LUMEN ET VIRTUS
ISSN: 2177-2789

BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E POTENCIAL DE EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE LEUCAENA LEUCOCEPHALA (LAM.) DE WIT

BIOMETRICS OF FRUITS AND SEEDS AND EMERGENCE POTENTIAL OF LEUCAENA LEUCOCEPHALA (LAM.) DE WIT. SEEDLINGS

BIOMETRÍA DE FRUTOS Y SEMILLAS Y POTENCIAL DE EMERGENCIA DE PLÁNTULAS DE LEUCAENA LEUCOCEPHALA (LAM.) DE WIT

https://doi.org/10.56238/levv16n50-076

Data de submissão: 25/06/2025 **Data de publicação:** 25/07/2025

Maria Lúcia Maurício da Silva
Doutora em Agronomia
Instituição: Universidade Estadual da Paraíba
E-mail: eumaria.agronomia@gmail.com

Thainá Victória Magalhães Borges
Graduada em Agronomia
Instituição: Universidade Estadual da Paraíba
E-mail: thainavct@gmail.com

Paulo Cássio Alves Linhares
Doutor em Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Lavras (UFLA)
E-mail: paulo.uepb.ca@gmail.com

Danielly da Silva Lucena
Doutora em Biologia Vegetal
Instituição: Universidade Estadual da Paraíba
E-mail: botanicadane@gmail.com

Rayane Nunes Gomes
Doutora em Zootecnia
Instituição: Universidade Estadual da Paraíba
E-mail: rayanegomes21@gmail.com

Tais Borges da Silva
Graduanda em Agronomia
Instituição: Universidade Federal da Paraíba
E-mail: thaysborgesb55@gmail.com

Maria das Graças Rodrigues do Nascimento
Doutora em Agronomia
Instituição: Instituto Nacional do Semiárido
E-mail: maria.nascimento@insa.gov.br

Enoque Medeiros Neto
Doutor em Agronomia
Instituição: Universidade Estadual da Paraíba
E-mail: enoquemedeiros@gmail.com

RESUMO

A leucena foi introduzida no Brasil para produção de madeira e recuperação de áreas degradadas e se tornou uma invasora agressiva impactando ecossistemas e dificultando a regeneração da flora nativa. Espécies invasoras apresentam características que as tornam excelentes competidoras, como grande produção de sementes pequenas e de fácil dispersão, crescimento rápido, alta taxa de germinação e alta adaptabilidade a ambientes adversos. Por isso, objetivou-se com esse estudo caracterizar frutos e sementes, e investigar o potencial de emergência de plântulas de leucena em diferentes posições e profundidades de semeadura. Em uma amostra de 200 frutos e sementes, determinou-se comprimento (CFR, cm), largura (LFR, cm), espessura (EFR, cm) e peso (PFR, g) dos frutos e número de sementes fruto-1 (NSFR). Em seguida, mensurou-se comprimento (CS, cm), largura (LS, cm), espessura (ES, cm) e peso de mil sementes (PMS, g). O experimento foi conduzido na Universidade Estadual da Paraíba, em Catolé do Rocha, PB, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 6, com 4 repetições de 25 sementes com o hilo para baixo (HB), para o lado (HL) e para cima (HC), nas profundidades de 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0. Avaliou-se primeira contagem de emergência (PCE, %), percentual de emergência (E, %), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento de raiz (CR, cm) e parte aérea (CPA, cm), relação raiz/parte aérea (RR/PA), massa seca de raízes (MSR, g), de parte aérea (MSPA, g) e total (MST, g). Não houve ajuste aos modelos polinomiais testados para a posição HB e HL. Na posição HC, verificou-se maior E (82%) na maior profundidade de semeadura (3,0 cm). Não houve interação significativa entre posição e profundidade de semeadura para PCE, IVE, CR, CPA, MSR, MSPA, RR/PA e MST. Além disso, não houve ajuste aos modelos polinomiais para a MSPA e MST de plântulas de leucena. Os maiores valores para a PCE (38%), IVE (4,4), CR (9,6 cm), MSR (0,58 g) e RR/PA (0,40) foram obtidos na profundidade de 0,5 cm. De forma inversa, o maior CPA (6,7 cm) foi observado na profundidade de 3,0 cm. A leucena produz frutos com uma grande quantidade de sementes pequenas e leves e tem sua emergência favorecida pela semeadura em menores profundidades, o que demonstra o potencial competitivo dessa invasora, em explorar ambientes com recursos limitados, típicos do semiárido nordestino.

Palavras-chave: Espécie Exótica. Leucena. Profundidade de Germinação.

ABSTRACT

Leucaena was introduced into Brazil for timber production and the restoration of degraded areas and has become an aggressive invasive species, impacting ecosystems and hindering the regeneration of native flora. Invasive species have characteristics that make them strong competitors, such as large production of small, easily dispersed seeds, rapid growth, high germination rates, and high adaptability to adverse environments. Therefore, this study aimed to characterize fruits and seeds and investigate the emergence potential of leucaena seedlings at different positions and sowing depths. In a sample of 200 fruits and seeds, fruit length (CFR, cm), width (LFR, cm), thickness (EFR, cm), and weight (PFR, g) were determined, as well as number of seeds per fruit (NSFR). Subsequently, length (CS, cm), width (LS, cm), thickness (ES, cm), and thousand-seed weight (PMS, g) were measured. The experiment was conducted at the Universidade Estadual da Paraíba, in Catolé do Rocha, PB, in a completely randomized design, in a 3 x 6 factorial scheme, with 4 replicates of 25 seeds with the hilum facing down (HB), sideways (HL) and upwards (HC), at depths of 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5 and 3.0. The following were evaluated: first emergence count (PCE, %), emergence percentage (E, %), emergence speed index (IVE), root length (CR, cm) and shoot length (CPA, cm), root/shoot ratio (RR/PA), root dry mass (MSR, g), shoot dry mass (MSPA, g) and total dry mass (MST, g). There was no fit to the polynomial models tested for the HB and HL positions. In the HC position, the highest E (82%) was observed at the greatest sowing depth (3.0 cm). There was no significant interaction between position and sowing depth for PCE, IVE, CR, CPA, MSR, MSPA, RR/PA, and MST. Furthermore, there was no fit to the

polynomial models for MSPA and MST of leucaena seedlings. The highest values for PCE (38%), IVE (4.4), CR (9.6 cm), MSR (0.58 g), and RR/PA (0.40) were obtained at a depth of 0.5 cm. Conversely, the highest CPA (6.7 cm) was observed at a depth of 3.0 cm. Leucaena produces fruits with a large number of small, light seeds, and its emergence is favored by sowing at shallower depths, which demonstrates the competitive potential of this invasive species in exploiting environments with limited resources, typical of the semiarid Northeast.

Keywords: Exotic Species. Leucena. Germination Depth.

