



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS**

FRANCISCO BRAZ GONÇALVES DE MELO

**ANÁLISE BIOMÉTRICA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Senna spectabilis* (DC.)
H.S.Irwin & Barneby**

**SUMÉ - PB
2023**

FRANCISCO BRAZ GONÇALVES DE MELO

**ANÁLISE BIOMÉTRICA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Senna spectabilis* (DC.)
H.S.Irwin & Barneby**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Biosistemas do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biosistemas.

Orientadora: Professora. Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda.

**SUMÉ - PB
2023**



M528a Melo, Francisco Braz Gonçalves de.
Análise biométrica de frutos e sementes de Sena
spectabilis (DC.) H. S. Irwin & Barneby. / Francisco
Braz Gonçalves de Melo. - 2023.

44 f.

Orientadora: Professora Dra. Alecksandra Viera de
Lacerda.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande;
Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso
de Engenharia de Biosistemas.

1. Biometria de frutos e sementes. 2. População
vegetal. 3. Propágulos. 4. Fabaceae. 5. Canafístula. 6.
Semiaridez. 7. Cariri Paraibano. 8. Sena spectabilis
(DC.) H. S. Y. Irwin & Barne. 9. Bioma caatinga. I.
Lacerda, Alecksandra Viera de. II. Título.

CDU: 582(043.1)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

FRANCISCO BRAZ GONÇALVES DE MELO

**ANÁLISE BIOMÉTRICA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Senna spectabilis* (DC.)
H.S.Irwin & Barneby**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Biosistemas do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biosistemas.

BANCA EXAMINADORA:

**Professora. Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda.
Orientadora - UATEC/UFCG/CDSA**

**Professora. Dra. Carina Seixas Maia Dornelas.
Examinadora Interna - UATEC/UFCG/CDSA**

**Dra. Francisca Maria Barbosa.
Examinadora Externa - Fundação de Apoio a Biotecnologia e Inovação
Tecnológicaem Saúde**

**Dra. Azenate Campos Gomes.
Examinadora Externa - Fundação de Apoio a Biotecnologia e Inovação
Tecnológicaem Saúde**

Trabalho Aprovado em: 30 de novembro de 2023.

SUMÉ - PB

Com imensa gratidão, dedico este TCC a Deus, consagrando este trabalho à Nossa Senhora do Carmo e, de forma especial, à minha querida mãe, Joana Darc Gonçalves da Silva, cujo amor, apoio, lutas pessoais e incentivo foram fundamentais para minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus, a fonte de conforto e Shalom (paz) que me sustentou durante todo o percurso deste trabalho e minha vida acadêmica. Sua presença e orientação foram inestimáveis, proporcionando serenidade em meio às adversidades. Também desejo agradecer a Nossa Senhora, cuja intercessão e proteção me acompanharam e me deram forças em momentos de necessidade. Além disso, não posso deixar de reconhecer a inspiração que encontrei nas vidas e ensinamentos de Santa Elisabete da Trindade e Santa Teresinha. Elas me ensinaram que, no ordinário da vida, podemos encontrar a santificação através do amor a Deus em todas as nossas ações, e por isso estou profundamente grato. Que a luz divina continue a guiar meu caminho e a fortalecer minha fé.

Expresso a minha sincera gratidão à Profa. Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda. Ela não foi apenas minha orientadora, mas também uma amiga e uma figura materna que desempenhou um papel essencial na minha jornada acadêmica e pessoal. Agradeço por me ajudar a crescer profissional e pessoalmente, orientando-me com sabedoria e paciência. Além disso, sou profundamente grato por ter sido acolhido no Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG, sob sua supervisão, desde o início da minha trajetória. Foi nesse ambiente que aprendi as riquezas mais preciosas do lugar em que vivemos. Sua orientação me proporcionou um olhar diferenciado sobre o Semiárido e a Caatinga, expandindo meus horizontes e meu entendimento sobre essas maravilhas. Obrigado por tudo que fez por mim.

Gostaria de estender um agradecimento especial aos colegas e amigos que fazem parte do LAEB e àqueles que já passaram por ele, os quais desempenharam um papel crucial na minha jornada acadêmica. Agradeço profundamente a José Eduardo Fernandes Bezerra, Jessica Alexandre da Silva, Romário de Sousa Almeida, Maria Pereira de Araújo, Luzia Batista Moura, Aline Soares Pimentel, Djanira Lizandra da Costa Leão e Vitória Raiany do Nascimento Sousa. O apoio, colaboração e amizade de vocês tornaram esta jornada significativa e memorável. Compartilhar experiências e desafios com pessoas tão dedicadas e talentosas enriqueceu meu percurso acadêmico e pessoal, e sou grato por cada um de vocês ter contribuído para o meu crescimento e sucesso. Não posso deixar de agradecer também aos terceirizados e em especial a José Fernando Torres e Valdemir da Silva que colaboram com os trabalhos nos espaços do LAEB. Além disso, sou grato a

Secretaria Nacional de Política de Desenvolvimento Regional e Territorial (SDR) do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional nas pessoas de Adriana Melo Alves e Tiago Gonçalves Pereira Araújo, pela concessão de recursos para o desenvolvimento da pesquisa, considerando projeto aprovado pela minha orientadora Profa. Dra. Aleksandra Vieira de Lacerda.

Gratidão também ao LCI - Laboratório de Comportamento de Insetos, vinculado à EMBRAPA Algodão, por me receber durante o estágio. Em especial, quero agradecer ao meu supervisor de estágio, Dr. Cherre Sade Bezerra da Silva, e aos pesquisadores e colegas de trabalho, Samara Clementino Soares e Luan Gabriel da Silva. Agradeço por compartilharem amizade e conhecimento que enriqueceram significativamente tanto minha vida profissional quanto pessoal.

Agradeço aos amigos da UFCG, como Vanessa Iris dos Santos Lima, Dayanny Bezerra de Lima Siqueira, Willian Deyvison Santos de Lucena, Bárbara Brena Ferreira Ayrea, André de Souza Alves Guimarães e Ivanice de Souza Pereira, que tornaram esses anos inesquecíveis com sua amizade e apoio. Agradeço também a todos que fizeram parte dessa jornada, colegas de turma. Aos professores, expresso minha gratidão por todo conhecimento compartilhado. Além disso, agradeço aos amigos Teófilo Gleyvson Silva Torres Galvão, Lucas Siebra Rocha, Letícia Barra Amorim, Ana Carolinne Evangelista da Silva, Damião Teles de Lima, ao Pe. José Marcondes Neves e outros amigos de Sumé-PB, cujas amizades e apoio foram pilares essenciais na minha vida. E não poderia deixar de mencionar minhas amigas de infância, Rosa Maria de Lima Magalhães e Natalia Kadjina Morais Melo. A todos vocês, meu sincero agradecimento por seus papéis significativos na minha vida.

Por fim, quero expressar minha profunda gratidão à minha família, que é o alicerce da minha jornada. À minha mãe, Joana Darc Gonçalves da Silva, e ao meu pai, Andre Alves de Melo, cujo amor e apoio inabaláveis me guiaram até aqui. À minha tia, que é como uma segunda mãe para mim, Janaina Gonçalves da Silva, e ao meu avô, Agostinho Gonçalves da Silva, que sempre foram fontes de inspiração e sabedoria. À minha finada avó, Josefa Joana Gonçalves da Silva, que tenho certeza que está olhando por mim lá do Céu, espero que esteja orgulhosa da minha conquista. E a toda a minha família, cujo carinho, apoio e amor incondicional foram a força motriz por trás da minha jornada. Sem vocês, eu jamais teria chegado até aqui. Amo muito vocês, minha família. Obrigado por tudo.

"Não sou capaz de grandes ações, mas posso fazer pequenas coisas com grande amor".

Santa Teresinha do Menino Jesus

RESUMO

A biometria de frutos e sementes, mostra-se como uma ferramenta vital para a identificação de espécies do mesmo gênero. O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização biométrica de frutos e sementes de *Senna spectabilis* (DC.) H.S.Irwin & Barneby, proveniente do município de Livramento-PB. Foi analisado o peso úmido para os frutos e relacionado as sementes registrou-se o teor de umidade, peso de mil sementes e número de sementes por quilograma. Comprimento, largura e espessura foram as dimensões avaliadas para frutos e sementes. Realizados no LAEB, vinculado a UFCG. Definiram-se histogramas para analisar o padrão de distribuição de frequência das características biométricas. Os frutos de *S. spectabilis* apresentaram em média peso úmido de 8,549 g e as sementes apresentaram um teor de umidade de 10,37%. Relacionado ao peso de mil sementes tem-se que a média foi de 3,7211 g correspondendo a aproximadamente 26.873 sementes por quilograma. Os frutos apresentaram o comprimento médio de 200,91 mm, a largura de 12,455 mm e espessura de 8,729 mm. Para as sementes os valores foram de 6,8696 mm para o comprimento médio, a largura de 3,9931 mm e a espessura de 1,7167 mm. Considerando a distribuição de frequência por classes dos frutos de *S. spectabilis* observou-se que o comprimento delas concentrou-se entre 187,51 e 226,50 mm, sendo a largura concentrando-se no intervalo de 11,75 e 13,57 mm e a espessura ficou concentrada entre 8,13 e 9,02 mm. Relacionado a avaliação da distribuição de frequência por classes das sementes, observou-se para o comprimento que a maior concentração ocorreu no intervalo entre 6,40 mm e 7,39 mm com frequência acumulada de 97% das sementes, a largura concentrou-se no intervalo de 3,85 e 4,05 mm e a espessura concentrou-se no intervalo de 1,62 e 1,81 mm. Portanto, os dados gerados ofertam subsídios valiosos a definição da ecologia da espécie e contribui para a propositura de estratégia de conservação no contexto do Semiárido brasileiro.

