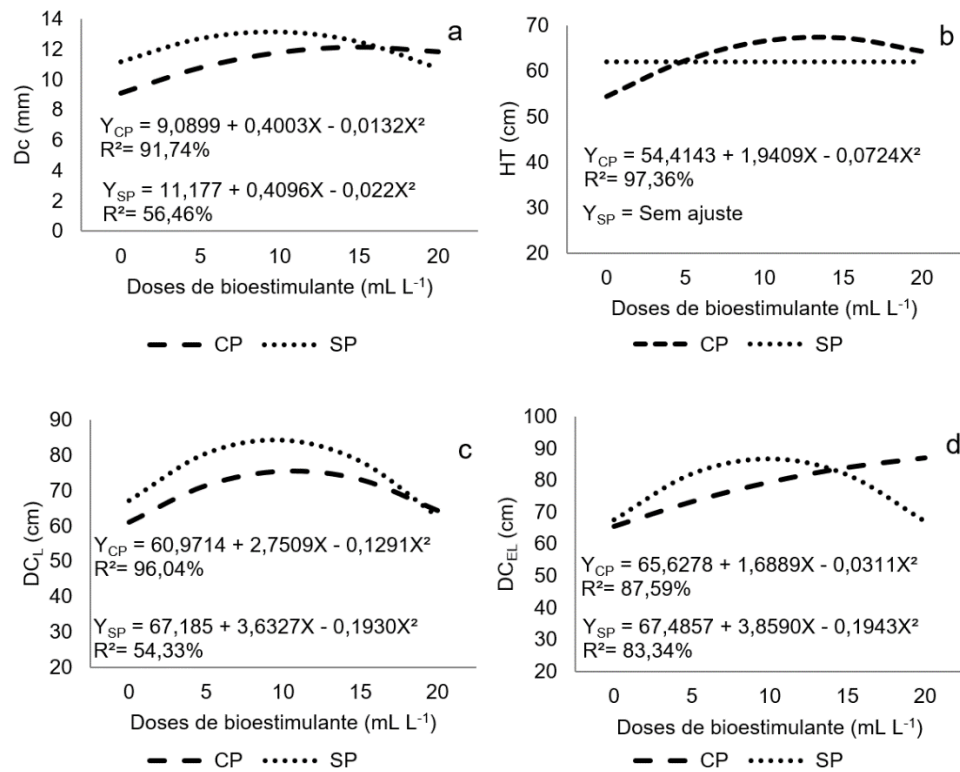


Figura 2. Diâmetro do colo - Dc (a), altura total - HT (b), diâmetro de copa na linha - DC_L (c) e na entrelinha - DC_{EL} (d) de plantio, de mudas de paricá com aplicação de bioestimulante e uso de protetor físico, aos 30 DAS.

