
Desenvolvimento de mudas de paricá sob três fatores de cultivo

Growth of seedlings of the paricá under three factors of crops system

Fabrizio Rodrigues^{1*}, Gabriela Teodoro Rocha², Fernanda Borges de Lima², Daiane Marques Duarte³, Daniel Diego Costa Carvalho¹

¹ Universidade Estadual de Goiás, UEG, Campus Ipameri. Ipameri, GO, Brasil.

² Universidade de Brasília, UnB, Campus Darcy Ribeiro, Brasília, DF, Brasil.

³ Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Campus Umuarama, Uberlândia, MG, Brasil.

*Autor correspondente. E-mail: fabricio.rodrigues@ueg.br

Recebido: 22/11/2019; Aceito: 18/12/2019

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o método mais eficiente na quebra da dormência e o desenvolvimento do paricá [*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby] em fase de muda, sob a influência de três fatores diferentes. O primeiro experimento de quebra de dormência foi em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Posteriormente, instalado o experimento de fatores, em blocos casualizados, em esquema fatorial triplo 3x4x5 (sistema de cultivo, substrato e turno de rega), com dez repetições. Conclui-se que a quebra de dormência deve ser realizada com a utilização de ácido sulfúrico (H₂SO₄) e água destilada, nas porcentagens de 70 e 30%, respectivamente, por apresentar maior potencial germinativo. Os substratos mais indicados são areia lavada ou solo de cerrado mais areia lavada na proporção de 1:1, irrigados a cada dois dias e cultivados a pleno sol, visando o crescimento mais uniforme e o desenvolvimento mais promissor da parte aérea e da raiz das plantas de paricá.

Palavras-chave: *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, quebra de dormência, substratos, turno de rega, sistema de cultivo.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the most efficient method for breaking dormancy and the growth of paricá [*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby] in the molting phase, under the influence of three different factors. The first, the dormancy-breaking experiment was a randomized block design, with six treatments and five replications. Soon after the experiment was installed the factorial experiment was in randomized blocks design, in a 3x4x5 triple factorial scheme (cultivation system, substrate and irrigation frequency), with ten repetitions. It was concluded that the dormancy breakdown should be performed with the use of sulfuric acid (H₂SO₄) and distilled water, in the percentages of 70% and 30%, respectively, because of the higher germinative potential. The most indicated substrates are washed sand or Cerrado soil + sand washed at a ratio of 1:1, irrigation frequency (shift) every two days and cultivated in full sun, aiming for more uniform growth and more promising development of aerial part and root of plants of paricá.

Keywords: *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, break dormancy, substrates, irrigation frequency.

INTRODUÇÃO

A cobertura florestal brasileira, de florestas plantadas, cobre aproximadamente 7,84 milhões de florestas plantadas, sendo responsável por 91% de toda a madeira produzida para fins industriais e 6,2% do PIB no país (IBÁ, 2017). Em 2012, a área ocupada por plantios florestais de espécies não convencionais, como Acácia, Araucária, Pópulus, Teca, Seringueira e paricá foi de 521.131 ha, representando 7,2% da área total de plantios florestais no Brasil (ABRAF, 2013).

O paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*) é uma leguminosa pertencente à família Fabacea, considerada uma das essências nativas mais utilizadas em reflorestamentos no país, com cerca de 88 mil hectares de área plantada nos estados do Pará, Maranhão e Tocantins (ABRAF, 2013). A espécie é nativa da Amazônia e apresenta rápido crescimento, madeira adequada à fabricação de forros, palitos, móveis, acabamentos em geral, molduras e, principalmente, laminados (MELO et al., 2013) e compensados (CARVALHO, 2007). Por ser uma espécie heliófila, em condições ambientais favoráveis apresenta alto índice de sobrevivência em campo, destacando-se como alternativa em cultivos florestais puros ou sistemas silviculturais como em consórcios implantados, sob condições edafoclimáticas divergentes e com as mais variadas culturas agrícolas (TAVARES et al., 2013; DIAS et al., 2015).

Para a expansão da cultura é fundamental o estudo da influência de fatores como solo, água e luz para o desenvolvimento de novas tecnologias no estado de Goiás e, claro, para a produção de mudas com padrão de qualidade elevado. Assim, segundo os estudos feitos por Dapont et al. (2014) sobre a emergência e germinação de paricá, a permeabilidade do tegumento em sua maioria não favorece a hidratação da semente, além da sincronia da germinação, não permitindo a formação de mudas homogêneas e em períodos distintos.

A caracterização física da semente acometidas por dormência física e tegumentar são capazes de impedir ou dificultar a entrada de água, fazendo com que a semente apresente um longo período para emissão do embrião (AVELINO et al., 2012). Contudo, para acelerar e uniformizar a germinação dessas sementes são usados vários métodos, a exemplo da escarificação mecânica, imersão em água quente e imersão em ácido sulfúrico por tempo variável (AZEREDO et al., 2007). Além disso, a falta de conhecimento sobre qual método usar e sua eficiência em quebrar este tipo de dormência, pode retardar o processo de produção de mudas.