Palavras-chave: Biometria; População vegetal; Canafístula; Região Semiárida.

ABSTRACT

The biometrics of fruits and seeds prove to be a vital tool for identifying species within the same genus. The objective of this study was to perform the biometric characterization of fruits and seeds of *Senna spectabilis* (DC.) H.S.Irwin & Barneby, originating from the municipality of Livramento-PB. Wet weight was analyzed for the fruits, and for the seeds, moisture content, weight of a thousand seeds, and the number of seeds per kilogram were recorded. Length, width, and thickness were the dimensions evaluated for both fruits and seeds. The study was conducted at LAEB, affiliated with UFCG. Histograms were defined to analyze the frequency distribution pattern of biometric characteristics. On average, *S. spectabilis* fruits exhibited a wet weight of 8.549 g, and the seeds had a moisture content of 10.37%. Regarding the weight of a thousand seeds, the average was 3.7211 g, corresponding to approximately 26,873 seeds per kilogram. The fruits had an average length of 200.91 mm, width of 12.455 mm, and thickness of 8.729 mm. For the seeds, the values were 6.8696 mm for average length, 3.9931 mm for width, and 1.7167 mm for thickness. Analyzing the frequency distribution by classes of *S. spectabilis* fruits, it was observed that their length concentrated between 187.51 and 226.50 mm, with width focusing in the range of 11.75 to 13.57 mm, and thickness concentrated between 8.13 and 9.02 mm. Concerning the evaluation of the frequency distribution by classes of seeds, it was noted that the majority concentrated in the length range of 6.40 to 7.39 mm, with an accumulated frequency of 97% of seeds. Width focused in the range of 3.85 to 4.05 mm, and thickness concentrated between 1.62 and 1.81 mm. Therefore, the generated data provide valuable insights for defining the ecology of the species and contribute to proposing conservation strategies in the context of the Brazilian Semiarid region.

Keywords: Biometry; Plant population; *Canafistula*; Semiarid region.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Imagens dos trabalhos executados para determinação biométrica dos frutos e sementes de <i>S. spectabilis</i> no Laboratório de Ecologia e Botânica - LAEB/CDSA/UFCG.....	25
Figura 2 -	Frequência percentual por classes de comprimento (mm) dos frutos de <i>S. spectabilis</i> coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.....	29
Figura 3 -	Frequência percentual por classes de Largura (mm) dos frutos de <i>S. spectabilis</i> coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.....	29
Figura 4 -	Frequência percentual por classes de espessura (mm) dos frutos de <i>S. spectabilis</i> coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.....	30
Figura 5 -	Frequência percentual por classes de comprimento (mm) das sementes de <i>S. spectabilis</i> coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.....	31
Figura 6 -	Frequência percentual por classes de largura (mm) das sementes de <i>S. spectabilis</i> coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.....	32
Figura 7 -	Frequência percentual por classes de espessura (mm) das sementes de <i>S. spectabilis</i> coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Caracterização física de sementes de <i>S. spectabilis</i> coletadas no município de Livramento no Cariri paraibano.....	26
Tabela 2 -	Biometria de frutos e sementes de <i>S. spectabilis</i> coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.....	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	O SEMIÁRIDO BRASILEIRO E SUAS CARACTERÍSTICAS.....	14
2.2	BIOMA CAATINGA.....	16
2.3	<i>SENNA SPECTABILIS</i> (DC.) H.S.IRWIN & BARNEBY.....	19
2.4	BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES.....	21
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	24
3.2	COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro abrange municípios que se distribuem pelos estados do Nordeste, Minas Gerais e Espírito Santo (Brasil, 2022). Conforme a fonte citada, os critérios utilizados para a delimitação estão a seguir especificados: precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800mm (oitocentos milímetros); Índice de Aridez de Thorntwaite igual ou inferior a 0,50 (cinco décimos de inteiro); percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60% (sessenta inteiros por cento) considerando todos os dias do ano. Segundo Lacerda (2016), essa região se caracteriza pela grande diversidade de ecossistemas e riqueza de recursos naturais.

Inserida na semiaridez brasileira encontra-se o Bioma Caatinga, conforme apontado por Silva *et al.* (2017), abrange aproximadamente 912.529 km², ocupando 10,7% do território brasileiro, constituindo-se como o principal ecossistema do Semiárido. A Caatinga caracteriza-se por florestas secas e vegetação arbustiva decíduas, onde na estação seca ocorre a queda das suas folhas (Tabarelli *et al.*, 2018).

Abriga uma grande biodiversidade com cerca de 4.657 espécies de plantas com sementes, onde 913 (19,7%) são espécies endêmicas (BFG, 2015). A composição destas espécies se define por lenhosas e herbáceas de pequeno porte, geralmente dotadas de espinhos, caducifólias e possuem como característica principal a adaptação ao estresse hídrico (Rogerio *et al.*, 2020).

Distribuídas em áreas de Caatinga encontra-se a família Fabaceae (Brasil, 2023). A família Fabaceae se define pela distribuição cosmopolita e inclui aproximadamente 650 gêneros e cerca de 18 mil espécies se caracterizando como uma das maiores famílias de Angiospermas e uma das principais, do ponto de vista econômico (Embrapa, 2021). Segundo esta fonte, no Brasil ocorrem cerca de 200 gêneros e 1.500 espécies, seus frutos são em forma de vagem (embora haja exceções) e abrange desde espécies arbóreas até espécies herbáceas anuais e são de grande relevância econômica e principalmente alimentar (soja, feijão, entre outras). Atualmente, está dividida em quatro subfamílias.

Na família Fabaceae encontra-se a *Senna spectabilis* (DC.) H.S.Irwin & Barneby. A etimologia do nome científico "*Senna spectabilis*" revela sua origem histórica, onde o termo genérico "*Senna*" remete a uma planta medicinal antiga e o seu epíteto específico "*spectabilis*," de origem latina, significa "visível, que chama a

atenção; notável; belo." (Carvalho, 2010). Esta espécie é conhecida por diversos nomes populares, as quais estão a seguir elencadas: alelulia ou canjão (Souza *et al.*, 2008), são-joão, cassia-do-nordeste, canafistula-de-besouro, pau-de-ovelha (Lorenzi, 1992). Define-se como arbórea decídua, heliófita e pioneira, com altura de 6-9 m (Souza *et al.*, 2008). Apresenta um grande potencial para a recuperação de áreas degradadas, mas, é principalmente utilizada em projetos de paisagismo devido à beleza de suas flores amarelas (Barbosa *et al.*, 2022) e assim é indicada para arborização urbana (Maia, 2004).

Os frutos de *S. spectabilis* contêm uma grande quantidade de sementes pequenas, achatadas e castanho-claro, são compostos por uma vagem comprida (25-32 cm), indeiscente, com superfície irregular e enrugada, de coloração preta e com um cheiro adocicado (Souza *et al.*, 2008).

Estudos que abrangem populações, comunidades e a estrutura de espécies vegetais desempenham um papel fundamental na compreensão dos padrões de onde e como essas plantas ocorrem, permitindo, desse modo, o desenvolvimento de práticas de manejo mais eficazes com o objetivo de promover a recuperação, manutenção e preservação das florestas (Carvalho; Nascimento, 2009).

Nesse sentido, a biometria de frutos e sementes, apresenta importância para identificar a variabilidade genética dentro das populações de uma mesma espécie, ao mesmo tempo em que viabiliza a avaliação do impacto dos fatores ambientais nessa variabilidade (Gonçalves *et al.*, 2013), distinguir espécies fenotipicamente similares (Bonamigo *et al.*, 2019), além de fornecer informações valiosas para a conservação e uso dos recursos de valor econômico para possibilitar um constante aumento na sustentabilidade e utilização eficiente de seus benefícios (Gusmão *et al.*, 2006). Além disso, são essenciais para a caracterização dos aspectos ecológicos da espécie, podendo subsidiar informações para a definição do tipo de dispersão, agentes dispersores e o estabelecimento das plântulas (Matheus; Lopes, 2007).

Portanto, considerando a importância da definição de dados ecológicos da espécie referenciada, objetivou-se realizar a caracterização biométrica de frutos e sementes a *Senna spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barneby, proveniente do município de Livramento-PB.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O SEMIÁRIDO BRASILEIRO E SUAS CARACTERÍSTICAS

O Semiárido brasileiro, é um dos ecossistemas mais habitados do planeta, abrange aproximadamente 12% do território nacional e cerca de 28 milhões de pessoas, divididas entre zonas urbanas (62%) e rurais (38%) (Brasil, 2023a). As particularidades delimitadoras desta região se manifestam através da diversidade intrínseca das condições naturais, como o clima, o solo, a topografia e a vegetação (Oliveira *et al.*, 2016). Caracteriza-se por sua grande diversidade de recursos naturais (Lacerda, 2016). Representado por uma grande variedade de paisagens e ambientes, sendo uma característica marcante da região (Correia *et al.*, 2011).