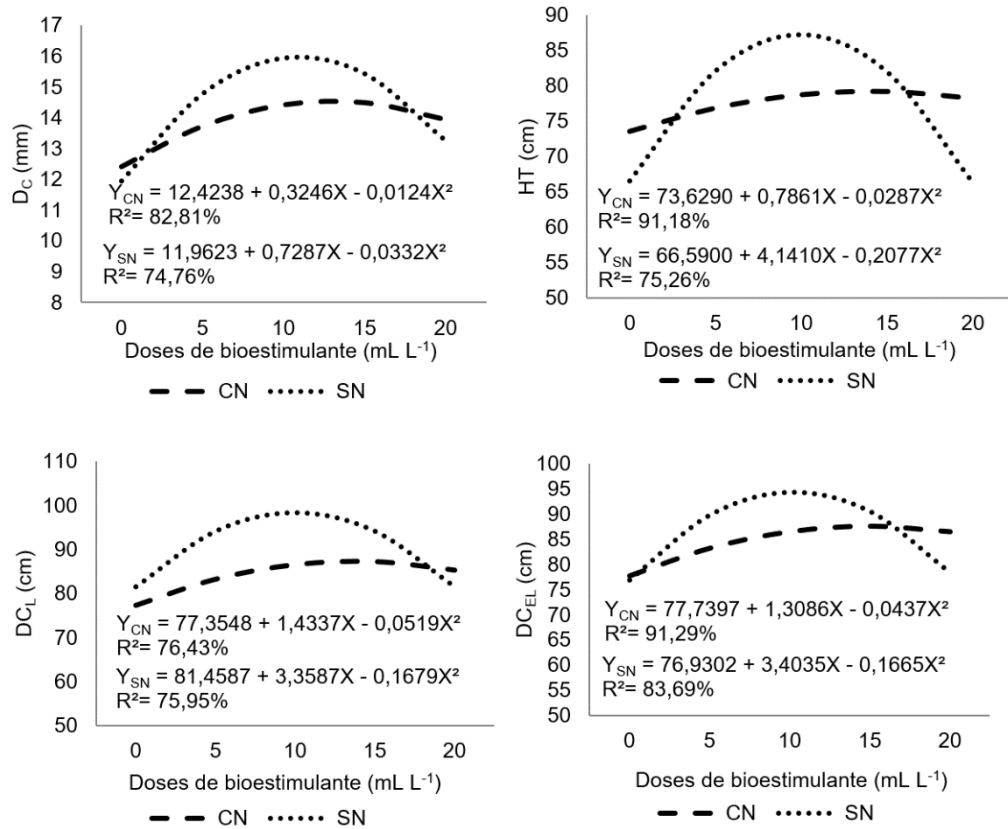


Figura 3. Diâmetro do colo (Dc), altura total (HT), diâmetro de copa na linha (DC_L) e na entrelinha (DC_{EL}) de plantio, de mudas de paricá com aplicação de bioestimulante e adubação nitrogenada, aos 120 DAS.

Aos 150 DAS o uso crescente de doses de bioestimulante proporcionou crescimento em Dc e HT quando foi associado à aplicação de adubação nitrogenada (Figura 4a, c). Porém os valores alcançados foram menores do que quando não foi realizada a adubação nitrogenada. É possível que, aos 150 DAS, todo N utilizado no experimento, já tenha sido, em parte, absorvido e metabolizado pela planta; e outra parte, perdido por lixiviação e volatilização.

Para o diâmetro de copa tanto na linha quanto na entrelinha de plantio, a aplicação de doses crescentes do bioestimulante, associado à adubação nitrogenada, proporcionou o crescimento da copa das plantas de paricá (Figura 4b, d). E, diferente do ocorrido para Dc e HT, os valores de diâmetro de copa, foram maiores na presença da adubação nitrogenada.

Esse comportamento pode explicar o menor crescimento em Dc e HT, uma vez que o nitrogênio é importante para a fotossíntese (Lima et al., 2001). Deste modo, as plantas podem investir, primeiramente, no crescimento da copa, para, em seguida, investir no crescimento em Dc e HT. Reforçando esta ponderação, Marques et al. (2004), estudando a omissão de nutrientes em paricá, verificaram que a ausência de N foi o maior limitador na produção inicial de matéria seca, tanto da parte aérea como das raízes. E, segundo Smethurst et al. (2003), espécies arbóreas, respondem à fertilização, particularmente com N, aumentando a área foliar, com conseqüente aumento no volume do tronco. A aplicação do N no experimento apenas na sementeira e uma cobertura aos 90 DAS deve ter sido decisivo para a falta de resposta da planta ao N nesse período de avaliação.