A composição dos substratos também é um fator de grande importância, visto que após a germinação das sementes, o desenvolvimento inicial das raízes está diretamente ligado às características químicas, físicas e biológicas do substrato. Além disso, deve-se levar em consideração a capacidade de utilização do próprio solo local ou matéria-prima de fácil aquisição na região, visando a redução dos custos de produção e com valores mais acessíveis.

A umidade do substrato onde é realizada a semeadura também constitui um dos fatores essenciais para desencadear o processo de germinação e seu desenvolvimento adequado. Durante esse processo, a absorção de água tem como principais funções promover o amolecimento do tegumento, o aumento do embrião e dos tecidos de reserva, favorecendo a ruptura do tegumento, a difusão gasosa e a emergência da raiz primária (RAMOS et al., 2006).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi estudar a quebra de dormência e o desenvolvimento inicial de mudas de paricá [*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby] sob a influência de três fatores; sistemas de cultivo, substrato e turnos de rega.

MATERIAL E MÉTODOS

Quebra de dormência

As sementes utilizadas no experimento foram adquiridas na Associação das Indústrias Exportadoras de Madeiras do Estado do Pará (AIMEX), armazenadas durante um mês. Para a análise de quebra de dormência e potencial germinativo, foram utilizadas 25 sementes por tratamento, acondicionadas em papel Germitest, em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições, armazenadas durante 25 dias em B.O.D, com temperatura variando entre 25 e 30°C e umidade relativa em torno de 80%, conforme recomendações da Regra de Análise de Sementes (Brasil, 2009).

As sementes passaram por um pré-tratamento de desinfestação, com hipoclorito de sódio (10%) e água destilada (90%), por dois minutos. Logo após, distribuídas em cinco tratamentos pré-germinativos para a quebra da dormência, os quais foram: T1 (testemunha) - as sementes não foram submetidas a qualquer tratamento, sendo este térmico ou químico. T2 (térmico) - 10 minutos em água a 80°C; T3 (térmico) - 20 minutos em água a 80°C; T4 (químico) - consistia em 50% de ácido sulfúrico (H₂SO₄) e 50% água destilada, por 10 minutos; T5 (químico) - consistia em 60% ácido sulfúrico (H₂SO₄) e 40% água destilada, por 10 minutos; T6 (químico) - consistia em 70% de ácido sulfúrico (H₂SO₄) e 30% água destilada, por 10 minutos. Em seguida, todos os tratamentos foram lavados em água corrente por cinco minutos e, secos em papel absorvente por mais 30 minutos.

Sistemas de cultivo

Após a identificação do método mais eficiente em quebrar a dormência, foi realizado o estudo referente aos sistemas de cultivo, substratos e turnos de rega. O experimento foi delineado em esquema fatorial triplo 3 x 4 x 5, sendo três sistemas de cultivos (palhada, sombra e pleno sol), quatro substratos (areia lavada, solo de cerrado sem correção e com correção de pH e solo de cerrado sem correção e areia lavada na proporção de 1:1) e cinco turnos de rega (2, 3, 4, 6 e 8 dias), em blocos casualizados, com dez repetições, com 20 plantas por parcela. O experimento consistia em três sistemas de cultivo, sendo palhada, em que foram colocadas folhas de coqueiro sobre os sacos de polietileno até a germinação das plântulas, conforme SOUZA et al. (2003). O sistema a pleno sol, consistia em cultivo sob o sol, sem qualquer proteção sobre os sacos de polietileno e, por fim, o sistema em sombra, no qual os sacos foram mantidos até a germinação sob telado, com sombrite com 40% de sombra, a 40 cm de altura, do solo até a tela.

Em cada sistema foram avaliados a eficiência dos substratos no desenvolvimento das mudas, sendo quatro substratos (AREIA - areia lavada, SLS - solo de cerrado sem correção de pH, SLC - solo de cerrado com correção de pH e S+A - solo de cerrado sem correção de pH e areia lavada na proporção de 1:1). Os turnos de rega foram a cada 2, 3, 4, 6 e 8 dias de intervalo, com 70% da capacidade máxima de armazenamento de água no solo, durante a estação seca, entre os meses de abril a agosto.

O solo utilizado foi o Latossolo Vermelho Distrófico, conforme os critérios descritos em EMBRAPA (2013). As características químicas do solo foram: pH - 4,9; Matéria orgânica - 24,1 g dm⁻³; P - 5 mg dm⁻³; H+Al - 30,3 mmol_c dm⁻³; K - 4,1 mmol_c dm⁻³; Ca - 18,2 mmol_c dm⁻³; Mg - 7,5 mmol_c dm⁻³; SB - 27,8 mmol_c dm⁻³; CTC - 57,6 mmol_c dm⁻³; V - 47,7%.