RESUMEN

Leucaena fue introducida en Brasil para la producción de madera y la restauración de áreas degradadas y se ha convertido en una especie invasora agresiva, impactando los ecosistemas y obstaculizando la regeneración de la flora nativa. Las especies invasoras tienen características que las hacen fuertes competidoras, como gran producción de semillas pequeñas, de fácil dispersión, crecimiento rápido, altas tasas de germinación y alta adaptabilidad a ambientes adversos. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo caracterizar frutos y semillas e investigar el potencial de emergencia de plántulas de leucaena en diferentes posiciones y profundidades de siembra. En una muestra de 200 frutos y semillas, se determinaron la longitud del fruto (CFR, cm), el ancho (LFR, cm), el grosor (EFR, cm) y el peso (PFR, g), así como el número de semillas por fruto (NSFR). Posteriormente, se midieron la longitud (CS, cm), el ancho (LS, cm), el grosor (ES, cm) y el peso de mil semillas (PMS, g). El experimento se realizó en la Universidade Estadual da Paraíba, en Catolé do Rocha, PB, en un diseño completamente aleatorizado, en un esquema factorial 3 x 6, con 4 réplicas de 25 semillas con el hilio hacia abajo (HB), lateralmente (HL) y hacia arriba (HC), a las profundidades de 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 y 3,0. Se evaluaron: conteo de primera emergencia (PCE, %), porcentaje de emergencia (E, %), índice de velocidad de emergencia (IVE), longitud de raíz (CR, cm) y longitud de brote (CPA, cm), relación raíz/brote (RR/PA), masa seca de raíz (MSR, g), masa seca de brote (MSPA, g) y masa seca total (MST, g). No hubo ajuste a los modelos polinomiales probados para las posiciones HB y HL. En la posición HC, la E más alta (82%) se observó a la mayor profundidad de siembra (3,0 cm). No se observó interacción significativa entre la posición y la profundidad de siembra para PCE, IVE, CR, CPA, MSR, MSPA, RR/PA y MST. Además, no se observó ajuste a los modelos polinomiales para MSPA y MST de plántulas de leucaena. Los mayores valores de PCE (38%), IVE (4,4), CR (9,6 cm), MSR (0,58 g) y RR/PA (0,40) se obtuvieron a una profundidad de 0,5 cm. Por el contrario, el mayor CPA (6,7 cm) se observó a una profundidad de 3,0 cm. La leucaena produce frutos con gran cantidad de semillas pequeñas y livianas, y su emergencia se ve favorecida por la siembra a menor profundidad, lo que demuestra el potencial competitivo de esta especie invasora en la explotación de ambientes con recursos limitados, típicos del Nordeste semiárido.

Palabras clave: Especie Exótica. Leucaena. Profundidad de Germinación.

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga é um bioma exclusivo do Brasil, que abrange os nove estados do Nordeste e o norte de Minas Gerais, e está inserida no semiárido, região caracterizada por baixa precipitação e altas temperaturas (SENA, 2011). A Caatinga apresenta uma flora e fisionomia diversificadas, com formas de crescimento que incluem desde árvores, arbustos, ervas e plantas suculentas até lianas, palmeiras e epífitas (GOMES *et al.,* 2006; LEMOS; RODAL, 2002; RODAL; MELO, 1999). A maior parte da vegetação da Caatinga está em sucessão secundária e, em sua maioria, segue em direção à degradação (PEREIRA FILHO *et al.,* 2013). Estima-se que aproximadamente 70% da Caatinga tenha sido alterada pela ação humana, e que apenas 0,28% de sua área está protegida em unidades de conservação (LIMA *et al.*, 2015).

Apesar de não ser uma espécie nativa, a leucena [*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.], tem sido recomendada para a recuperação de áreas degradadas devido à sua elevada capacidade de adaptação a diferentes tipos de solo e a tolerância às variações climáticas (FELIX *et al.,* 2018). Originária da América Central (ALVES *et al.,* 2014), a leucena foi introduzida no Brasil com a finalidade de produção de madeira e fornecimento de forragem (ALVES *et al.,* 2014). Árvore de pequeno porte, com alto potencial invasor (ROUT; KUMAR; BEHERA, 2019), a leucena está presente em áreas de Caatinga suprimindo as espécies nativas.

As plantas exóticas invasoras são consideradas a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta, afetando diretamente a biodiversidade. Uma vez introduzidas, geralmente por ação antrópica, elas se estabelecem e invadem ambientes naturais, competindo com espécies nativas e alterando os processos ecológicos. Essas plantas tendem a se tornar dominantes, gerando impactos ambientais e socioeconômicos significativos (CUNHA; FERNANDES; SILVA, 2014).

A caracterização de frutos e sementes de espécies florestais é relevante, pois permite a avaliação das características morfológicas das plantas (SILVA *et al.,* 2017a) e auxiliam na compreensão dos processos de germinação (PEREIRA *et al.,* 2017), além disso, serve como uma técnica para identificar a variabilidade genética dentro das populações de uma mesma espécie (GONÇALVES *et al.,* 2009). Em suma, é uma ferramenta valiosa para identificar espécies fenotipicamente similares (BEZERRA *et al.,* 2019).

A posição e a profundidade das sementes no solo podem garantir a germinação das sementes e o desenvolvimento das plântulas adequados (DUTRA *et al.,* 2013; MARTINS; NAKAGAWA; BOVI, 1999), uma vez que cada espécie possui uma profundidade de semeadura específica que, quando corretamente aplicada, promove uniformidade na germinação e na emergência de plântulas (SOUSA *et al.,* 2000). A posição incorreta promove maior desgaste fisiológico, pois a planta terá que gastar mais energia para mover o hipocótilo durante a emergência, energia essa que poderia ser utilizada no impulso e estabelecimento iniciais (ALVES *et al.,* 2013).

Considerando que estudos referentes às espécies invasoras no Bioma Caatinga são incipientes, principalmente em relação aos aspectos biométricos e morfológicos de sementes e plântulas, e aspectos germinativos de sementes, o objetivo com esse estudo foi analisar as características biométricas de frutos e sementes e o potencial de emergência de plântulas de leucena, exótica invasora no Bioma Caatinga.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO

A análise das variáveis biométricas de frutos e sementes foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) e os testes para avaliação do potencial de emergência de plântulas foram conduzidos na casa de vegetação do Laboratório de Análise de Água e Solo (LAAS), localizados no Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), em Catolé do Rocha, PB.

O referido município, inserido no sertão paraibano, região Nordeste do Brasil, está situado geograficamente a 6° 20’ 28” de latitude Sul e 37° 44’ 59” de longitude Oeste, a 277 m de altitude (ALVES, 2023). A classificação climática da região, segundo Köppen, é BSh Semiárido, ou seja, escassez de chuvas, grande irregularidade em sua distribuição, baixa nebulosidade, forte insolação, índices elevados de evaporação e, temperaturas médias elevadas.

A temperatura média anual é bastante elevada, cerca de 27 °C (CPTEC, 2016). De acordo com Figueredo *et al*. (2024), a pluviosidade média anual registrada é de 874,40 mm, concentrada nos meses de fevereiro a abril, distribuída de forma irregular. Muitas áreas urbanas e rurais desse município, inclusive áreas pertencentes ao Campus IV da UEPB, estão tomadas por essa espécie exótica invasora (leucena), a qual vem suprimindo as populações de espécies nativas que ainda existem.

2.2 LOCAL DE COLETA DOS FRUTOS

Os frutos secos de leucena foram coletados manualmente sobre a copa de 15 (quinze) indivíduos pertencentes a populações existentes no Campus IV da UEPB, no início do mês de agosto de 2024. A coleta ocorreu de forma aleatória, percorrendo-se toda a área invadida pela referida espécie. Após coletados, os frutos foram acondicionados em sacos plásticos e transportados até o LAS, onde foram beneficiados de forma manual para extração das sementes, quando houve a necessidade.