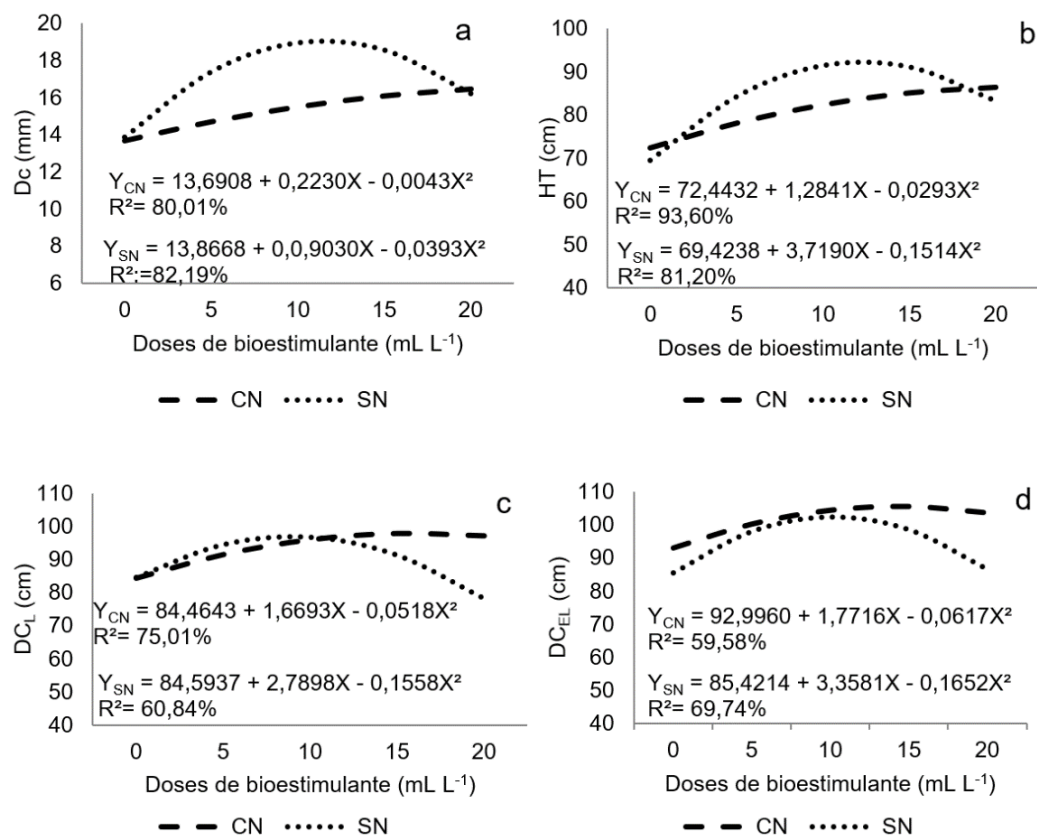


Figura 4. Diâmetro do colo - Dc (a), altura total - HT (b), diâmetro de copa na linha - DC_L (c) e na entrelinha - DC_{EL} (d) de plantio, de mudas de paricá com aplicação de bioestimulante e adubação nitrogenada, aos 150 DAS.

Na avaliação aos 265 DAS, observou-se que, na ausência da adubação nitrogenada, as doses de bioestimulante promoveram melhores resultados. Como relatado para a avaliação

aos 150 DAS, a aplicação de N apenas na sementeira e uma única vez em cobertura aos 90 DAS pode ter sido decisivo para a falta de resposta da planta ao N aos 265 DAS. Nesta ocasião, as maiores médias foram observadas nas doses 11,5 mL L⁻¹ para Dc (18,9 mm), 12,3 mL L⁻¹ para HT (91,5 cm), 8,9 mL L⁻¹ para DC_L (96,9 cm) e 10,2 mL L⁻¹ para DC_{EL} (102,5 cm). Na presença da adubação nitrogenada, os melhores valores foram encontrados quando utilizada a dose de 20 mL L⁻¹ para Dc (16,4 mm) e HT (86,4 cm), 16,1 mL L⁻¹ para DC_L (97,8 cm) e 14,3 mL L⁻¹ para DC_{EL} (105,7 cm) (Figura 5).