Não foram realizadas quaisquer adubações nos substratos, sendo o crescimento das mudas decorrente das reservas contidas na própria semente ou dos nutrientes presente no solo. A aplicação de calcário consistiu em 3,5 g de calcário dolomítico (PRNT 70%), aplicados no solo 30 dias antes do plantio e irrigados a cada dois dias. Logo após, separados de acordo com os substratos a serem avaliados e, acondicionados em sacos de polietileno de 25 x 30 cm. Em seguida, distribuídos nos sistemas de cultivo, semeando-se duas sementes por saco, a 2,0 cm de profundidade.

Para a comparação entre os fatores, 95 dias após o semeio, foram avaliadas as características de massa fresca da parte aérea (MFPA) – medida expressa em gramas, referente ao peso da parte aérea da planta, após o seu corte rente ao solo; massa fresca radicular (MFR) – medida expressa em gramas, referente ao peso da raiz da planta, após a separação da parte aérea; massa seca da parte aérea (MSPA) – medida expressa em gramas, referente ao peso da massa seca da parte aérea da planta, após 48 horas em estufa a 72°C; massa seca radicular (MSR) – medida expressa em gramas, referente ao peso da parte de massa seca da raiz da planta, após 48 horas em estufa a 72°C.

Para interpretação dos dados foi feita a análise de variância e, então, o teste de agrupamento utilizando-se o teste de scott-knott a 5% de probabilidade de erro, com o programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quebra de dormência

Observa-se, conforme Tabela 1, que o tratamento T6 apresentou melhor resultado de germinação para o paricá, com valor acima do esperado A testemunha e os tratamentos térmicos (T2 e T3) apresentaram valores abaixo da média obtida pelos tratamentos químicos, em média, 77% menor. Dessa forma, não são indicados para a padronização e formação de mudas visando plantios comerciais. Isto também indica o alto potencial de dormência das sementes de paricá, confirmados por Azeredo et al. (2007). Os resultados observados por este autor, com escarificação foram superiores aos térmicos, avaliando a porcentagem de germinação e índice de velocidade de emergência em Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e em outras espécies florestais, como jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), orelha-de-negro [*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong] e madeira-nova [*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub].

Lima et al. (2017) constataram que os tratamentos com ácido sulfúrico em menor tempo de imersão, 5 e 15 minutos, foram suficientes para quebrar a dormência tegumentar das sementes de *Lonchocarpus sericeus*, proporcionando uma porcentagem germinativa das sementes de 95%, considerada adequada para plantios comerciais e padronização das mudas.

Tabela 1. Porcentagem de germinação de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*), após 25 dias, utilizando seis tratamentos distintos de quebra de dormência. Ipameri, GO, 2019.

Tratamentos	Porcentagem Germinação (%)
T1 (testemunha)	05 e
T2 (água a 80°C por 10 minutos)	10 d
T3 (água a 80°C por 20 minutos)	12 d
T4 (50% ácido sulfúrico e 50% água destilada)	77 c
T5 (60% ácido sulfúrico e 40% água destilada)	90 b
T6 (70% ácido sulfúrico e 30% água destilada)	97 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Entretanto, Dapont et al. (2014) observaram que a quebra de dormência realizada com água a 100°C, em sementes de paricá, proporcionaram 91% de germinação, enquanto a escarificação com ácido sulfúrico, em média, proporcionou apenas 14% de emergência de plântulas, em um período de 30 dias. Deve se ressaltar que os pesquisadores obtiveram este resultado com a água, quando esta alcançou a temperatura retiradas quando estavam em temperatura ambiente. De acordo com os mesmos autores, a utilização do ácido sulfúrico (H₂SO₄), sem diluição

e em períodos diferentes, quando se excede a imersão em mais de 40 minutos, a porcentagem de plântulas germinadas reduz drasticamente, aproximadamente 40%, quando ultrapassa em apenas cinco minutos após este tempo. Assim, ressalta-se, que o ácido sulfúrico promove rapidez e bom desenvolvimento das raízes, entretanto, qualquer condição, tanto de tempo quanto de concentração, pode afetar a germinação e, futuramente, as plantas.

Contudo, é necessário salientar que a quebra da dormência das sementes de paricá por tratamento térmico deve-se, teoricamente, a uma alteração no número de pontes de hidrogênio constituídas entre os polissacarídeos da parede celular, em especial entre as microfibrilas de celulose, o qual pode ocasionar menor agregação desses polissacarídeos, possibilitando em maior permeabilidade do tegumento a absorção de água (SHIMIZU et al., 2011).

Segundo Cruz et al. (2007), a escarificação das sementes em ácido sulfúrico (H_2SO_4), por aproximadamente 60 minutos apresenta melhores resultados quando comparados a períodos inferiores ou mesmo quando as sementes são expostas a choques térmicos com temperaturas superiores a $80^\circ C$. Todavia, conforme verificado neste trabalho, concentrações superiores poderiam causar danos graves ao embrião, uma vez que algumas sementes apresentaram deformações e crescimento desordenado no tratamento T6, porém, em um número pequeno de sementes.