2.3 ESTUDOS DESENVOLVIDOS

2.3.1 Experimento I - biometria de frutos e sementes

Para a caracterização biométrica de frutos e sementes de leucena, tomou-se uma amostra de 200 frutos secos, determinando-se o comprimento de frutos (CFR, mm) com auxílio de uma régua

graduada em centímetros, sendo os valores, em seguida, convertidos para milímetro (mm). O diâmetro (DFR, mm) e a espessura (EFR, mm) dos frutos foram medidos através de um paquímetro digital (precisão de 0,01 mm) e o número de sementes por fruto (NSFR) foi determinado através de contagem manual, e o peso de cada fruto (PFR, g) foi aferido em balança de precisão (0,0001 g). Em seguida, uma amostra de 200 sementes provenientes desses frutos, foram mensuradas quanto ao seu comprimento (CS, mm), largura (LS, mm) e espessura (ES, mm) com paquímetro digital (precisão de 0,01 mm). O peso de mil sementes (PMS, g) foi determinado com base em 8 (oito) subamostras de 100 sementes cada, em balança analítica (0,0001 g). Na determinação do comprimento das sementes foi considerada a porção compreendida entre a base e o ápice da semente, enquanto a largura e a espessura foram medidas na parte intermediária da semente.

2.3.2 Experimento II - emergência e vigor de plântulas

2.3.2.1 Determinação do teor de água das sementes

O teor de água das sementes de leucena foi determinado em quatro subamostras de 25 sementes inteiras, pelo método da estufa a 105 ± 3 °C durante 24 horas, cujos resultados foram expressos em porcentagem com base no peso úmido das sementes (BRASIL, 2009).

2.3.2.2 Pré-teste para superação da dormência das sementes

As sementes de leucena possuem dormência primária, do tipo exógena, devido a impermeabilidade do tegumento (DIAS *et al*., 2022), por isso, para superá-la, as sementes foram submetidas a escarificação mecânica, conforme recomendação de Oliveira e Souza (2023), com modificações. Ou seja, a escarificação mecânica ocorreu através do desponte manual (corte no lado oposto ao hilo), com o auxílio de um cortador de unha, a fim de facilitar a entrada de água e gases na semente, e assim, promover reações metabólicas que favoreçam a germinação.

2.3.2.3 Testes de emergência e vigor de plântulas

Os testes para avaliar o potencial de emergência de plântulas de leucena foram conduzidos em casa de vegetação, Campus IV da UEPB, em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 6 (posições x profundidades de semeadura), em quatro repetições de 25 sementes. Os tratamentos consistiram em diferentes posições da semente no substrato, a saber: sementes semeadas com o hilo voltado para baixo (HB); sementes semeadas com o hilo de lado (HL), formando um ângulo de 90° em relação ao eixo imaginário e, sementes semeadas com o hilo voltado para cima (HC) das sementes no substrato, nas profundidades de 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 cm, totalizando 18 tratamentos.

As sementes foram semeadas em bandejas de polietileno com dimensões de 45 x 30 x 07 cm (comprimento x largura x espessura), contendo areia lavada e esterilizada em autoclave a 120 °C por 2h (BRASIL, 2009). A profundidade das covas de semeadura foi determinada mediante uso de perfuradores de madeira, graduados em cm, para as profundidades supracitadas. A reposição da água nas bandejas foi realizada diariamente com regador manual, para manutenção da umidade do substrato.

2.3.2.4 Variáveis analisadas

Para avaliar o efeito da posição e profundidade de semeadura sobre a emergência e vigor de plântulas de leucena foram avaliadas as seguintes variáveis:

- ***Porcentagem de emergência (E, %) de plântulas*** - contagem do número de plântulas emergidas, do primeiro ao vigésimo quinto dia do teste, computando-se as plântulas que apresentavam epicótilo acima da superfície do substrato.
- ***Primeira contagem de emergência (PCE, %) de plântulas*** - conduzida conjuntamente com o teste de emergência, onde se computou as plântulas emergidas no quarto dia após a semeadura, sendo os resultados expressos em porcentagem.
- ***Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas*** - a velocidade de emergência foi determinada mediante contagem diária do número de plântulas emersas durante 25 dias, seguindo-se preferencialmente o mesmo horário. O IVE foi determinado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962), onde: $IVE = (E_1 + E_2 + ... + E_n)/(N_1 + N_2 + ... + N_n)$, em que IVE = índice de velocidade de emergência; E_1, E_2 e E_n = número de plântulas normais emergidas a cada dia; N_1, N_2 e N_n = número de dias decorridos da semeadura à primeira e a última contagem de emergência.
- ***Comprimentos de raiz (CR, cm) e parte aérea (CPA, cm)*** **-** ao final do teste de emergência, ocorrido aos 30 dias após a semeadura, as plântulas normais de cada repetição, sem os cotilédones, foram medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm.plântula^{-1} (Figura 4A).
- ***Massa seca de raízes (MSR, g) e de parte aérea (MSPA, g) de plântulas*** - após medidas, as raízes e a parte aérea das plantas de cada repetição, foram colocadas, individualmente, em sacos de papel "*kraft*" e acondicionadas em estufa de secagem regulada a 65 °C até atingir peso constante (48h). Decorrido esse período, a massa seca das amostras foi determinada em balança analítica com precisão de 0,001g (VIEIRA; CARVALHO, 1994).
- ***Massa seca total (MST, g = MSR + MSPA) e relação raiz/parte aérea (R/PA)*** – a partir dos dados de MSR e MSPA foram calculados a MST e a RR/PA.

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados biométricos de frutos e sementes foram submetidos à estatística descrita. Os dados referentes a emergência e vigor de plântulas foram submetidos à análise de variância, pelo teste F para comparação dos quadrados médios, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) e, para os efeitos quantitativos, foi feito o ajuste de curvas de regressão polinomial. O programa estatístico utilizado para análise dos dados foi o SISVAR®, versão 5.8 (FERREIRA, 2019). Os gráficos foram plotados através do Windows Excel, versão 2011.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 EXPERIMENTO I - BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES

Em relação aos dados biométricos de frutos e sementes de leucena (Tabela 1), observa-se baixa variação (CV < 15%) para o comprimento e largura de frutos, com valores médios de 26,0 cm (mínimo de 16,5 e máximo de 32,5) e 2,24 cm (mínimo de 1,62 e máximo de 2,75), respectivamente. Enquanto para espessura, peso de frutos e o número de sementes frutos^{-1}, observa-se variação média (CV < 30%), com valores médios de 0,13 cm (mínimo de 0,05 e máximo 0,22); 1,99 g (mínimo de 1,00 e máximo de 3,10) e 22,85 sementes por frutos (mínimo de 11,004 e máximo de 45,00), respectivamente.

Todos as variáveis referentes à biometria das sementes (Tabela 1) apresentaram baixa variação (CV < 15%), constatando-se valor médio de 0,79 cm (mínimo de 0,60 e máximo de 0,95) para o comprimento; 0,52 cm (mínimo de 0,43 e máximo de 0,64) para a largura e 0,14 cm (mínimo de 0,09 e máximo de 0,19) para a espessura. Logo, tanto para o fruto quanto para a semente, a maior variação foi obtida para a característica espessura, com CV de 22,74% e 13,76%, respectivamente. O peso de mil sementes (PMS) foi de 13,09 g (mínimo de 12,23 e máximo de 13,87), com CV de 3,98%.