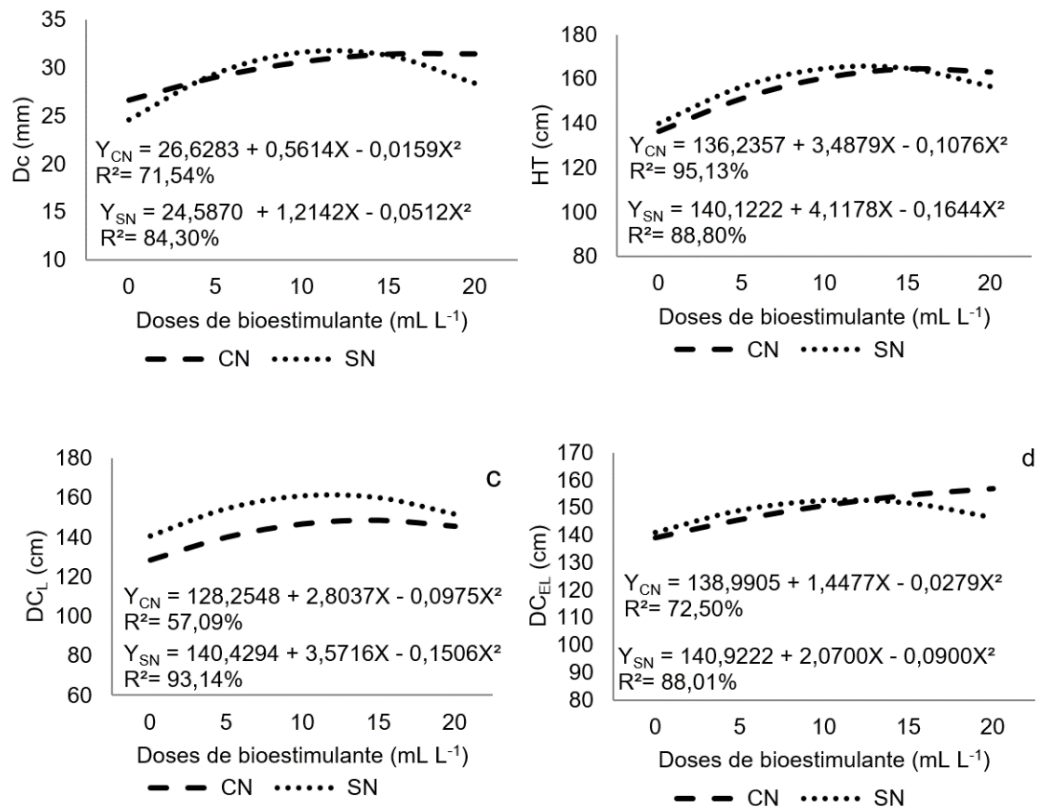


Figura 5. Diâmetro do colo - Dc (a), altura total - HT (b), diâmetro de copa na linha - DC_L (c) e na entrelinha - DC_{EL} (d) de plantio, de mudas de paricá com aplicação de bioestimulante e adubação nitrogenada, aos 265 DAS.

Um ano após a implantação do experimento (365 DAS), o uso combinado de bioestimulante e adubação nitrogenada proporcionaram o crescimento das plantas, até a aplicação de doses de bioestimulante relativamente elevadas (Figura 6), variando de 13,8 mL L⁻¹, para DC_L (Figura 6c) a 16,8 mL L⁻¹ para HT (Figura 6b).

O uso combinado dos dois fatores estudados resultou, de modo geral, nos maiores valores médios para Dc, HT, DC_L e DC_{EL} (Figura 6). Esse fato pode ser explicado pelas características dos dois produtos utilizados, já que o bioestimulante tem como uma das características, favorecer o crescimento radicular (Castro et al., 1998), facilitando assim a absorção do nitrogênio que é altamente requerido pela planta, e que constitui o segundo produto avaliado. Além disso, entre a avaliação aos 265 DAS e a aos 365 DAS, iniciou-se o período chuvoso na região (Figura 1), o que pode ter influenciado na resposta à interação entre o uso do bioestimulante e a adubação nitrogenada, que foi aplicada no final do período chuvoso do ciclo anterior (abril de 2017).