Sistemas de cultivo

Entre os sistemas de cultivo, nota-se que todas as fontes de variação e características avaliadas tiveram efeito significativo ($p < 0,05$), indicando existir uma combinação entre sistema de cultivo, substrato e turno de rega com maior eficiência, além da combinação entre os fatores par a par e, também, para a interação tripla.

Detecta-se, na Tabela 2, que o sistema de cultivo com desempenho superior para massa fresca da parte aérea foi o pleno sol, com o substrato S+A (solo de cerrado e areia lavada) e irrigados a cada dois dias (2I), com média de 93,07 g, em média por parcela. O valor obtido por este substrato é duas vezes maior que os valores obtidos nos turnos de rega realizados a cada 3 e 4 dias, sob o mesmo substrato, sendo que, após esse período, a redução da massa é similar entre 6 e 8 dias. Isso demonstra que a planta possui uma necessidade hídrica específica, onde o excesso apresentou resultados inferiores, ratificados pelos valores dos substratos formados somente com solo de cerrado, SLS (39,8 g) e SLC (45,4 g), conforme a média geral.

Frigotto et al. (2015) verificaram que o sistema de cultivo a pleno sol não apresentou resultados satisfatórios sobre o desenvolvimento de mudas de *Schilozobium amazonicum*, em que o percentual de sobrevivência foi de apenas 42%, ao contrário do sistema em casa de vegetação que apresentou 92% de plantas vivas. Porém, Saraiva et al. (2014) constataram que as mudas de guanandi (*Calophyllum brasiliensis*) apresentaram maior vigor, robustez e taxa de assimilação líquida de CO_2 quando cultivadas a pleno sol.

Os sistemas de cultivo em palhada e em sombra apresentaram inferioridade de 16% e 9% respectivamente, com relação as mudas desenvolvidas com excesso luminoso (Tabela 2). O que segundo Santiago et al. (2001), a alta luminosidade influencia no crescimento, divisão e diferenciação celular, o que promove o alongamento das células e o crescimento satisfatório das mudas, assim como as observadas no trabalho.

Observa-se que a MFPA, das mudas de paricá, produzidas em substrato ARE proporcionaram 13, 11 e 0,54 g de biomassa a mais que os outros substratos utilizados, nos sistemas de palhada, a pleno sol e sombra, respectivamente (Tabela 2), confirmando que o substrato é fator determinante na produção de mudas de qualidade, uma vez que substratos com alta porosidade e com capacidade de reterem água de forma adequada para a muda, possibilitam melhor germinação e emergência (FERREIRA et al., 2009).

Nota-se desempenho superior do sistema de plantio a pleno sol, com média superior em 25 e 36%, aos sistemas de sombra e palhada (Tabela 3). Consequentemente, o substrato ARE e turnos de rega realizados a cada quatro dias (4I) apresentaram incrementos mais significativos, quando comparados aos outros substratos e turnos, sob esse sistema. Este apresenta como vantagem, a redução nos custos de produção e o uso racional da água, por não apresentar diferença significativa entre os turnos 2I e 3I.

Verifica-se que quando se faz uma análise mais generalizada da MFR (Tabela 3), o melhor substrato seria o ARE, com incrementos de 25, 33 e 34 g, em comparação aos substratos, S+A, SLC e SLS, respectivamente. Segundo Andriolo (1996), a areia como substrato, proporciona as mudas melhor estabilidade estrutural, por inatividade química, baixo custo de produção e facilidade de limpeza. Em sentido oposto, Maranhão et al. (2011), verificaram que mudas de *Senna silvestris* (Vell.) H. S. Irwin & Barneby (fedegoso-do-mato), produzidas em substrato contendo areia apresentaram baixo desempenho para altura e diâmetro, acarretando em menor produção de massa fresca da planta. De acordo com os autores, a areia não é boa fonte de nutrientes, uma vez que é um substrato inerte e possui propriedades físicas com alta drenagem e lixiviação.

Tabela 2. Massa fresca da parte aérea (MFPA) de mudas de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*), avaliadas aos 95 dias após a emergência das plântulas, sob três sistemas de cultivo, quatro substratos e em cinco turnos de rega distintos (dias). Ipameri, GO, 2019.

Substrato	Palhada					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	67,75 aB	47,53 bC	77,60 bA	38,83 aD	22,55 bE	50,85a
SLS	40,27 bB	34,58 cB	87,94 aA	39,02 aB	22,32 bC	44,83b
SLC	31,46 cA	29,04 cA	17,51 dB	13,22 bB	15,06 bB	21,26c
S+A	33,26 cC	55,42 aA	61,86 cA	38,20 aC	47,14 aC	47,18b
Média	43,19B	41,65C	61,23A	32,32B	26,77C	41,03 ^c
Substrato	Pleno sol					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	73,89 bA	52,69 aC	61,81 aB	49,73 aC	45,68 aC	56,76a
SLS	55,27 cA	36,19 bB	40,29 bB	42,50 bB	24,54 cC	39,76d
SLC	59,00 cA	49,15 aB	62,96 aA	33,69 bC	22,32 cD	45,43c
S+A	93,07 aA	47,34 aB	47,40 bB	39,60 bC	34,59 bC	52,40b
Média	70,31A	46,34B	53,12B	41,38A	31,79B	48,59 ^a
Substrato	Sombra					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	39,85 bB	46,83 cA	46,59 aA	40,08 aB	50,18 aA	44,71a
SLS	39,85 bB	74,22 aA	36,10 bB	34,55 aB	39,68 bB	44,71a
SLC	48,92 aA	39,45 cB	47,60 aA	42,36 aB	41,69 bB	44,00a
S+A	43,47 bB	55,26 bA	39,66 bB	40,55 aB	40,02 bB	43,79a
Média	42,81B	53,94A	42,49C	39,38A	42,89A	44,30 ^b