Tabela 1: Valores máximo, mínimo, médio, desvio padrão (S) e coeficiente de variação (CV) referentes à biometria de frutos e sementes de *Leucaena leucocepahala* (Lam.) de Wit. Catolé do Rocha, PB.

	Determinações	Máximo	Mínimo	Médio	S	CV (%)
Frutos	Comprimento Frutos (CFR, cm)	32,5	16,5	26,0	26,62	10,23
	Largura Frutos (LFR, cm)	2,75	1,62	2,24	1,75	7,79
	Espessura Frutos (EFR, cm)	0,22	0,05	0,13	0,29	22,74
	Peso Frutos (PFR, g)	3,10	1,00	1,99	0,36	18,46
	Nº de sementes fruto^{-1} (NSFR)	45,00	11,004	22,82	3,86	16,89
Sementes	Comprimento Sementes (CS, cm)	0,95	0,60	0,79	0,58	7,39
	Largura Sementes (LS, cm)	0,64	0,43	0,52	0,39	7,58
	Espessura Sementes (ES, cm)	0,19	0,09	0,14	1,19	13,76
	Peso mil sementes (PMS, g)	13,87	12,23	12,97	0,52	3,98

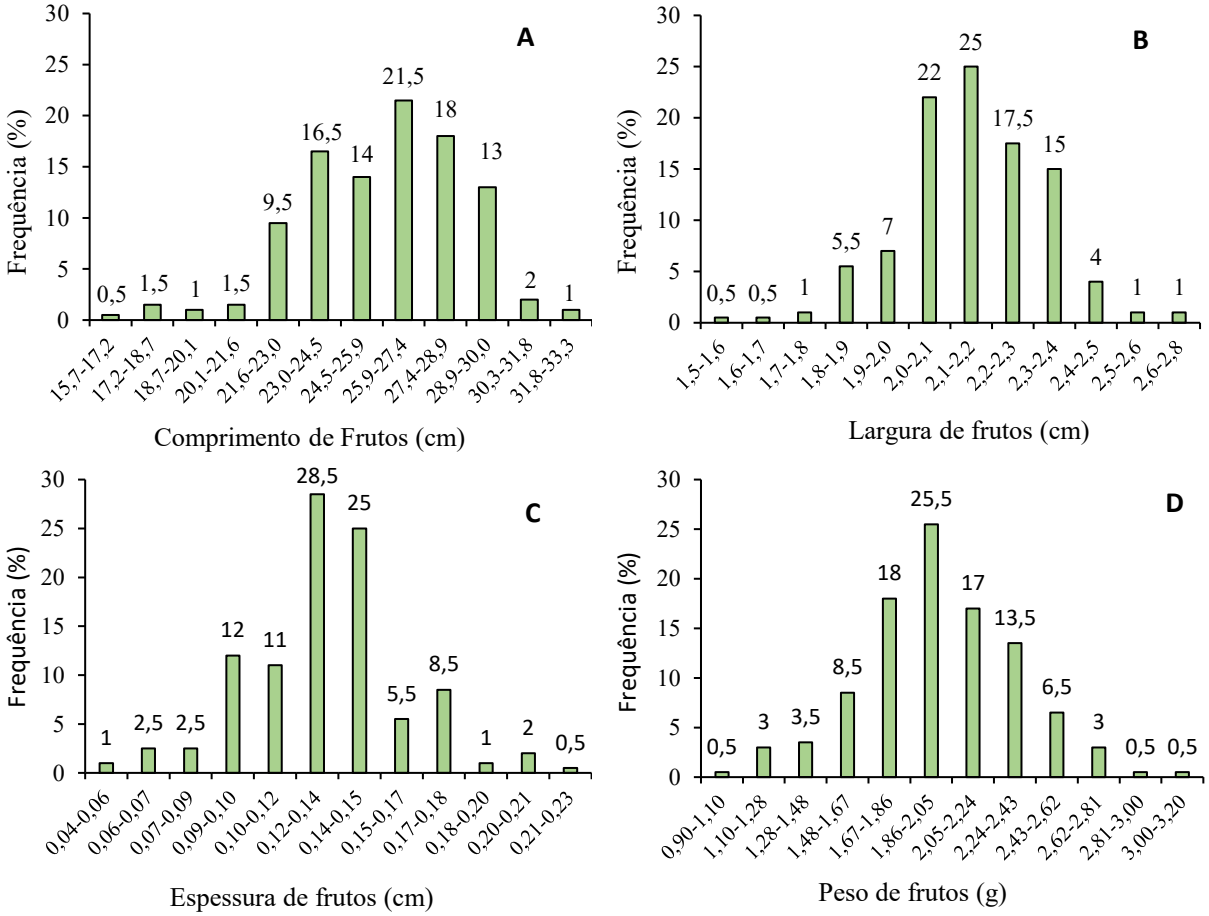
Fonte: autora (2024).

Pelos resultados obtidos, pode-se afirmar que a leucena produz grandes quantidades de sementes, e que essas são pequenas e bastante leves. O tamanho e o peso das sementes para algumas espécies têm influência no estabelecimento e dispersão, com modos alternativos de dispersão (DEMINICIS *et al.*, 2009) e, também, estão relacionados à competição, predação e distribuição

espacial (BRAGA *et al*., 2007). Portanto, pode-se inferir que as sementes de leucena são de fácil dispersão.

De acordo com a Figura 1A-C, constata-se maior frequência de frutos com dimensões variando nas classes de 25,9 - 27,4 cm para o comprimento; 2,1 - 2,2 cm para a largura e 0,12 - 0,14 cm para a espessura, correspondendo a 21,5%; 25% e 28,5% da amostra total, respectivamente. Em relação ao peso, Figura 1D, observa-se maior frequência de frutos amostrados (25,5%) pesando entre 1,86 - 2,05 g.