A sua vegetação adaptada ao clima semiárido é composta por matas espinhosas tropicais, normalmente, tem um estrato herbáceo-graminoso ao lado de árvores e arbustos (Brasil, 2023).

Kiill *et al.* (2019), comentam que o Semiárido tem a maior parte de seu território ocupado por uma vegetação predominantemente xerófila, com grande importância do ponto de vista biológico e com espécies de morfologias bem adaptadas ao estresse hídrico e às altas temperaturas.

Assim, em ecossistemas Semiáridos, as famílias botânicas com ampla distribuição são Fabaceae e Euphorbiaceae (Lacerda; Barbosa; Barbosa, 2018). Relacionado a compilação de estudos botânicos realizados na região Nordeste, tem-se que aproximadamente 5.000 espécies vegetais pertencentes a pelo menos 150 famílias botânicas estão presentes na região (Santos *et al.*, 2013). Isso confere a essa área ser uma das mais ricas em diversidade (Oliveira *et al.*, 2016).

De acordo com Araújo (2011), o clima é fator de destaque na Região, influenciando diretamente a diversidade dos demais componentes que moldam as paisagens, notadamente a vegetação e as configurações do relevo. Köppen (1948) destaca três principais categorias de climas no Semiárido: BShw, caracterizada por breves períodos chuvosos durante o verão, com ocorrência de precipitações entre dezembro e janeiro; BShw', caracterizada por uma estação chuvosa breve abrangendo o final do verão e o início do outono, apresentando maiores volumes de chuva em março e abril; e BShs', caracterizada por estações chuvosas de curta duração, concentradas principalmente nos meses de maio e junho.

O Semiárido brasileiro é conhecido por ter temperaturas médias elevadas, alta evapotranspiração, chuvas que são muito irregulares e acontecem de forma concentrada, isso leva a momentos de chuvas muito fortes seguidos por longos períodos sem chuva, onde, essas mudanças na quantidade de chuva acontecem ao longo do tempo e em lugares diferentes (Medeiros *et al.*, 2017).

Durante os períodos de escassez de chuvas, as paisagens tendem a assumir uma tonalidade seca, adquire uma aparência parda, no entanto, quando ocorre o retorno das chuvas, é notável a transformação da vegetação, que recupera seu matiz verde característico (Malvezzi, 2007).

Santos (2011), destaca que para a irradiação luminosa se registra uma média aproximada de 2.800 horas anuais de insolação, ao passo que a precipitação média oscila no intervalo de 300 a 800 mm por ano, com as temperaturas manifestando-se no espectro variável entre 23 e 29 °C (Moura *et al.*, 2007).

Jacomine (1996), afirma que uma grande diversidade de litologias, material originário, relevo e regime de umidade do solo na região Semiárida levam à presença de várias classes de solos com diferentes feições morfológicas e posições na paisagem.

No Semiárido, a geologia é bastante variável, mas predominam as rochas cristalinas, seguidas de áreas sedimentares, onde, em menor quantidade, áreas de cristalino com uma cobertura pouco espessa de sedimentos arenosos ou arenoargilosos são encontradas (Cunha *et al.*, 2010). Os mesmos autores comentam que a sua topografia é bastante instável, com relevo que varia de plano a forte ondulado, a altitude média é de 400 m a 500 m, mas pode chegar a 1.000 m, como no planalto da Borborema.

Os solos nessa região têm origem em rochas cristalinas recentes, apresentando características arenosas e salinas, além disso, esses solos tendem a ser deficientes em nutrientes minerais, possuindo baixa permeabilidade, onde, essas características combinadas resultam em um nível moderado de fertilidade do solo (Baracuh; Furtado; Francisco, 2017). Os solos de maior ocorrência são os das classes dos Latossolos e Argissolos, além da ocorrência de Neossolos Quartzarênicos, Planossolos, Cambissolos, Vertissolos, Luvisolos (Correia *et al.*, 2011). Segundo os mesmos autores, estão distribuídos percentualmente em Neossolos Litólicos (19,2%), Latossolos (21%), Argissolos (14,7%), Luvisolos

(13,3%), Neossolos Quartzarênicos (9,3%), Planossolos (9,1%), Neossolos Regolíticos (4,4%) e Cambissolos (3,6%) e os 5,4%, podem também ser encontrados Neossolos Flúvicos, Vertissolos, Chernossolos, entre outros, em pequenas extensões (Jacomine, 1996).

As ações humanas que visam o uso agrícola dos solos nas áreas Semiáridas não são sempre bem-sucedidas, isso ocorre devido às limitações naturais da região e ao uso inadequado das terras, que pode levar ao abandono de áreas, quando isso acontece, o solo fica desprotegido da vegetação nativa, o que aumenta a vulnerabilidade à erosão e a redução de qualidade (Barbosa Neto *et al.* 2017).

De acordo com Crispim *et al.* (2016), essas intervenções antrópicas nos ambientes são responsáveis pelas alterações das paisagens naturais, bem como pelos impactos negativos que surgiram ao longo dos anos. Neste sentido, a conservação do solo pode ser estimulada com o acesso ao conhecimento sobre este componente ambiental e sua importância (Silva; Rios, 2013).

Assim também, Florencio *et al.* (2019) afirmam que os desmatamentos promovem impactos associados à desertificação; uma das causas desse processo pode se dar o início, quando ocorre a substituição da vegetação nativa por plantas cultivadas de ciclos e portes diferentes (Perez-Marin *et al.*, 2012).

Devido à vulnerabilidade do Semiárido brasileiro ao processo de desertificação, torna-se crucial, no âmbito científico, dedicar especial atenção à investigação do problema, onde, isso envolve a análise do estado de degradação em espaços locais dentro do extenso território, dessa forma, é possível tanto atestar o problema quanto avançar em bases científicas sólidas sobre o conhecimento da desertificação (Souza *et al.*, 2023).

Lacerda (2016), enfatiza a importância de aplicar os princípios que orientam a Ecosustentabilidade nas regiões de Semiaridez, onde, esse conceito implica em respeitar a resistência e resiliência da natureza, garantindo o uso responsável dos recursos naturais, de forma a não comprometer a sua disponibilidade tanto no presente quanto no futuro dentro dos ecossistemas.

2.2 BIOMA CAATINGA

Inserido nos limites da região Semiárida, encontra-se o Bioma Caatinga, abrangendo aproximadamente 11% do território nacional, e distinguindo-se dos

demais Biomas por ser exclusivamente brasileiro (Brasil, 2021). Segundo Sena(2011), os primeiros habitantes da região, os indígenas, denominaram a vegetação com o termo caatinga, significando caa: mata e tinga: branca, e isso porque a maiorias das plantas perde as folhas na estação seca, deixando os troncos das árvores com uma aparência clara e esbranquiçada na paisagem.

Nesse sentido, observa-se que com a renovação das folhas das árvores e o surgimento de várias plantas nas primeiras chuvas, a paisagem muda de esbranquiçada para uma variedade de tons de verde (Sena, 2011). Mostram uma ampla diversidade de cenários naturais, uma significativa riqueza biológica e endemismo (Fragoso *et al.*, 2013). Assim, se mostra rico em biodiversidade (Santos *et al.* 2016), entretanto esta diversidade biológica vem sofrendo alterações devido às pressões humanas (Kiill, 2021).

Na Caatinga, o clima predominante é semiárido, com temperaturas médias elevadas e precipitação baixa (Tabarelli *et al.*, 2018). A evapotranspiração é mais constante que as chuvas, com um déficit de água, gerando o clima de semiaridez (Morais, 2019). Apresenta a maior variabilidade de solos do país (Sampaio, 2010).

Segundo Rodal (2008), sua cobertura vegetal variada é principalmente influenciada pelo clima, relevo e embasamento geológico, que interagem entre si e criam ambientes ecológicos bastante diversos. Para Araújo Filho (2013), suas diversas formações vegetais recebem diferentes denominações populares, como Agreste, Cariri, Seridó, Sertão e Carrasco.

Sua vegetação é peculiar, composta por plantas xerófilas e caducifólias, apresentando uma estrutura com três estratos distintos: arbóreo, arbustivo e herbáceo (Fernandes; Queiroz, 2018). Nesse sentido, em função da escassez de água, muitas espécies da Caatinga desenvolveram adaptações fisiológicas e morfológicas, como aprofundamento das raízes, perda de folhas, expansão do caule e ajuste no metabolismo osmótico, para sobreviver e se adaptar ao ambiente seco (Trovão *et al.*, 2007).

Considerando o estudo de levantamento florístico de todo o território brasileiro, o Bioma Caatinga apresentou o total de 4.322 espécies de plantas com sementes, sendo 744 endêmicas deste bioma, o que corresponde a 17,2% do total de táxons registrados (Forzza *et al.*, 2012).

De acordo com Araújo Filho (2013), Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae são as famílias mais comuns no Bioma, com os gêneros *Senna*, *Mimosa* e *Pithecellobium* com maior número de espécies, também espécies mais comuns encontradas em áreas de caatinga são a catingueira, as juremas (*Mimosa* spp.) e os marmeleiros (*Croton* spp.).