Substratos: ARE - areia lavada, SLS - solo de cerrado sem correção de pH, solo de cerrado com correção de pH, S+A - solo de cerrado sem correção de pH e areia lavada (1:1). Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, maiúsculas, na linha, e sobrescritas, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de significância.

Salienta-se, conforme Tabela 4, que o sistema de cultivo mais eficiente na formação da massa seca da parte aérea da planta (MSPA) é o sistema a pleno sol, confirmando os resultados obtidos na massa fresca (Tabela

2). Entretanto, a irrigação deve ser realizada a cada dois dias para favorecer a formação da parte aérea e da raiz (Tabela 3), de forma simultânea, como supracitados, utilizando o substrato ARE.

O valor obtido no substrato S+A é duas vezes maior quando comparado aos turnos de rega realizados a cada 3, 4 e 6 dias, a pleno sol (Tabela 4). Porém, o substrato ARE se apresenta mais interessante para a sobrevivência da muda a campo, por obter maior quantidade de raiz. Dousseau et al. (2008) observaram que os maiores percentuais de emergência em *Plantago tomentosa* Lam. foram em substrato areia, uma vez que este solo agrega características físicas como alta porosidade, que permitem o movimento de água e ar no substrato, beneficiando a germinação. Nessa fase, a nutrição mineral não é essencial as sementes, mas sim que haja hidratação e aeração para que ocorram as reações indutoras da formação caulículo e radícula nas sementes, entretanto, com o cuidado de plantar a muda em prazo curto de tempo.

Tabela 3. Massa fresca da raiz (MFR) de mudas de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*), avaliadas aos 95 dias após a emergência das plântulas, sob três sistemas de cultivo, quatro substratos em cinco turnos de rega distintos (dias). Ipameri, GO, 2019.

Substrato	Palhada					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	48,23 aB	50,98 aB	62,21 aA	31,14 aC	16,94 bD	41,90a
SLS	28,61 bA	23,76 cB	29,78cA	17,11 bC	16,63 bC	23,18c
SLC	23,33 cA	22,40 cA	13,59 dB	12,67 bB	12,06 bB	16,81d
S+A	30,61 bB	31,66 bB	41,43 bA	27,45 aB	26,65 aB	31,56b
Média	32,69B	32,20B	36,75A	22,09C	18,07D	28,36 ^c
Substrato	Pleno sol					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	75,02 aA	70,93 aA	72,03 aA	61,76 aB	55,22 aC	66,99a
SLS	38,61 cA	36,34 cA	39,39 cA	35,25 bA	20,23 cB	33,96c
SLC	37,20 cB	35,02 cB	53,25 bA	25,65 cC	19,36 cD	34,10c
S+A	56,26 bA	46,98 bB	42,41 cB	35,20 bC	28,78 bD	41,93b
Média	51,77A	51,77A	47,32B	39,47C	30,90D	44,24 ^a
Substrato	Sombra					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	41,00 aB	40,13 aB	48,80 aA	36,75 aB	37,91 aB	40,92a
SLS	29,58 cB	35,71 aA	27,31 bB	18,78 cC	29,89 bB	28,26c
SLC	36,28 bA	26,88 bB	37,42 cA	23,55 cB	24,53 bB	29,73c
S+A	43,05 aA	31,77 bB	35,25 bB	28,74 bB	28,94 bB	33,55b
Média	37,42A	33,62A	37,20A	26,96D	30,32C	33,11 ^b

Substratos: ARE - areia lavada, SLS - solo de cerrado sem correção de pH, solo de cerrado com correção de pH, S+A - solo de cerrado sem correção de pH e areia lavada (1:1). Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, maiúsculas, na linha, e sobrescritas, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de significância.

De acordo com Lang et al. (2008), na escolha do substrato, deve-se levar em consideração as propriedades físicas e químicas exigidas pela espécie a ser cultivada, pois, além de promover o crescimento adequado da muda, o material utilizado na composição do substrato deve ser abundante na região e de baixo custo, assim como o substrato a base de areia. Porém, Costa et al. (2011) explicaram que o solo adubado se constitui em uma segunda

alternativa e, ainda mais atrativa, por ser menos dispendiosa, promovendo a formação de mudas de maneira similar e com valores mais acessíveis aos compradores. Além disso, podendo apresentar-se similar ao solo que a planta irá ser instalada futuramente.