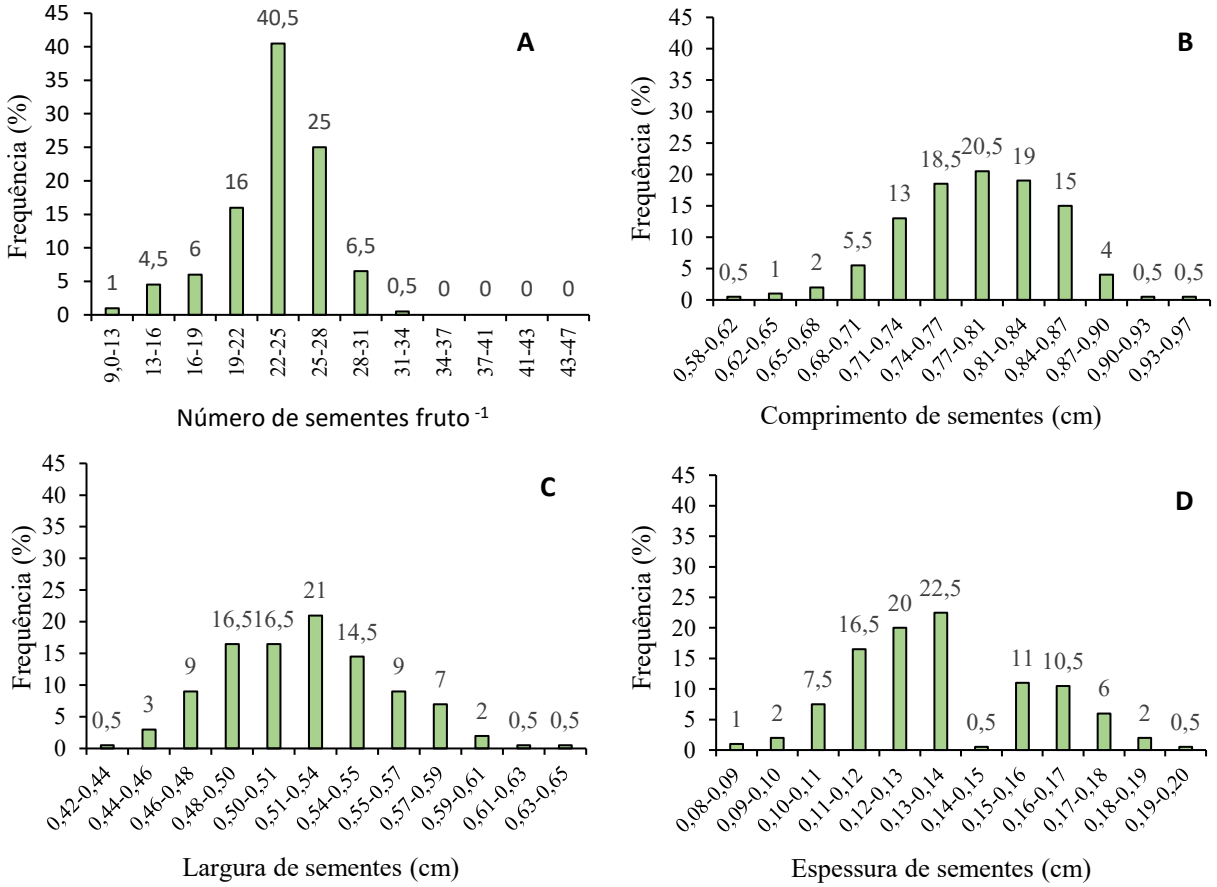
Figura 1: Classes de frequência relativa ao comprimento (A), largura (B), espessura (C) e peso (D) de frutos de *Leucaena leucocepahala* (Lam.) de Wit. Catolé do Rocha, PB.



Fonte: autora (2024).

Com base nos dados apresentados na Figura 2A, observa-se maior predominância de frutos (40,5%) com número de sementes fruto^{-1} variando na classe de 22 - 25 sementes. Nas Figuras 2B-D, observa-se predominância de sementes variando nas classes de 7,75 - 8,07 cm (20,5%) para o comprimento; 5,15 - 5,35 cm (21%) para a largura e 1,31 - 1,40 cm (22,5%) para a espessura.

Figura 6: Classes de frequência relativa ao número de sementes por fruto (A) e, comprimento (B), largura (C) e espessura (D) de sementes de *Leucaena leucocepahala* (Lam.) de Wit. Catolé do Rocha, PB.



Fonte: autora (2024).

Em um estudo sobre a biometria de frutos e sementes de *Cryptostegia madagascariensis* (Apocynaceae), espécie também exótica invasora no Bioma Caatinga, Silva *et al* (2017) constataram maior frequência de frutos variando nas classes de 6,03 - 7,06 cm para o comprimento; 2,43 - 2,86 cm para a largura; e 1,70 - 2,13 cm para a espessura; correspondendo a 45,5; 45 e 67% da amostra total, respectivamente. Em relação ao peso, esses autores observaram uma maior frequência de frutos amostrados (44%) pesando entre 7,50 e 12,50 g, com a maioria (67%) destes apresentando de 97 a 131 sementes por fruto. Já para *Calotropis procera* (Apocynaceae), espécie exótica e invasora de ambientes ruderais, Oliveira-Bento *et al*. (2013) observaram maior número de frutos com comprimento variando entre 9,0 e 12,0 cm (57,1%), largura entre 4,0 e 7,0 cm (43,8%) e espessura entre 4,0 e 7,0 cm (57,1%), a maioria destes (52,5%) pesando de 20,1 - 30,0 g, com média de 387,17 ± 73,12 sementes por fruto.

As sementes com dimensões maiores são mais nutridas e possuem embriões bem formados e com maior quantidade de substâncias de reserva, sendo as mais vigorosas potencialmente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Com base nisso, Antunes *et al*. (2020), afirmam que dentro do mesmo lote, as sementes pequenas apresentam menor emergência de plântulas e vigor do que as sementes de tamanho médio e grande.

3.2 EXPERIMENTO II (POTENCIAL DE EMERGÊNCIA E VIGOR DE *LEUCAENA LEUCOCEPHALA*)

O teor de água das sementes de leucena, no momento da semeadura, foi de 10%. Esse percentual de umidade está muito acima dos valores obtidos por Antunes *et al*. (2020), os quais registraram variação de 1,64 a 2,94% de umidade, em sementes de leucena provenientes de diferentes municípios do estado da Bahia.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, observa-se interação significativa para o %E. Enquanto para as variáveis PCE, IVE, CR, CPA, MSR, MSPA, RR/PA e MST não houve interação significativa, indicando que os fatores estudados (posição e profundidades) atuam de forma independente sobre essas variáveis. O coeficiente de variação (CV) para a PCE de plântulas foi bastante alto (72,67%), o que implica variabilidade dos dados em relação à média, provavelmente devido a diferença de profundidade de semeadura entre os tratamentos, resultando na desuniformidade da emergência.

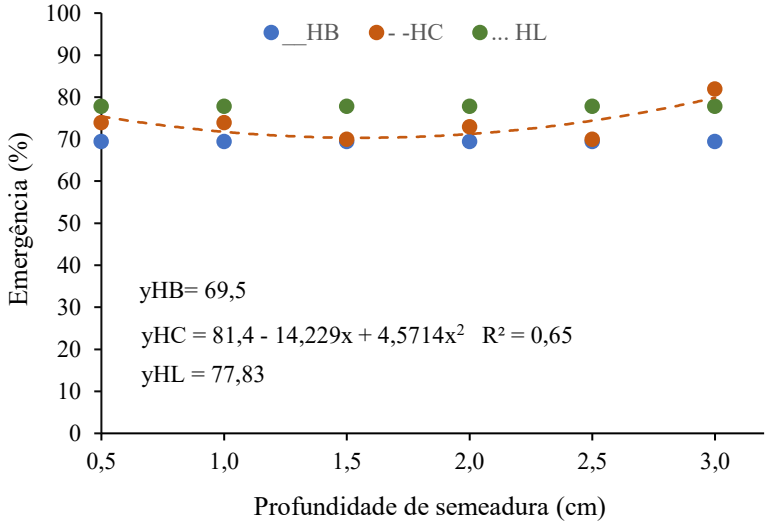
Tabela 2: Valores de F para emergência (E), primeira contagem de emergência (PCE), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento de raiz (CR) e de parte aérea (CPA), massa seca de raízes (MSR) e de parte aérea (MSPA), relação raiz/parte aérea (R/PA) e massa seca total (MST) de plântulas de *Leucaena leucocepahala* (Lam.) de Wit.