A diversidade desse Bioma o torna especialmente atrativo devido ao potencial medicinal de suas espécies nativas (Araújo *et al.*, 2017). Entre os elementos que compõem essa biodiversidade, as plantas medicinais se destacam por seu uso nas práticas tradicionais das comunidades, servindo como base para a fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos (Leão; Ferreira; Jardim, 2007).

Além disso, apresenta também uma grande diversidade de espécies frutíferas adaptadas ao regime de baixa disponibilidade de água na maior parte do ano, suas frutas podem ser consumidas frescas, processadas em sucos ou aproveitadas de forma agroindustrial como doces e congêneres (Carneiro *et al.*, 2019).

Para Rogério *et al.* (2020), apresenta uma grande variedade de espécies botânicas com potencial forrageiro que podem fornecer nutrientes de forma qualitativa, especialmente durante o período chuvoso. O somatório da porção forrageira da parte aérea das plantas lenhosas (árvores e arbustos), bem como das folhas e ramos das espécies herbáceas, determina o potencial de produção de matéria seca de forragem da vegetação da Caatinga (Pereira Filho; Bakke 2010)

Os ecossistemas do Bioma foram significativamente alterados quando a vegetação nativa foi substituída por cultivos e pastagens, a utilização de métodos rudimentares de preparação do solo, como o desmatamento seguido pela queimada, prejudicando a manutenção da população da fauna silvestre, a qualidade da água e o equilíbrio entre clima e solo (Medeiros *et al.*, 2019).

Nesse sentido a caatinga, é extremamente afetada pelos incêndios originados, predominantemente, por atividades humanas (Silva Júnior; Pacheco, 2021), encontra-se em um nível elevado de degradação por estar sendo submetido as ações antrópicas, que levou a formação de núcleos de desertificação, resultando a degradação da flora, fauna e da fertilidade do solo (Ramos *et al.*, 2020).

As práticas inadequadas de uso do solo e dos recursos naturais tem intensificado o processo de desertificação, resultando na perda de biodiversidade e no esgotamento dos recursos naturais (Machado; Abílio, 2017). Decorrente disso, a intensa degradação e as modificações estimam-se que 50% da vegetação, vêm perdendo

suas características originais (Fonseca *et al.*, 2018).

Nesse sentido Saraiva *et al.* (2008), discutem que os recursos naturais são finitos, limitados e encontram-se interrelacionados de maneira dinâmica e dessa forma, a redução extrema de um, pode acarretar a diminuição do outro. Assim, apesar de ser um dos ecossistemas mais ameaçados do Brasil, a Caatinga é também um dos menos estudados e conhecidos, até mesmo pela população que vive nesta região (Lubarino *et al.*, 2020).

A compreensão e preservação dos recursos bióticos e abióticos da região assume um papel primordial para o desenvolvimento e a continuidade da existência humana dentro dos sistemas ecológicos (Lacerda, 2016).

Assim, o emprego de plantas na produção de bioprodutos e seus derivados, como remédios, forrageiras e madeira, se definem como essenciais para o uso sustentável da Caatinga, e através de estudos e uso adequado, é possível obter por exemplo medicamentos, pois nas últimas três décadas, houve uma grande aprovação de fármacos de produtos naturais (Almeida; Santos, 2018). Portanto, se mostra relevante a gestão sustentável dos recursos naturais da Caatinga, pois, o manejo é uma possibilidade real, que poderia contribuir para o desenvolvimento econômico e social nessa região (Paupitz, 2010).

2.3 *SENNA SPECTABILIS* (DC.) H.S.IRWIN & BARNEBY

Senna spectabilis (DC.) H.S.Irwin & Barneby pertence à família Fabaceae (Brasil, 2023b) e apresenta diversos nomes populares, como aleluia-de-caldas, canafístula-de-besouro, cássia-do-nordeste, pau-de-ovelha, são João (Maia, 2004). Segundo a última fonte trata-se de uma espécie vegetal caducifólia, heliófita, xerófita seletiva e pioneira e sua ocorrência é preferencial em solos de maior profundidade, boa drenagem e fertilidade moderada. Configura-se como de origem nativa, porém não é endêmica do Brasil (Brasil, 2023b). *S. spectabilis* apresenta sua distribuição em várias regiões do Brasil, abrangendo o Norte (Acre, Pará, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul) (Brasil, 2023b). Segundo

a mesma fonte, está presente nos Domínios Fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Na Caatinga, esta espécie se diferencia das demais espécies de *Senna* encontradas, devido à sua composição de folhas sem nectários e corola assimétrica (Queiroz, 2009). As folhas se definem como pinadas (paripinadas), compostas por 10 a 20 pares de folíolos, glabras e são resistentes, sem quebrar facilmente; o caule é liso, desprovido de espinhos (Costa *et al.*, 2002).

Os botões jovens da planta exibem uma forma globosa; suas flores, com um diâmetro aproximado de 3,5 a 4,5 centímetros, apresentam sépalas amareladas, reflexas e extremamente desiguais em forma e tamanho e suas sépalas internas são suborbiculares, medindo de 6 a 10 milímetros de comprimento e são cerca de duas vezes maiores do que as sépalas externas (Queiroz, 2009). O mesmo autor ainda ressalta que as pétalas tem uma tonalidade amarela, também são muito irregulares, com 4 pétalas obovadas que variam de 18 a 30 milímetros de comprimento e uma das pétalas abaxiais é assimétrica, subreniforme, com um comprimento entre 22 a 38 milímetros.

O fruto é uma vagem longa, medindo entre 25 a 32 centímetros, sem abertura espontânea, sua superfície é irregularmente enrugada, de cor preta com linhas castanho-claro quando amadurece (Maia, 2004), anualmente produz grande quantidade de sementes viáveis (Lorenzi, 1992) e dentro, pode conter de 13 a 20 sementes pequenas, variando de 0,2 a 1 centímetro, achatadas e de cor castanho-claro a esverdeada, com uma mancha mais clara na região central (Maia, 2004).

Considerando sua fenologia Costa *et al.* (2002) comentam que, em alguns lugares pode ter folhas o ano todo, pois segundo depoimentos de agricultores, dependendo do lugar onde é cultivada ou localizada suas folhas permanecem durante todo ano.

Floresce durante os meses de abril e maio, assim, segundo os agricultores quando a canafístula flora, o "inverno" (período de chuva no sertão) está chegando ao fim (Costa *et al.*, 2002) apresenta entre 5 e 7 pares de folíolos, na época da floração, se destaca pelas inflorescências grandes, amarelo-vivo (Maia, 2004), frutifica de maio a julho (Costa *et al.*, 2002) e amadurecem na estação seca durante os meses de agosto e setembro (Maia, 2004) e dependendo do lugar, pode estar totalmente sem folhas de maio a novembro (Costa *et al.*, 2002)

Apresenta diversas funcionalidades, sendo comumente encontrada em regiões

degradadas, onde, em certos casos, se torna uma espécie predominante na área, podendo ser considerada uma planta com potencial para ser empregada na restauração de áreas degradadas na caatinga (Queiroz, 2009). Por apresentar beleza em suas flores e porte pequeno é muito utilizada na ornamentação de cidades (Lorenzi, 1992).

De acordo com Maia (2004), ela é ideal para a recuperação de matas ciliares e tem como uma das funcionalidades enriquecer o solo com nitrogênio. A autora destaca a sua importância nos sistemas agroflorestais, podendo ser empregada na composição de faixas arbóreas entre as plantações, para a criação de pastagens arbóreas e na recuperação ou melhoria do solo como um todo.

Suas folhas, ramos, vagens, casca e sementes são consumidos por cabras, ovelhas, bovinos, jumentos e cavalos, especialmente diretamente da planta, geralmente, os bodes consomem a casca da planta e durante a estação seca, esses animais se alimentam de folhas, vagens, sementes, cascas e ramos dessa planta (Costa *et al.*, 2002). Estes autores ainda destacam que sua madeira é valiosa para lenha e é usada na fabricação de móveis, cangalhas e caixotes, além disso, possui propriedades medicinais, sendo utilizada no tratamento de indigestão, suas flores têm aplicação no combate a infecções urinárias, enquanto o suco das folhas é eficaz contra micoses, como o 'pano branco. Na medicina caseira, o decocto da casca do caule é recomendado para gripes e resfriados, o infuso das folhas é utilizado como laxativo e purgativo, enquanto o sumo das folhas machucadas é aplicado no tratamento de queimaduras, além disso, foram observados efeitos antialérgicos, anti-inflamatórios e inseticidas (Maia, 2004).

Relacionado a questão do manejo tem-se que é uma planta que se regenera com relativa facilidade quando é queimada ou cortada. Para coletar suas sementes, é necessário colher os frutos diretamente das plantas quando começam a cair naturalmente ou coletá-los do chão após a queda, esses frutos devem ser expostos ao sol para secar, o que facilita a abertura e remoção das sementes e uma vez retiradas, as sementes devem ser colocadas em locais com sombra para germinar (Costa *et al.*, 2002).

2.4 BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES

A caracterização biométrica é definida pela avaliação de aspectos morfológicos das plantas, sendo significativo os procedimentos de caracterização de frutos e

sementes (Silva *et al.*, 2017). Assim, a biometria é uma área da biologia que estuda as características físicas dos seres vivos usando estatísticas (Conceição; Barros 2020).