É possível confirmar na Tabela 5, que o sistema a pleno sol é novamente o mais vantajoso, com valores 23 e 28% superior aos sistemas de palhada e sombra, respectivamente, sendo o substrato ARE e turnos de rega a cada dois dias (2I), como os mais eficientes na formação das raízes das mudas.

Tabela 4. Massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*), avaliadas aos 95 dias após a emergência das plântulas, sob três sistemas de cultivo, quatros substratos em cinco turnos de rega distintos (dias). Ipameri, GO, 2019.

Substrato	Palhada					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	39,41 aA	26,82 aB	38,07 bA	19,10 aC	14,59 bC	27,60a
SLS	19,98 bB	19,37 bB	43,88 aA	18,46 aB	14,22 bB	23,19b
SLC	15,83 cA	16,46 bA	12,01 cB	10,18 bB	10,86 bB	13,07c
S+A	20,17 bC	27,33 aB	37,12 bA	22,75 aC	23,20 aC	26,12a
Média	23,84b	22,50b	32,77a	17,62c	15,72c	22,49 ^b
Substrato	Pleno sol					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	42,39 bA	29,55 aB	33,14 aB	31,29 aB	25,29 aC	32,34a
SLS	25,81 dA	20,35 bB	20,45 cB	20,91 bB	16,15 bC	20,74c
SLC	32,87 cA	23,38 bB	32,92 aA	20,18 bB	15,89 bC	25,05b
S+A	50,13 aA	25,28 bB	26,38 bB	23,37 bB	11,86 bC	32,34a
Média	37,80a	24,64c	28,22b	23,94c	17,31c	26,38 ^a
Substrato	Sombra					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	19,01 aB	23,92 bA	24,97 aA	19,62 aB	26,38 aA	22,78a
SLS	16,02 bB	38,79 aA	17,03 bB	17,23 aB	19,36 bB	21,69a
SLC	21,20 aA	18,06 cA	21,76 aA	21,68 aA	20,22bA	20,59a
S+A	21,57 aB	27,92 bA	18,20 bB	18,94 aB	18,31 bB	20,99a
Média	19,37b	27,17b	20,49b	19,37b	21,07b	21,51 ^c

Substratos: ARE - areia lavada, SLS - solo de cerrado sem correção de pH, solo de cerrado com correção de pH, S+A - solo de cerrado sem correção de pH e areia lavada (1:1). Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, maiúsculas, na linha, e sobrescritas, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de significância.

Marcos Filho (2005) relata que a luz é fator condicionante à fotossíntese e sua intensidade e quantidade podem influenciar o metabolismo e crescimento das plantas, assim como foi observado nas mudas de paricá onde a intensidade luminosa foi determinante para o melhor desenvolvimento e produção de biomassa, além do radicular na espécie.

De acordo com Fonseca et al. (2002) em plantios a pleno sol, a taxa de evaporação do solo é alta, o que torna a água restrita para o sistema radicular, levando, assim a um maior crescimento das raízes, devido a buscas destas por água no solo, explicando assim a maior taxa de MFR (Tabela 3) e MFS (Tabela 5) na espécie paricá. Porém, o substrato também influenciou no desenvolvimento radicular.

Silva et al. (2012) observaram que mudas de tamarindo apresentaram melhor desempenho em substratos com menor retenção de água. Isso teria ocorrido por causa da menor respiração aeróbica e maior formação de radículas, semelhante ao verificado no trabalho. Portanto, deve ressaltar que o melhor sistema é a pleno sol para o crescimento rápido das mudas de paricá, mas qualquer alteração no sistema de cultivo, o viveirista deverá alterar o substrato e/ou turno de rega.

O ideal é promover o maior desenvolvimento e analisar a melhor condição disponível para a execução do trabalho, levando em consideração a relação custo/benefício. Observa-se que sob o sistema de palhada, o melhor substrato é ARE, em contrapartida, as irrigações podem ser realizadas a cada quatro dias, devido a manutenção da umidade do solo (Tabela 5).

Se o sistema a ser utilizado fosse sob sombra (telado), por exemplo, o substrato mais indicado seria o ARE e, podendo ser irrigado a cada 3 dias. Caron et al. (2010) observaram que os níveis de sombreamento 0, 30, 50 e 70% em Guapuruvu não afetaram o acúmulo de matéria seca nos diferentes órgãos da planta, divergente do observado na espécie estudada, no qual o sombreamento não foi suficiente para o desenvolvimento e acúmulo de massa fresca e seca das partes vegetativas, em comparação aos outros sistemas de cultivo.

Tabela 5. Massa seca da raiz (MSR) de mudas de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*), avaliadas aos 95 dias após a emergência das plântulas, sob três sistemas de cultivo, quatros substratos em cinco turnos de rega distintos (dias). Ipameri, GO, 2019.