FV	GL	Valores de F								
		E	PCE	IVE	CR	CPA	MSR	MSPA	R/PA	MST
Posição (Pos)	2	1,43^{ns}	3,30*	0,49^{ns}	0,75^{ns}	0,77^{ns}	2,04^{ns}	2,41^{ns}	0,06^{ns}	2,40^{ns}
Profundidade (Pr)	5	1,50^{ns}	8,33*	2,48*	7,44*	7,04*	6,23*	1,40^{ns}	19,17*	1,33^{ns}
Pos x Prof	10	2,96*	2,63^{ns}	2,67^{ns}	2,31^{ns}	2,63^{ns}	2,39^{ns}	2,46^{ns}	1,87^{ns}	2,41^{ns}
CV (%)		23,15	72,67	26,42	11,90	9,78	32,43	25,84	18,57	26,86

Em que, FV = Fonte de variação; CV = coeficiente de variação; ^{ns} não significativo e; *significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Na Figura 3, referente a emergência de plântulas de leucena, verificou-se que não houve ajuste aos modelos polinomiais testados, para os tratamentos nos quais as sementes foram semeadas com o HB e HL, obtendo-se médias de 69,5% e 77,83%, respectivamente. Na posição de semeadura com o HC, o maior percentual de emergência (74%) foi obtido nas profundidades de 0,5 e 1,0 cm, observando-se que, à medida que a profundidade de semeadura aumentou, a quantidade de plântulas emersas foi reduzindo, entretanto na profundidade de 3,0 cm, a emergência aumentou para 82%.

Figura 3: Porcentagem de emergência de plântulas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., em função de posições e profundidades de semeadura. Catolé do Rocha, PB.

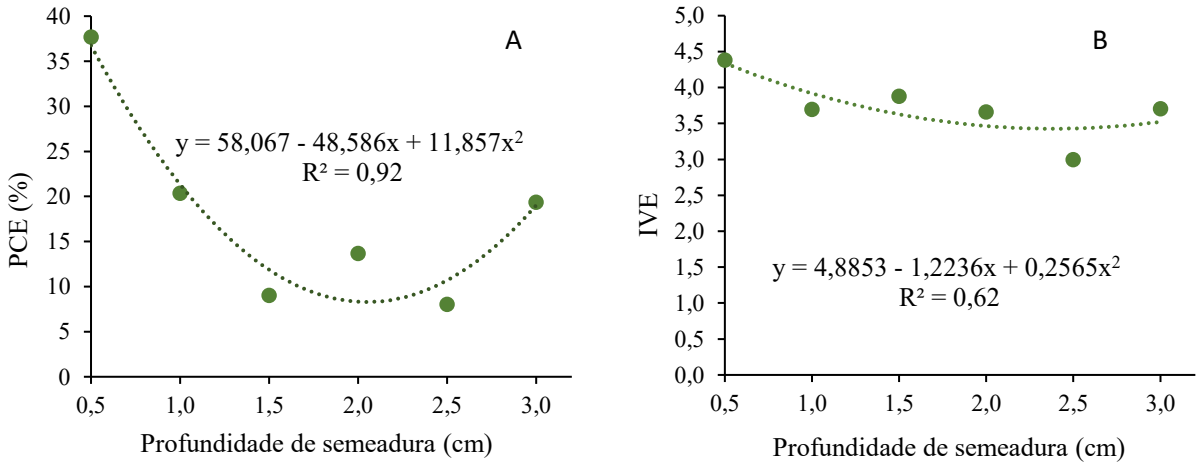


HB = sementes com o hilo para baixo; HC = hilo para cima e HL = hilo para o lado, no substrato.
Fonte: autora (2024).

A redução na quantidade de plântulas emersas nas maiores profundidades, ocorre devido à maior dificuldade das plântulas em superarem o obstáculo em que se constitui o substrato (Freire *et al*., 2014). Tais dificuldades podem está relacionadas à resistência do solo ou do substrato, necessitando de maiores esforços para alcançar a superfície. A compactação do solo, o acesso ao oxigênio e a composição do substrato são fatores com amplo impacto na redução na emergência.

Em relação a PCE de plântulas, Figura 4A, houve ajuste ao modelo quadrático, observando-se maior percentual de plântulas (38%) na profundidade de 0,5 cm. Resultado semelhante foi verificado para o IVE, uma vez que a velocidade de emergência de plântulas de leucena diminuiu à medida que a profundidade de semeadura aumentou, sendo, portanto, o maior IVE (4,4) obtido na profundidade de 0,5 cm (Figura 4B).

Figura 4: Primeira contagem de emergência (PCE, A) e índice de velocidade de emergência (IVE, B) de plântulas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., em função de profundidades de semeadura. Catolé do Rocha, PB.



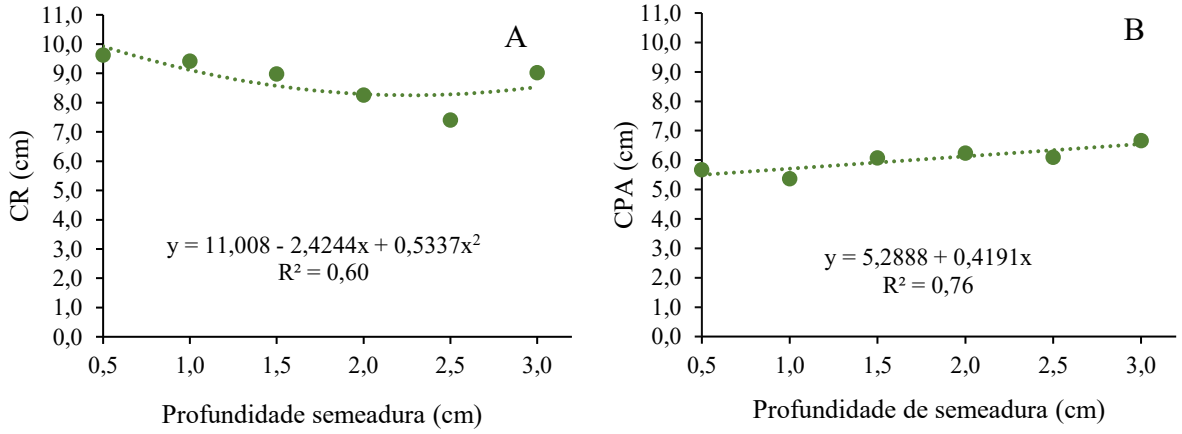
Fonte: autora (2024).

O IVE é reduzido com o aumento da profundidade porque associado a uma maior barreira física existe maior concentração de gás carbônico (CO_2), resultando em efeito fitotóxico afetando tanto a porcentagem quanto a velocidade de emergência das plântulas, além das flutuações das temperaturas diurnas e noturnas favorecerem as sementes que se encontram em menores profundidades (CARDOSO *et al.*, 2008).

A velocidade de germinação é um indicador eficaz para avaliar a rapidez com que uma espécie ocupa um determinado ambiente (FERREIRA *et al.,* 2001). A germinação rápida é uma característica de espécies cuja estratégia é se estabelecer no ambiente o mais rapidamente possível, ou aproveitar momentos oportunos, beneficiando-se de condições ambientais favoráveis, como a formação de clareiras ou a ocorrência de chuvas (VELTEN; GARCIA, 2005).