Segundo Souto *et al.* (2008), ao avaliar as características biométricas de frutos e sementes de uma espécie, tem-se condições de obter informações significativas sobre a variabilidade dessas características entre indivíduos em uma região específica. Nesse sentido, a biometria é crucial para distinguir a intensidade da variação da espécie relacionada aos fatores ambientais e às reações das populações quando se adapta a um novo ambiente, principalmente quando é alterada geograficamente e adaptada a vários ecossistemas (Rodrigues *etal.*, 2006). Mostra-se como uma ferramenta vital para a identificação de espécies do mesmo gênero (Cruz *et al.*, 2001), ajuda na melhoria das condições de armazenamento (Ferronato; Dignart; Camargo, 2000) e fornece informações ecológicas de grupos de plantas localizadas em diferentes locais onde os fenótipos podem ser afetados pelo ambiente (Souza; Cavalcante, 2019).

Considerando a biometria dos frutos Vieira e Gusmão (2008), ressaltam que a mesma gera importantes dados para os processos conservacionistas e exploração dos recursos de valor econômico, permitindo um incremento contínuo da busca racional e uso eficaz dos frutos. Relacionado a classificação das sementes por tamanho ou por massa esta pode ser uma estratégia para uniformizar a emergência das plântulas e selecionar sementes com maior vigor (Araújo *et al.*, 2014).

Nesse sentido, a biometria de frutos e sementes fornece informações para a conservação e exploração da espécie, permitindo o uso sustentável, racional e contínuo (Fontenele; Aragão; Rangel, 2007). A descrição biométrica permite uma identificação de variações genéticas da mesma espécie e uma análise da relação entre fatores ambientais e programas de melhoramento genético (Gonçalves *et al.*, 2013). Torna-se assim uma aliada, por exemplo, da fruticultura porque fornece informações para estudos de melhoramento genético e pode impactar diretamente a qualidade dos frutos comerciais, o que tem um impacto positivo na economia (Conceição; Barros 2020).

Bonamigo *et al.* (2019), comenta que a biometria fornece informações para uniformização de testes em laboratório e produção de mudas. Além disso, estudos germinativos e biométricos em espécies nativas são essenciais para a pesquisa na tecnologia de sementes (Sá; Campos 2009).

Assim, estudos que visem definir a biometria das espécies nativas são extremamente relevantes para a diferenciação das espécies em campo, tendo uma aplicação prática em trabalhos de coleta de diásporos para produção de mudas com o intuito de recuperação de áreas degradadas e arborização urbana (Cunha-Silva; Rodrigues; Miranda, 2012). Neste aspecto, tem-se avançado e exemplo disso se mostra no MatoGrosso, onde estudos são realizados usando avaliação biométrica para caracterizar morfológicamente frutos e sementes de várias espécies nativas, principalmente com espécies que já apresentam potencial de uso econômico, medicinal ou ambos (Gomes *et al.*, 2019).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A coleta de amostras dos frutos e sementes para o estudo, ocorreu no município de Livramento, interior da Paraíba, na região do Cariri. O clima na área é classificado como semiárido quente (BSh) (Köppen, 1948). A região em questão é parte do Polígono das Secas, uma área legalmente reconhecida por ser afetada por estiagens prolongadas, um fenômeno comum no clima semiárido da região (Souza; Xavier, 2017). Segundo Leite *et al.* (2014), a região recebe pouca chuva, com um período seco de agosto a novembro e um período chuvoso de fevereiro a maio, com chuvas irregulares que podem ocorrer em qualquer época do ano.

A precipitação anual nessa região ocorre predominantemente durante um período de 3 a 4 meses, com quantidades variando entre 250 e 900 mm, enquanto a média anual de horas de sol é de 2.800 h/ano (Alves; Araújo; Nascimento, 2009). A temperatura média anual é 26°C, com médias mínimas inferiores a 20°C, e a umidade relativa do ar não ultrapassa 75% (Barbosa *et al.*, 2007). Os ecossistemas dessas áreas são dominados por solos do tipo Luvisolos e sua vegetação é a Caatinga (Leite *et al.* 2014). Para Ballén e Lima (2016), essa vegetação é adaptada às condições climáticas semiáridas da região, onde, espécies dominantes são caducifólias de caráter xerófilo e grande quantidade de plantas espinhosas.

O município de Livramento-PB apresenta-se com uma população de 6.877 habitantes, sua área territorial é de 266,948 km², com uma densidade demográfica de 25,76 habitantes por km² (IBGE, 2023). Está localizado na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Ocidental, no estado da Paraíba, Brasil, com uma altitude de cerca de 584 metros acima do nível do mar (Nóbrega *et al.*, 2015) e sua pluviosidade média anual de 554,5 mm, distribuída de forma irregular (Brasil, 2005)

3.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os frutos de *S. spectabilis* foram coletados em estágios de dispersão provenientes de cinco matrizes adultas (altura média – 5 m e diâmetro médio 14,6 cm) situadas no Município de Livramento em 01/09/2023 (7°19'5,46" S e 36°55'29,28" W; 568 m de altitude).

Considerando o momento após a coleta dos frutos, estes foram acondicionados

em sacos de polietileno e conduzidos ao Laboratório de Ecologia e Botânica (LAEB/UFCG/CDSA), sendo assim realizado sequencialmente o procedimento de triagem manual inicialmente dos frutos de *S. spectabilis* onde descartou-se os que se apresentavam danificados ou deformados. Posteriormente a esta primeira etapa definiu-se assim os 100 frutos destinados para a avaliação biométrica e os frutos destinados para a extração das 100 sementes para a caracterização da biometria. Relacionado as sementes, também foram adotados os cuidados para descarte de danificadas ou com deformação. Para os frutos e sementes foram realizadas as medidas de comprimento, largura e espessura. Para estas medidas utilizou-se régua milimetrada e um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm.

Para análise dos dados biométricos, foram utilizadas estatísticas univariadas, que corresponderam a medidas de posição (média e valores mínimo e máximo) e medidas de dispersão (desvio padrão e coeficientes de variação). Foram construídos histogramas para analisar o padrão de distribuição de frequência das características biométricas. Na determinação do teor de umidade das sementes, utilizou-se quatro subamostras de vinte e cinco sementes, pelo método de estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 24 horas.

O peso de mil sementes foi definido utilizando-se oito subamostras de 100 sementes, com auxílio de balança com precisão de 0,001 g. O número de sementes por quilograma foi obtido através do cálculo regra de três a partir do resultado encontrado para o peso de mil sementes. As análises (Figura 1) foram baseadas na metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Figura 1 - Imagens dos trabalhos executados para determinação biométrica dos frutos e sementes de *S. spectabilis* no Laboratório de Ecologia e Botânica - LAEB/CDSA/UFCG.



Fonte: Acervo da pesquisa

Todas as análises foram realizadas mediante o uso do software Microsoft Excel (versão 2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de *Senna spectabilis* (DC.) H.S.Irwin & Barneby apresentaram em média peso úmido de 8,549 g, variando de 4,840 a 12,990 g (CV=20,036%). Souza *et al.* (2007), realizou trabalho de biometria de frutos da *S. spectabilis* provenientes de três localidades do Norte de Minas Gerais e obteve o peso dos frutos, em Montes Claros 7,71 g; Janaúba 6,92 g e Japonvar 7,50 g. De acordo com dados referenciados, pode-se observar uma variação nos pesos dos frutos dependendo da região em que são coletados, onde Livramento apresentou maior valor quando comparado com as três localidades do Norte de Minas. Diante disso, Piña-Rodriguez Aguiar (1993) afirmam que as interações de fatores bióticos e abióticos, podem afetar a evolução dos frutos e sementes, bem como a variabilidade genética, causando diferenças nas respostas dentro de uma mesma espécie.

As sementes de *S. spectabilis* apresentaram em sua composição um teor de umidade de 10,37% (Tabela 1). Considerando os dados do peso de mil sementes este teve um valor médio de 3,7211 g, com variância de 0,0005, desvio padrão de 0,0244 e coeficiente de variação de 0,6576%, correspondendo a aproximadamente 26.873 sementes por quilograma.

Tabela 1 - Caracterização física de sementes de *S. spectabilis* coletadas no município de Livramento no Cariri paraibano.

Peso de mil sementes (g)					TU (%)
Média	S ²	S	CV (%)	Nº de sementes/kg	10,37
3,7211	0,0005	0,0244	0,6576	26.873	

S²: Variância, S: Desvio Padrão, CV: coeficiente de variação e TU: Teor de umidade.

Fonte: Dados da pesquisa.

Nos estudos de Gurgel *et al.* (2014), observou-se que o peso médio de mil sementes, de três espécies de *Senna* Mill., estudo esses realizados na Amazônia, onde, para a *Senna obtusifolia* (L.) H.S.Irwin & Barneby, obtiveram 11,11 g, a *Senna tapajozensis* (Ducke) H.S.Irwin & Barneby com 25,88 g e *Senna occidentalis* (L.) Link com 16,91 g. Trindade *et al.* (2017) registrou para *Senna reticulata* (Willd.) H.S.Irwin & Barneby um valor de 19,00 g, com sua área de estudo também na Amazônia.