Substrato	Palhada					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	24,39 aA	23,97 aA	25,85 aA	13,01 bB	11,62 aB	19,77a
SLS	14,74 bA	13,32 bA	14,01 cA	7,81 cC	11,13 aB	12,20c
SLC	10,20 cA	10,56 cA	10,08 dA	8,94 cA	9,45 bA	9,85d
S+A	16,25 bB	14,08 bC	20,76 bA	16,37 aB	12,11 aD	15,92b
Média	16,39b	15,48b	17,68a	11,53c	11,08c	14,43b
Substrato	Pleno sol					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	32,87 aA	28,39 aB	27,04 aB	24,38 aC	20,01 aD	26,54a
SLS	16,43 cA	14,74 cA	15,05 dA	14,53 bA	12,81 cC	14,71c
SLC	15,49 cB	12,67 dC	21,73 bA	14,44 bB	13,46 cC	15,56c
S+A	23,30 bA	18,11 bB	17,00 cB	15,70 bC	15,25 bC	17,87b
Média	22,02a	18,48b	20,20c	17,27d	15,38e	18,67a
Substrato	Sombra					Média
	2I	3I	4I	6I	8I	
ARE	11,15 bC	18,89 aA	16,80 aB	15,41 aB	16,32 aB	15,71a
SLS	13,16 bB	17,62 bA	11,20 cB	9,04 cC	12,06 bB	12,62c
SLC	12,61 bA	11,10 dB	14,18 bA	11,41 bB	10,52 bB	11,97c
S+A	14,76 aA	15,59 cA	12,86 bB	13,78 aA	10,81 bC	13,56b
Média	12,92c	15,08a	13,76b	12,41c	12,43c	13,47c

Substratos: AREIA - areia lavada, SLS - solo de cerrado sem correção de pH, solo de cerrado com correção de pH, S+A - solo de cerrado sem correção de pH e areia lavada (1:1). Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, maiúsculas, na linha, e sobrescritas, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de significância.

O substrato areia lavada (ARE) e, também, solo de cerrado e areia lavada (S+A) são os mais indicados para o cultivo do paricá, por promoverem mudas com qualidade superior tanto da parte aérea quanto da raiz (Tabela 2, 3, 4 e 5). Vale relatar que o substrato ARE por promover o melhor desenvolvimento da raiz, pode ser mais eficiente quanto a adaptação climática e sobrevivência da muda, após sua transferência para o solo. Outro ponto que se deve levar em consideração é o baixo desempenho dos substratos contendo solo de Cerrado, os quais somente tem como vantagem a menor frequência de irrigação. Isso é possível visualizar para o substrato SLS a pleno sol, onde é possível irrigar com uma frequência de até 6 em 6 dias.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a quebra de dormência deve ser realizada com a utilização de ácido sulfúrico e água destilada, nas porcentagens de 70 e 30%, respectivamente, para a formação de mudas de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*).

O substrato mais indicado é areia lavada, irrigado a cada dois dias e cultivados a pleno sol, visando o crescimento uniforme e a qualidade das mudas de paricá.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa fornecida a aluna e, a UEG, pela bolsa PROBIP (Programa de Incentivo ao Pesquisador).

REFERÊNCIAS

ABRAF - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário estatístico da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas 2013: ano base 2012**. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/3910>>. Acesso 28/06/2016.

ANDRIOLO, J. L. **O cultivo de plantas com fertirrigação**. Santa Maria: UFSM, 1996. 47 p.

AVELINO, J.I.; LIMA, J.S.S.; RIBEIRO, M.C.C.; CHAVES, A.P.; RODRIGUES, G.S.O. Métodos de quebra de dormência em sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 1, p. 102-106, 2012.

AZEREDO, G.A.; BRUNO, R.L.A.; ANDRADE, L.A.; CUNHA, A. O. Germinação em sementes de espécies florestais da mata atlântica (Leguminosae) sob condições de casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 33, n. 1, p. 11-16, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF, 2009. 399p.

CARVALHO, P.E.R. *Paricá, Schizolobium amazonicum*. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/Parica%20circular%20t%C3%A9cnica%20embrapa.pdf>>. Acesso em: 25/06/2016.

CARON, B. O.; SOUZA, V. Q.; CANTARELLI, E. B.; MANFRON, P. A.; BEHLING, A.; ELOY, E. Crescimento em viveiro de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) SF Blake. submetidas a níveis de sombreamento. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 4, p. 683-689, 2010.

COSTA, E.; LEAL, P.; REGO, N.H.; BENATTI, J. Desenvolvimento inicial de mudas de jatobazeiro do cerrado em Aquidauana - MS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 215-226, 2011.

COSTA, E.; SANTOS, L.D.C.; CARVALHO, C., LEAL, P.A.M.; GOMES, V.D.A. Volumes de substratos comerciais, solo e composto orgânico afetando a formação de mudas de maracujazeiro-amarelo em diferentes ambientes de cultivo. **Revista Ceres**, v. 58, n. 2, p. 216-222, 2011.