As plântulas de leucena obtiveram seu máximo comprimento de raízes (9,6 cm) na profundidade de 0,5 cm, verificando-se redução no tamanho do sistema radicular dessas plântulas, à medida que a profundidade de semeadura aumentou (Figura 5A). De forma inversa, o comprimento da parte área das plântulas aumentou à medida que a semeadura ficou mais profunda, sendo, portanto, o maior CPA (6,7 cm) na profundidade de 3,0 cm (Figura 5B).

Figura 5: Comprimento de raízes (CR, A) e de parte aérea (CPA, B) de plântulas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., em função de profundidades de semeadura. Catolé do Rocha, PB.



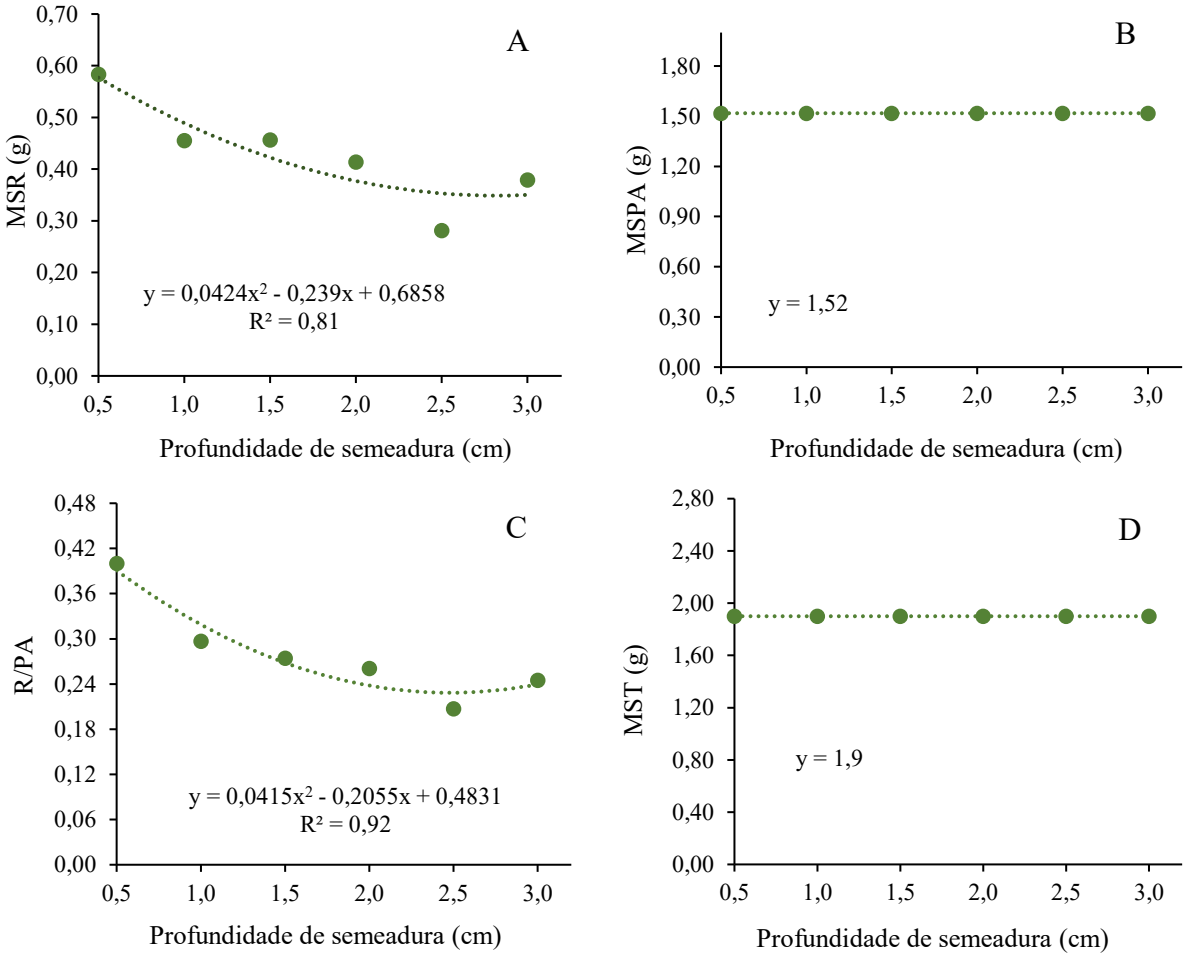
Fonte: autora (2024).

O maior comprimento de raiz na menor profundidade, pode estar associado ao fato de que, quando a semente está numa profundidade mais superficial no recipiente de semeadura (bandeja), consequentemente há maior volume de substrato em profundidade para que o sistema radicular se desenvolva verticalmente. Já para o CPA, quanto maior a profundidade da semente no substrato, maior será o investimento no crescimento do hipocótilo para que a plântula consiga atingir a superfície do solo.

Houve ajuste quadrático para MSR e relação R/PA (Figura 6A e 6C, respectivamente), verificando-se maior conteúdo de MSR (0,58 g) e maior R/PA (0,40) na profundidade de 0,5 cm, observando-se diminuição nesses valores à medida que a semeadura foi ficando mais profunda. Já para

a MSPA e MST não houve ajuste aos modelos polinomiais testados, verificando-se médias de 1,52 g para a MSPA e 1,9 g para a MST (Figuras 6B e 6D, respectivamente).

Figura 6: Massa seca de raízes (MSR, A) e de parte aérea (MSPA, B), relação raiz/parte aérea (R/PA, C) e massa seca total (MST, D) de plântulas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., em função de posições e profundidades de semeadura.



Catolé do Rocha. Fonte: autora (2024).

Semelhante aos resultados obtidos para a massa seca de raízes e a relação raiz/parte aérea de plântulas de leucena neste estudo, Silva *et al.* (2019) observaram que as profundidades de semeadura rasas favorecem um maior acúmulo de biomassa radicular. Os autores destacaram que, em semeaduras superficiais, as sementes têm maior acesso à luz e oxigênio, o que pode promover um desenvolvimento radicular inicial mais vigoroso. Esses achados corroboram a redução da massa seca observada com o aumento da profundidade, sugerindo que a disponibilidade de oxigênio pode ter um papel crucial no crescimento das raízes.

Os resultados apresentados se assemelham aos de Mendes *et al*. (2021), que observaram uma influência limitada da profundidade de semeadura na massa seca da parte aérea em solos uniformemente férteis. Os autores concluíram que a profundidade de semeadura tende a impactar mais o sistema radicular, enquanto a parte aérea, especialmente em estágios iniciais, depende mais de

condições acima do solo, como a luz e a temperatura. Por outro lado, Costa *et al.* (2017) relataram que, em algumas espécies, a profundidade de semeadura pode influenciar levemente a parte aérea quando a profundidade está associada a mudanças nas condições de umidade do solo. Isso está de acordo com o comportamento observado para leucena, onde a massa seca aumentou ligeiramente com a profundidade, sugerindo que, em determinadas condições, o aumento da profundidade pode melhorar a disponibilidade de água para a planta nos estágios iniciais, favorecendo um maior acúmulo de biomassa aérea.

4 CONCLUSÕES

Em relação as características biométricas, leucena produz frutos com uma grande quantidade de sementes pequenas e leves, que ao serem dispersas, contribui para o sucesso germinativo e a competitividade da espécie em ambientes invadidos.

A semeadura de sementes de leucena em menores profundidades, a exemplo de 0,5 cm, promove maior taxa de emergência e vigor das plântulas, entretanto não interage de forma significativa com a posição da semente no solo.