Essa variação no peso das sementes pode ter implicações importantes na

- ecologia reprodutiva das plantas do gênero *Senna*. Portanto, Carvalho e Nakagawa (2012), relatam que as sementes mais pesadas são as que recebem mais nutrição durante seu desenvolvimento, além de ter embriões bem formados e com maior quantidade de reservas.

Teores de umidade próximo do registrado foram observados para algumas espécies do gênero *Senna*, a exemplo de Trindade *et al.* (2017) para *S. reticulata*, com o teor de água de 9,9% com sua área de realização de pesquisa na Amazônia; Pozitano; Rocha (2011), com 8,70% em sementes de *Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn., com sua área de realização de pesquisa na Bahia; Missio *et al.* (2019) com 9,12% para *Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby com sua área de realização de pesquisa no Rio Grande do Sul. Esses números demonstram que apesar das diferenças entre as espécies e suas áreas de pesquisa, os teores de umidade estão em uma faixa relativamente próxima, mostrando certa consistência ou similaridade.

Na Tabela 2 encontram-se presentes os valores de frutos e sementes de *S. spectabilis*. Assim, os frutos apresentaram o comprimento médio de 200,91 mm, a largura de 12,455 mm, a espessura de 8,729 mm com desvio padrão de 2,631, 0,985 e 0,598 respectivamente e coeficiente de variação respectivamente de 13,096%, 7,914% e 6,852%. Considerando as sementes os valores foram de 6,8696 mm para o comprimento médio, a largura de 3,9931 mm e a espessura de 1,7167 mm, sendo o desvio padrão de 0,3294, 0,1590 e 0,0888 respectivamente e coeficiente de variação respectivamente de 4,7960%, 3,9838% e 5,1758%.

Tabela 2 - Biometria de frutos e sementes de *S. spectabilis* coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.

Características biométricas	<i>n</i>	Mínimo	Média ± erro padrão	Máximo	Desvio Padrão	CV (%)
Frutos (mm)						
Comprimento	100	142,00	200,91 ± 2,631	259,00	26,31	13,096
Largura	100	8,99	12,455 ± 0,098	14,52	0,985	7,914
Espessura	100	7,52	8,729 ± 0,059	10,27	0,598	6,852
Sementes (mm)						
Comprimento	100	4,42	6,8696 ± 0,0329	7,41	0,3294	4,7960

Largura	100	3,63	3,9931 ± 0,0159	4,33	0,1590	3,9838
Espessura	100	1,51	1,7167 ± 0,0088	2,01	0,0888	5,1758

n: tamanho amostral, *CV*: coeficiente de variação.

Fonte: Dados da pesquisa.

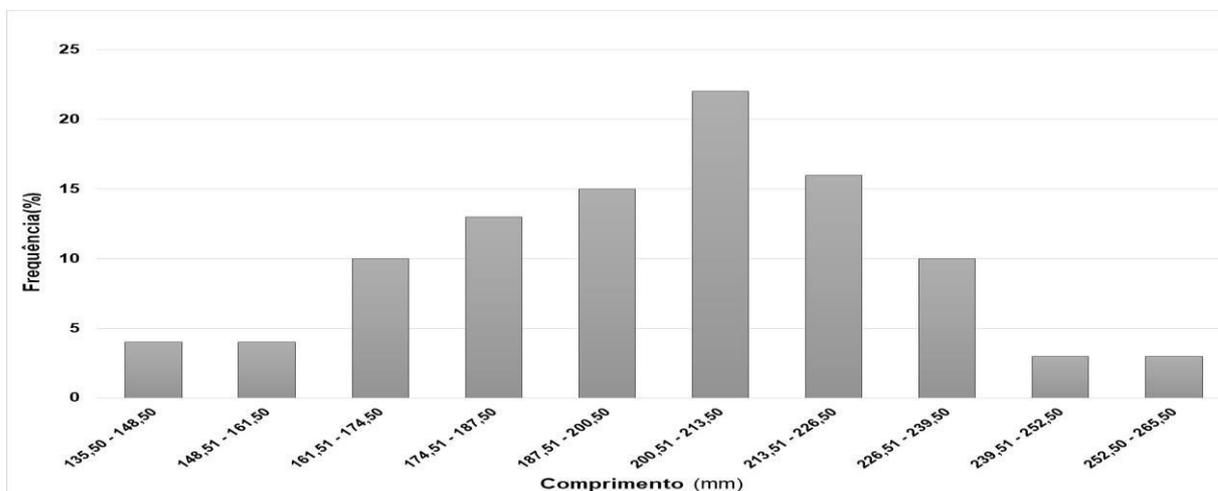
Os dados apresentados por esse trabalho, variam um pouco dos apresentados por Souza *et al.* (2007), que trabalhou com esta espécie no norte de Minas. De acordo com os mesmos autores as dimensões dos frutos de *S. spectabilis* variam com a procedência, demonstrando a influência do ambiente. Considera-se que durante o desenvolvimento da planta, a disponibilidade hídrica afeta também as variações de características de frutos e sementes (Marcos Filho, 2015). Por isso a importância da caracterização da área da coleta.

Relacionado as sementes, o coeficiente de variação, que é uma medida da variabilidade em relação à média, é baixo, indicando que as sementes têm tamanho relativamente uniforme. O trabalho de Trindade *et al.* (2017), apresentaram dados semelhantes utilizando as sementes de *S. reticulata*, pertencente ao mesmo gênero, com o comprimento de 6,42 mm com desvio padrão de 0,24 e uma taxa de variação de 3,82%, sua largura de 3,32 mm com desvio padrão de 0,12 e taxa de variação 5,38% e Espessura 1,74 mm com desvio padrão de 0,11 e taxa de variação 6,63%. Assim, os valores são semelhantes aos observados para *S. spectabilis*, com exceção da espessura, que é ligeiramente maior. O desvio padrão e o coeficiente de variação também são semelhantes.

Rodrigues *et al.* (2015), afirmam que os valores das dimensões de frutos e sementes podem fornecer informações sobre a seleção de sementes de tamanho e massa maior e isso se deve ao fato de que a compreensão desse critério leva um maior sucesso em testes de germinação e vigor de espécies.

Na avaliação da distribuição de frequência por classes de comprimento dos frutos de *S. spectabilis* observou-se uma variação de 135,50 a 265,50 mm, sendo que a maior concentração ocorreu entre as classes de 187,51 e 226,50 mm com frequência acumulada de 53 % dos frutos (Figura 2).

Figura 2 - Frequência percentual por classes de comprimento (mm) dos frutos de *S. spectabilis* coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.

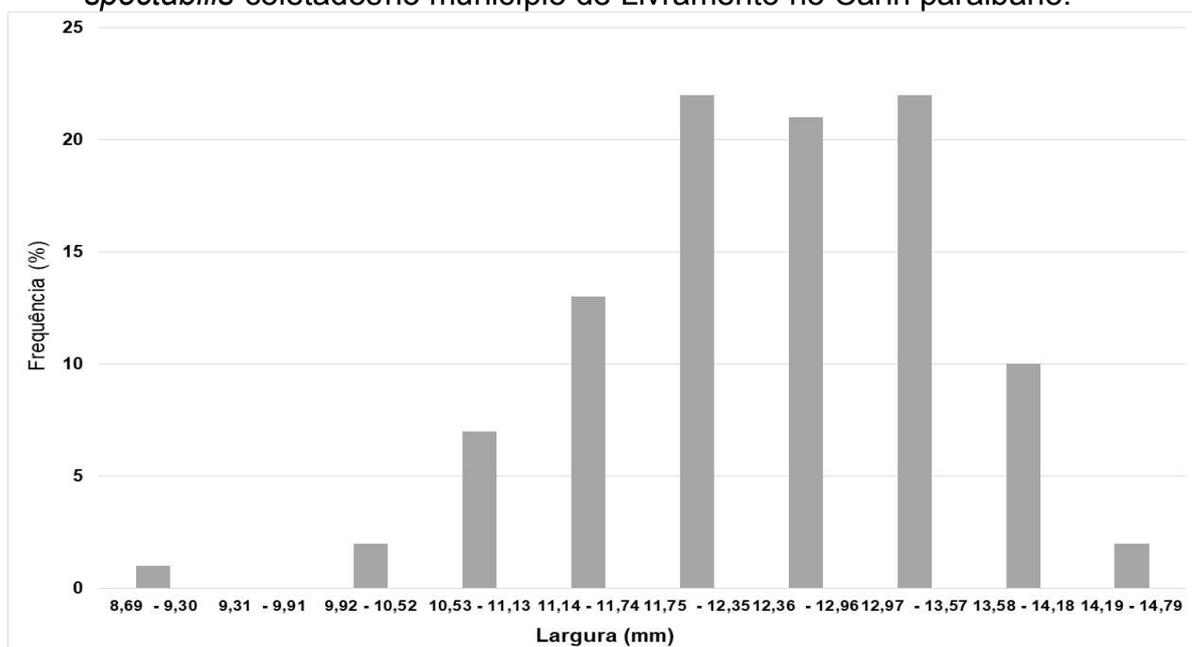


Fonte: Dados da pesquisa.

Comparando com os dados de Queiroz (2009), há semelhanças, onde os frutos apresentaram em média 170 a 220 mm de comprimento. Porém diferem dos obtidos por Maia (2004) e Souza *et al.* (2008), que mostram que a média das vargens foram de 250 a 320 mm. Assim, tem-se mostrado a variabilidades dos frutos da espécie.