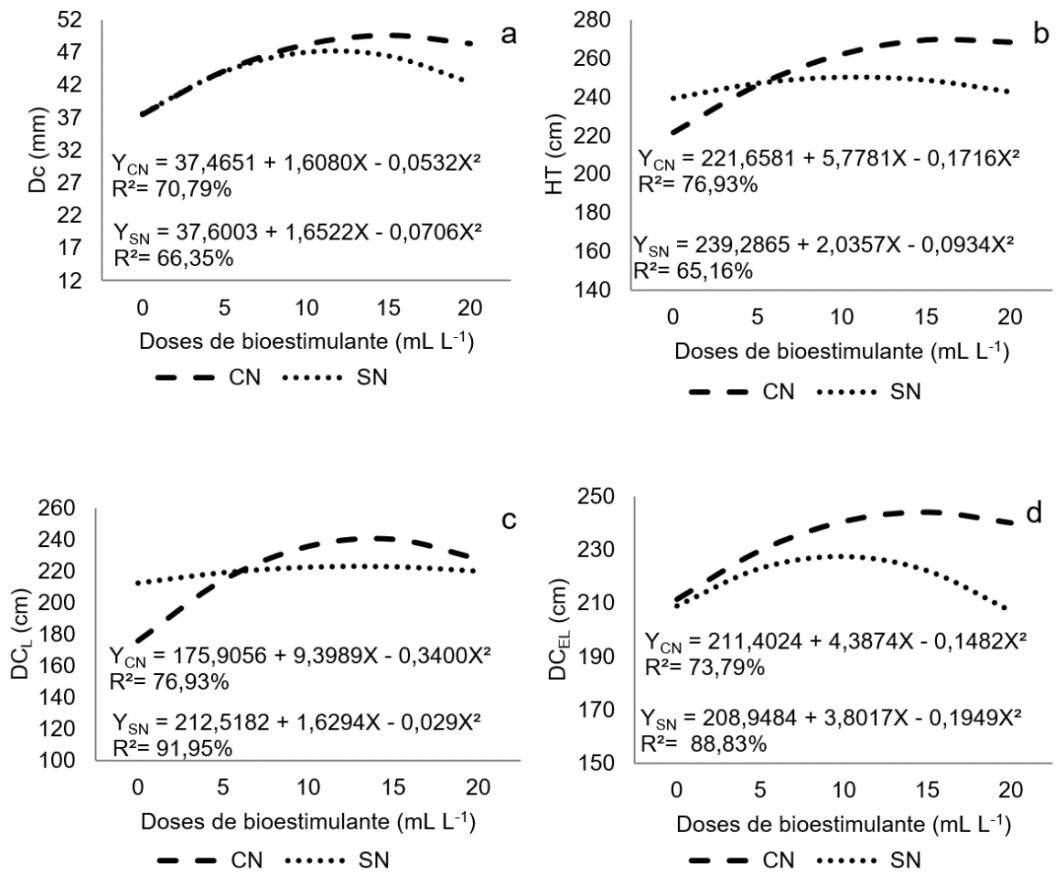


Figura 6. Diâmetro do colo - Dc (a), altura total - HT (b), diâmetro de copa na linha - DC_L (c) e na entrelinha - DC_{EL} (d) de plantio, de mudas de paricá com aplicação de bioestimulante e adubação nitrogenada, aos 365 DAS.

CONCLUSÃO

A utilização do bioestimulante, na ausência do protetor físico, proporciona melhor crescimento inicial às mudas de paricá. As doses que resultam em maior crescimento nesta fase são as de 7,9 mL L⁻¹ a 9,9 mL L⁻¹ para diâmetro de copa, altura total e diâmetro do colo. Desse modo, não se justifica o uso do protetor físico.

O bioestimulante associado à adubação nitrogenada proporciona, inicialmente, maior crescimento em diâmetro de copa, nas doses entre 14,35 mL L⁻¹ e 20 mL L⁻¹.

Um ano após a semeadura, a interação entre o bioestimulante e a adubação nitrogenada apresenta resultados benéficos para o crescimento, sendo o intervalo mais recomendado entre 13,8 mL L⁻¹ e 16,8 mL L⁻¹.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi parcialmente financiado pela Coordenação de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001.

REFERÊNCIAS

Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M., & Sparovek, G. (2013). Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711-728. <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.