A alta taxa de emergência de plântulas de leucena, mesmo nas maiores profundidades demonstra o potencial competitivo dessa invasora, em explorar ambientes com recursos limitados, típicos do semiárido nordestino.

Portanto, leucena apresenta uma elevada capacidade de dispersão e estabelecimento, características que reforçam o seu potencial invasor.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. U. et al. Emergência e crescimento inicial de plântulas de Talisia esculenta (A. St. Hil) Radlk em função de profundidades e posições de semeadura. Bioscience Journal, v. 29, n. 2, p. 328-339, 2013.

ALVES, J. S. et al. Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. In: FABRICANTE, J. R. Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga. Bookes, v. 4, p. 13-18, 2014.

ALVES, L. T. O. Análise do gerenciamento de resíduos sólidos em estabelecimentos de beleza em Catolé do Rocha, PB. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2023.

ANTUNES, M. N. et al. Qualidade fisiológica de sementes de leucena. In: Engenharia Florestal: desafios, limites e potencialidade. OLIVEIRA, R. J. (Org.). Guarujá, SP: Editora Científica Digital, ed. 1, v.1, 2020. 898 p.

BEZERRA, F. T. C. et al. Biometria de frutos e germinação de sementes de Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K. Schum. Revista Agrarian, v. 12, p. 24-32, 2019.

BRAGA, L. F. et al. Caracterização morfométrica de sementes de castanha de sapucaia (Lecythis pisonis) Cambess - Lecythidaceae. Revista de Ciências Agro-Ambientais, v. 5, n. 1, p. 111-116, 2007.

BRASIL. 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 395 p.

CARDOSO, E. A. et al. Emergência de plântulas de Erythrina velutina em diferentes posições e profundidades de semeadura. Ciência Rural, v. 38, n. 9, p. 2618-2621, 2008.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

COSTA, R. L. et al. Relação entre profundidade de semeadura e condições de umidade do solo na massa seca da parte aérea de plantas jovens. Journal of Experimental Botany, v. 48, n. 6, p. 1020-1030, 2017.

CUNHA, F. R. P.; FERNANDES, A.; SILVA, H. P. A dispersão da Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. nos córregos urbanos de Maringá (PR). Arquivos do Mudi, v. 17, n. 1, p. 3-4, 2014.

DEMINICIS, B. B. et al. Dispersão natural de sementes: importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais. Archivos de Zootecnia, v. 58, p. 35-58, 2009.

DIAS, C. R. G. et al. Métodos alternativos para superação de dormência em sementes de Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. Revista Therma, v. 21, n. 1, p. 224-235, 2022.

DRUMOND, M. A.; RIBASKI, J. Leucena (Leucaena leucocephala): leguminosa de uso múltiplo para o semiárido Brasileiro. Colombo: Embrapa Florestas (Comunicado técnico, 262); Petrolina: Embrapa Semiárido (Comunicado técnico, 142), 2010.

DUTRA, T. R. et al. Substratos alternativos e métodos de quebra de dormência para produção de mudas de canafístula. Revista Ceres, v. 60, n. 1, p. 72-78, 2013.

FELIX, F. C. et al. Estresse hídrico e térmico na germinação de sementes de Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 13, n. 2, p. 1-7, 2018.

FERREIRA, A. G. et al. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v. 15, n. 2, p. 231-242, 2001.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. Revista Brasileira de Biometria, v. 37, n. 4 [S.l.], p. 529-535, 2019.

FIGUEREDO, G. M. et al. Variability of temperature, rainfall and reference evaporation of Catolé do Rocha-PB municipality, semi-arid region of Brazil. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, v. 7, n.14, p. 1-13, 2024.

FREIRE, E. S. et al. Emergência de plântulas de Bauhinia divaricata L. em diferentes posições e profundidades de semeadura. Bioscience Journal, v. 30, n. 2, p. 774-782, 2014.

GOMES, A. P. S.; RODAL, M. J. N.; MELO, A. L. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v. 20, n. 1, p. 37-48, 2006.

GONÇALVES, L. G. V. et al. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. Acta Amazonica, v. 39, n. 2, p. 459 - 466, 2009.

LEMOS, J. R.; RODAL, M. J. N. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v. 16, n. 1, p. 23-42, 2002.

LIMA, K. D. R. et al. Seleção de espécies arbóreas para revegetação de áreas degradadas por mineração de piçarra na caatinga. Revista Caatinga, v. 28, n. 1, p. 203-213, 2015.

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito-vermelho (Euterpe espiritosantensis Fernandes - Palmae). Revista Brasileira de Sementes, v. 21, n. 1, p. 164-173, 1999.

MENDES, A. C. et al. Influência da profundidade de semeadura no desenvolvimento inicial de plantas em solos férteis. Agricultural Research Journal, v. 58, n. 3, p. 342-350, 2021.

OLIVEIRA, G. P.; SOUZA, H. M. C. Superação de dormência em sementes de leucena. In: MELO, J. O. F. (Org.). Ciências Agrárias: limites e potencialidades em pesquisa. v. 3, ed. 1, Editora Científica Digital, 2023. p. 152-160.

OLIVEIRA-BENTO, S. R. S. et al. Biometria de frutos e sementes e germinação de Calotropis procera Aiton (Apocynaceae). Bioscience Journal, v. 29, n. 5, p. 1194-1205, 2013.

PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; CEZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 14, n. 1, p. 77-90, 2013.

PEREIRA, M. D. O. et al. Qualidade de sementes e mudas de Cedrela fissilis Vell. em função da biometria de frutos e sementes em diferentes procedências. Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 16, n. 4, p. 376 -385, 2017.

RODAL, M. J. N.; MELO, A. L. Levantamento preliminar das espécies lenhosas da caatinga de Pernambuco. p.53-62. In: Anais Plantas do Nordeste Workshop Geral, Recife, 1999. Royal Botanic Gardens, Kew.

ROUT, P. K.; KUMAR, A.; BEHERA, B. K. Nutritional management. In: Goat production and supply chain management in the tropics. UK: CABI, 2019. p. 106-136.

SENA, L. M. M. Conheça e Conserve a Caatinga: O Bioma Caatinga. v. 1. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. p. 54.

SILVA, R. M. et al. Aspectos biométricos de frutos e sementes de Caesalpinia ferrea Mart. ex Tul. provenientes do semiárido baiano. Revista de Agricultura Neotropical, v. 4, n. 3, p. 85-91, 2017a.

SILVA, M. L. M. et al. Aspectos reprodutivos e potencial de emergência de plântulas de Cryptostegia madagascariensis Bojer ex Decne. Ciência Florestal, v. 27, n. 4, p. 1297-1309, 2017b.

SILVA, M. R. et al. Influência da profundidade de semeadura no desenvolvimento radicular de plantas em solos oxigenados. Revista de Fisiologia Vegetal, v. 25, n. 4, p. 789-798, 2019.

SOUSA, A. H. et al. Profundidades e posições de semeadura na emergência e no desenvolvimento de plântulas de moringa. Revista Caatinga, v. 20, n. 4, p. 56-60, 2000.

VELTEN, S. B.; GARCIA, Q. S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de Eremanthus (Asteraceae), ocorrentes na Serra do Cipó, MG. Acta Botanica Brasilica, v. 19, n. 4, p.753-761, 2005.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1994. 164p.