CRUZ, E.D.; CARVALHO, J.E.U.; QUEIROZ, R.J.B. Scarification with sulphuric acid of *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke seeds-Fabaceae. **Revista Scientia Agricola**, v. 64, n. 3, p. 308-313, 2007.

DAPONT, E.C.; SILVA, J.B.; OLIVEIRA, J.D.; ALVES, C.Z.; DUTRA, A. S. Métodos para acelerar e uniformizar a emergência de plântulas de *Schizolobium amazonicum*. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 3, p. 598-605, 2014.

DIAS, P.C; ATAÍDE, G.M; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L.S.; PAIVA, H. N. Propagação vegetativa de *Schizolobium amazonicum* por estaquia. **Cerne**, v. 21, n. 3, p. 379-386, 2015.

DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A. D.; ARANTES, L. D. O.; OLIVEIRA, D. D.; NERY, F. C. Germinação de sementes de tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.): influência da temperatura, luz e substrato. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 438-443, 2008.

Embrapa. **Classificação brasileira de solos**. Centro nacional de pesquisa de solos. 3. Ed. Rio de janeiro, 2013, 286p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, M. G. R.; ROCHA, R. B.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, E. U.; RIBEIRO, G. D. Influência do substrato no crescimento de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.). **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 31, n. 4, p. 677-681, 2009.

FONSECA, P. V.; VALERI, S. V.; MIGLIORANZA, E. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 515- 523, 2002.

FRIGOTTO, T.; BRUN, E. J.; MEZZALIRA, C. C.; NAVROSKI, M. C., BIZ, S.; RIBEIRO, R. R. Desenvolvimento de mudas de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke em diferentes ambientes em viveiro. **Revista Ecologia e Nutrição Florestal - ENFLO**, v. 3, n. 1, p. 9-17, 2015.

IBÁ – Industria Brasileira de Árvores. Relatório 2017. Disponível em: http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf. Acesso: 12/03/2018.

LANG, D. Z.; BOTREL, M. C. G. Desenvolvimento de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden em diferentes substratos. **Cultivando o Saber**, Cascavel-PR, v. 1, n. 1, p. 107-117, 2008.

LIMA, A. T.; MEIADO, M. V. Escarificação Química como Método Eficiente para Superação da Dormência de Sementes de *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex DC. (Fabaceae). **Gaia Scientia**, v. 11, n. 1, p. 9-18, 2017.

MARANHO, A.; PAIVA, A. D. Crescimento inicial de mudas de *Senna silvestris* (vell.) hs irwin & barneby cultivadas em diferentes substratos. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba-SP, v. 6, n. 4, p. 1-14, 2011.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005.

MELO, R.R.; DEL MENEZZI, C.H.S.; SOUZA, M.R.; STANGERLIN, D.M. Avaliação das propriedades físicas, químicas, mecânicas e de superfície de lâminas de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke). **Revista Floram**, v. 20, n. 2, p. 238-249, 2013.

RAMOS, M.B.P.; VARELA, V.P.; MELO, M.F.F. 2006. Influência da temperatura e da água sobre a germinação de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke – Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 163-168, 2006.

SARAIVA, G. F.; SOUZA, G. M.; RODRIGUES, J. D. Aclimação e fisiologia de mudas de guanandi cultivadas em telas de sombreamento foto-protetoras. **Colloquium Agrariae**, v. 10, n. 2, p. 01-10, 2015.

SANTIAGO, E. J. A.; PINTO, J. E. B. P.; CASTRO, E. M.; LAMEIRA, O. A.; CONCEIÇÃO, H. E. O.; GAVILANES, M. L. Aspectos da anatomia foliar da pimenta-longa (*Piper hispidinervium* C. DC.) sob diferentes condições de luminosidade. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 5, p. 1035-1042, 2001

SILVA, G.B.P.; BARROS, G.L.; SILVA, Á.R.F.; ALMEIDA, J.P.N.; MEDEIROS, P.V.Q. Germination and initial development of *Tamarindus indica* L. using different substrates. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 5, n. 3, p. 27-32, 2012.

SOUZA, C.R.; ROSSI, L.M.B.; AZEVEDO, C.P.; VIEIRA, A.H. Paricá: *Schizolobium parayiba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/7448/Circular-tecnica-18.pdf?sequence=1>>. Acesso em 25/09/2016.

SHIMIZU, E. S. C.; PINHEIRO, H. A.; COSTA, M. A.; SANTOS-FILHO, B. G. Aspectos fisiológicos da germinação e da qualidade de plântulas de *Schizolobium amazonicum* em resposta à escarificação das sementes em lixa e água quente. **Revista Árvore**, v. 35, n. 4, p. 791-800, 2011.

TAVARES, L.S.; SCARAMUZZ, W.L.M.P.; WEBER, O.L.S.; VALADÃO, F.C.A.; MAAS, K.D.B. (2013) Lodo do curtimento e sua influência na produção de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*) e nas propriedades químicas do solo. **Ciência Florestal**, v. 23. n. 3, p. 357-368, 2013.