Na frequência percentual por classes de largura dos frutos, esta variou de 8,69 a 14,79 mm, com isso observou-se que a sua concentração em largura se situa entre 11,75 e 13,57 mm (Figura 3).

Figura 3 - Frequência percentual por classes de largura (mm) dos frutos de *S. spectabilis* coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.

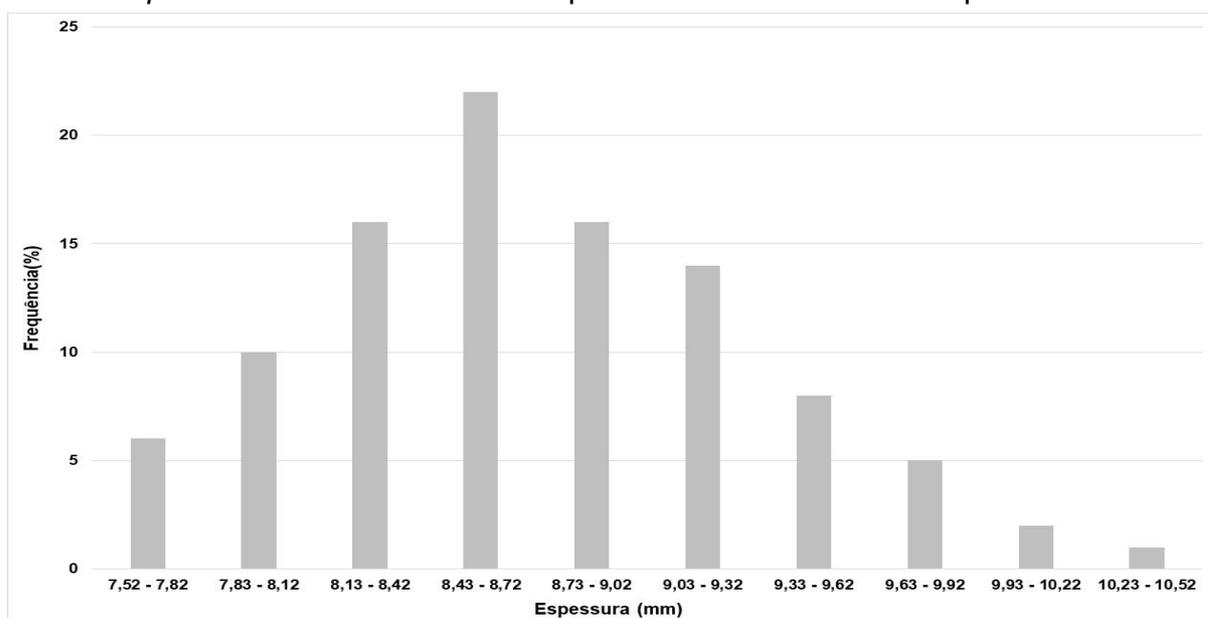


Fonte: Dados da pesquisa.

No trabalho de Souza *et al.* (2020), onde realizaram pesquisas sobre *S. macranthera*, encontraram largura de seus frutos bem semelhante a largura da maioria dos frutos da *S. spectabilis*. Com isso pode-se observar essa semelhança como uma característica morfológica de espécies do mesmo gênero.

Na frequência percentual por classes de espessura dos frutos, esta apresentou variação de 7,52 a 10,52 mm. A maior frequência ficou concentrada no intervalo de 8,13 e 9,02 mm, tendo sua frequência cumulativa de aproximadamente 54% (Figura 4).

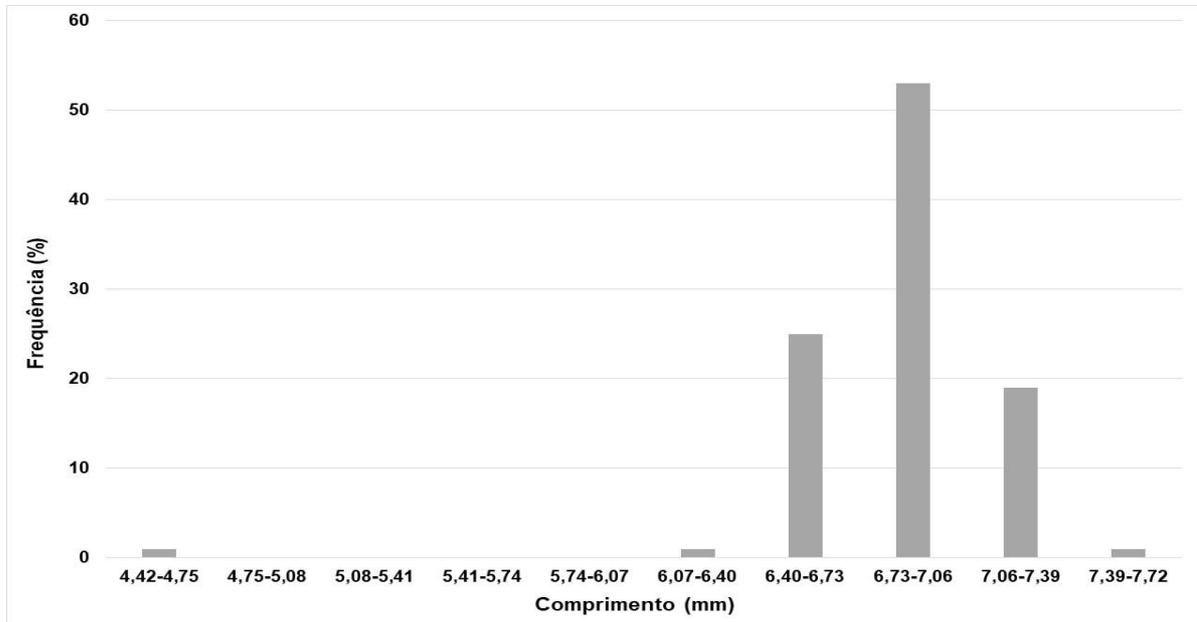
Figura 4 - Frequência percentual por classes de espessura (mm) dos frutos de *S. spectabilis* coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.



Fonte: Dados da pesquisa.

Relacionado a avaliação da distribuição de frequência por classes das sementes de *S. spectabilis*, observou-se para o comprimento que esta variou de 4,42 a 7,72 mm, estando a maior concentração no intervalo entre 6,40 e 7,39 mm com frequência acumulada de 97% das sementes (Figura 5).

Figura 5 - Frequência percentual por classes de comprimento (mm) das sementes de *S. Spectabilis* coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.

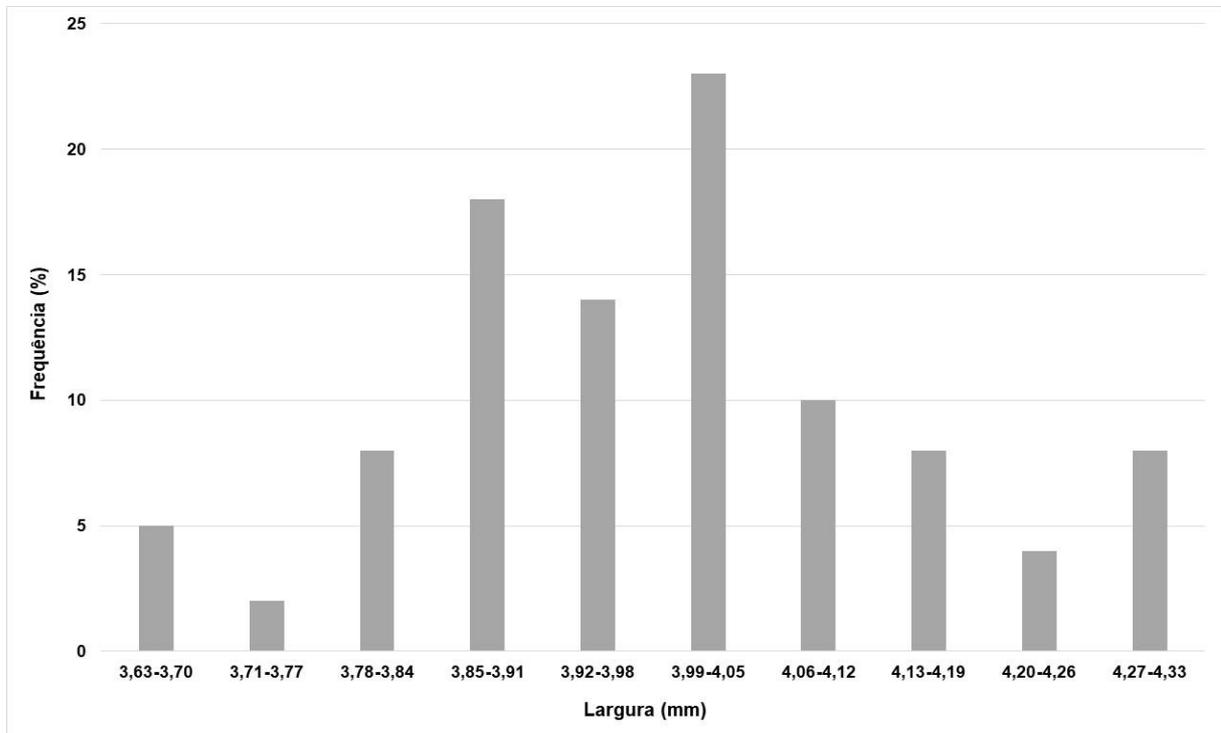


Fonte: Dados da pesquisa.