- Bernardi, M. R., Sperotto Junior, M., Daniel, O., & Vitorino, A. C. T. (2012). Crescimento de mudas de *Corymbia citriodora* em função do uso de hidrogel e adubação. *Cerne*, 18(1), 67-74. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602012000100009>.
- Castro, P. R. C., Pacheco, A. C., & Medina, C. L. (1998). Efeitos de Stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira 'Pêra' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). *Scientia Agrícola*, 55(2), 338-341. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90161998000200026>.
- Cunha, F. F., Magalhães, F. F., & Castro, M. A. (2013). Métodos para estimativa da evapotranspiração de referência para Chapadão do Sul - MS. *Engenharia na Agricultura*, 21(2), 159-172. <http://dx.doi.org/10.13083/reveng.v21i2.346>.
- Dourado, D. N., Dario, G. J. A., Barbieri, A. P. P., & Martin, T. N. (2014). Ação de bioestimulante no desempenho agrônômico de milho e feijão. *Bioscience Journal*, 30(Supl. 1), 371-379.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. (2013). *Sistema brasileiro de classificação de solos* (3. ed., 353 p.). Brasília.
- Ferreira, R. A., Davide, A. C., Bearzoti, E., & Motta, M. S. (2007). Semeadura direta com espécies arbóreas para recuperação de ecossistemas florestais. *Cerne*, 13(3), 271-279.
- Finger, C. A. G., Schneider, P. R., Garlet, A., Eleotério, J. R., & Berger, R. (2005). Estabelecimento de povoamentos de *Pinus elliottii* Engelm pela semeadura direta a Campo. *Ciência Florestal*, 13(1), 107-113. <http://dx.doi.org/10.5902/198050981728>.
- Klahold, C. A., Guimarães, V. F., Echer, M. M., Klahold, A., Contiero, R. L., & Becker, A. (2006). Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 28(2), 179-185.
- Lima, E. V., Aragão, C. A., Morais, O. C., Tanaka, R., & Grassi Filho, H. (2001). Adubação NK do desenvolvimento e na concentração de macronutrientes no florescimento do feijoeiro. *Scientia Agrícola*, 58(1), 125-129. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162001000100019>.
- Maguire, J. D. (1962). Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2(2), 176-177. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>.
- Marques, T. C. L. S. M., Carvalho, J. G., Lacerda, M. P. C., & Mota, P. E. F. (2004). Crescimento inicial de paricá (*Schizolobium amazonicum*) sob omissão de nutrientes e de sódio em solução nutritiva. *Cerne*, 10(2), 184-195.
- Mattei, V. L., & Rosenthal, M. D. A. (2002). Semeadura direta de canafístula (*Peltophorum dubium* (spreng.)taub. no enriquecimento de capoeiras. *Revista Árvore*, 26(6), 649-654. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000600001>.
- Pierezan, L., Scalon, S. P. Q., & Pereira, Z. V. (2012). Emergência de plântulas e crescimento de mudas de jatobá com o uso de bioestimulante e sombreamento. *Cerne, Lavras*, 18(1), 127-133. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602012000100015>.
- Prado Neto, M., Dantas, A. C. V. L., Vieira, E. L., & Almeida, V. O. (2007). Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embrição em regulador e estimulante vegetal. *Ciência e Agrotecnologia*, 31(3), 693-698. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000300014>.
- Silva, B. M., & Carvalho, N. M. (2008). Efeito do estresse hídrico sobre o desempenho germinativo da semente de faveira (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard. – Fabaceae) de diferentes tamanhos. *Revista Brasileira de Sementes*, 30(1), 55-65. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222008000100008>.
- Silva, L. V., Queiroz, S. E. E., Silva, M. Q., Costa, J. M., & Fernandes, R. L. R. (2012). Uso de protetor físico na semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. *Bioscience Journal*, 28(3), 366-372.
- Silva, R. C., Lima, A. P. L., Lima, S. F., Trevizani, G. M., & Leite Junior, J. (2018). Physical protector in direct sowing of baru influencing in the initial growth of the seedlings. *Revista de Agricultura Neotropical*, 5(4), 20-25. <http://dx.doi.org/10.32404/rea.v5i4.2726>.
- Smethurst, P., Baillie, C., Cherry, M., & Holz, G. (2003). Fertilizer effects on LAI and growth of four *Eucalyptus nitens* plantations. *Forest Ecology and Management*, 176(1-3), 531-542. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00226-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00226-8).
- Soares, N. S., & Rezende, A. M., Silva, M. L., & Moura, A. D. (2003). *Vulnerabilidades restringem maiores avanços na economia florestal: análise conjuntural*. Recuperado em 26 de fevereiro de 2018, de <http://cifloresta.com.br>
- Souza, C. R., Rossi, L. M. B., & Azevedo, C. P. (2003). *Paricá: Schizolobium amazonicum Huber ex. Ducke* (Circular Técnica, No. 18, 12 p.). Manaus: EMBRAPA Amazônia Ocidental.

Veloso, C. A. C., Silva, A. R., Carvalho, E. J. M., & Silveira Filho, A. (2016). *Manejo de cultivo do paricá (Schizolobium amazonicum) em Latossolo Amarelo distrófico no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no nordeste paraense* (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, No. 103, 14 p.). Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental.

Contribuição dos Autores: ARB: conceituação, investigação, metodologia, escrita – primeira redação. APLL: conceituação, investigação, metodologia, supervisão, validação, escrita – revisão e edição. SFL: Conceituação, análise formal, metodologia, escrita – revisão e edição. JBLJ e HAVM: conceituação, metodologia, escrita – revisão e edição