Os estudos de Carvalho (2004), sobre *S. multijuga* apresentou variação de 5 a 8 mm para comprimento de suas sementes. *S. spectabilis* var. *excelsa* segundo Souza e Lima (1982), apresentou dados de comprimento das sementes de 6 mm de comprimento. Portanto, esses dados se apresentaram próximo da maior concentração da frequência percentual do comprimento das sementes de *S. spectabilis*.

Na frequência percentual por classes de largura das sementes, observou-se uma variação de 3,63 a 4,33 mm, com isso observou-se que a sua concentração em largura se situa entre 3,85 e 4,05 mm com frequência acumulada de aproximadamente 55 % das sementes (Figura 6).

Figura 6 - Frequência percentual por classes de largura (mm) das sementes de *S. spectabilis* coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.

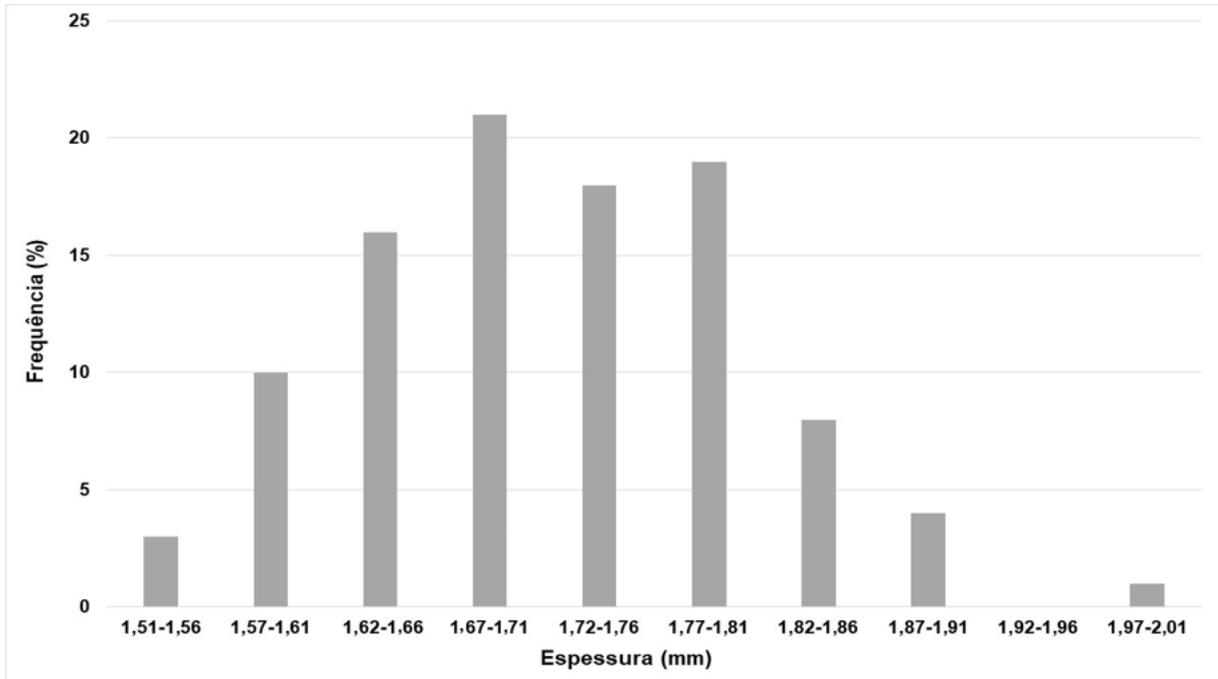


Fonte: Dados da pesquisa.

No trabalho de Souza e Lima (1982), *S. spectabilis* var. excelsa apresentou média de 4,2 mm de largura e assim está dentro da maior concentração amostrada.

Na frequência percentual por classes de espessura das sementes, esta variou de 1,51 a 2,01 mm, com isso observou-se que a sua concentração em comprimento se situa entre 1,62 e 1,81 mm com frequência acumulada de aproximadamente 74% das sementes (Figura 7).

Figura 7 - Frequência percentual por classes de espessura (mm) das sementes de *S. spectabilis* coletados no município de Livramento no Cariri paraibano.



Fonte: Dados da pesquisa.

Nos trabalhos de Trindade *et al.* (2017), que fez sua pesquisa com a *S. Reticulata*, o mesmo onde encontrou 1,74 mm de largura. Portanto, este valor encontra-se presente nas maiores concentrações dos intervalos de espessura registrado nas sementes de *S. spectabilis*.

5 CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que os frutos de *S. spectabilis* da cidade de Livramento-PB, apresentam um peso médio de 8,549 g, com uma variação de 4,840 a 12,990 g. O teor de umidade das sementes foi de 10,37%, e o peso médio de mil sementes foi de 3,7211 g, correspondendo a aproximadamente 26.873 sementes por quilograma. Relacionado às dimensões morfométricas, os frutos apresentaram comprimento médio de 200,91 mm, largura de 12,455 mm e espessura de 8,729 mm. As sementes apresentaram comprimento médio de 6,8696 mm, largura de 3,9931 mm e espessura de 1,7167 mm.

A análise da distribuição das frequências percentuais por classes de comprimento, largura e espessura mostrou que os frutos de *S. spectabilis* apresentam uma concentração entre 187,51 mm e 226,50 mm de comprimento, entre 11,75 mm e 13,57 mm de largura e entre 8,13 mm e 9,02 mm de espessura. As sementes apresentaram uma concentração entre 6,40 mm e 7,39 mm de comprimento, entre 3,85 mm e 4,05 mm de largura e entre 1,62 mm e 1,81 mm de espessura.

Em geral, os resultados obtidos indicam que os frutos e sementes de *S. spectabilis* apresentam características morfométricas relativamente uniformes, com uma concentração de frequências percentuais entre valores relativamente próximos.

Portanto, os dados gerados ofertam subsídios valiosos a definição da ecologia da espécie e contribui para a proposição de estratégia de conservação no contexto do Semiárido brasileiro.

Vale ressaltar a importância de estudos voltados a espécies de *Senna*, no Semiárido brasileiro, visando um maior conhecimento social, econômico e preservação da vegetação Caatinga.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. S.de; SANTOS, A. F. dos. Potencial anticolinesterásico de plantas do bioma Caatinga: uma revisão. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, AL, v. 3, n. 2, p. 505, 2018.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. de; NASCIMENTO, S. S. do. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 126-135, jul. 2009.

ARAÚJO FILHO, J. A. de. **O Bioma Caatinga**. In: ARAÚJO FILHO, João Ambrósio de. Manejo Pastoral Sustentável da Caatinga. Recife, Pe: Projeto Dom Helder Camara, 2013. p. 61-86.

ARAÚJO, M. P. de; ALMEIDA, R. de S.; MOURA, L. B.; BARBOSA, F. M.; GOMES, A. C.; DORNELAS, C. S. M.; LACERDA, A. V. de. Levantamento de Espécies Vegetais da Caatinga com Potencial Medicinal Comercializadas no Município de Sumé, Cariri Paraibano. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 5., 2017, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa, 2017. p. 686-692.

ARAÚJO, S. M. S. de. A Região Semiárida do Nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de Uso Sustentável dos Recursos. **Rios Eletrônica**, Paulo Afonso, v. 5, n. 5, p. 89-98, 2011.

BALLÉN, L. A. C.; SOUZA, B. I. de; LIMA, E. R. V. de. Análise Espaço-Temporal da Cobertura Vegetal na Área de Proteção Ambiental do Cariri, Paraíba, Brasil - DOI 10.5216/bgg.v36i3.44558. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 36, n. 3, p. 555-571, 2016.

BARACUHY, J. G. de V.; FURTADO, D. A.; FRANCISCO, P. R. M. Tecnologias de Convivência com o Semiárido Brasileiro: In: FRANCISCO, P. R. M.; SANTOS, D. **O semiárido brasileiro e seus limites**. Campina Grande, PB: EDUEFCG, 2017. p. 15-22.

BARBOSA, J. E. C.; LIRA NETO, A. B.; DE SOUZA SANTOS, D.; PORTO LOPES, E. A.; DE LIMA MENDES, G.; SILVA DE SOUZA, G.; SANTOS, J. L. C.; NEVES, J. D. dos S. das.; SANTOS, L. da S.; COSTA, M. D.; BARROS, R. P. de.; ARAUJO, S. F. M.; XAVIER, T. da N.; SANTOS, T. da S.; ALMEIDA, T. M. dos S. Overcoming dormancy in *Senna spectabilis* (DC) H. S. Irwin & Barneby seeds. **Research, Society and Development**, [S. I.], v. 11, n. 1, 2022.

BARBOSA NETO, M. V.; ARAÚJO, M. do S. B. de; ARAÚJO FILHO, J. C. de; ALMEIDA, B. G. de. Degradação do solo por erosão em área vulnerável à desertificação no semiárido pernambucano. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento, Campinas, SP, v. 1, p. 4406-4416, 2017.

BARBOSA, M. R. de V.; LIMA, I. B. de; LIMA, J. R.; CUNHA, J. P. da; AGRA, M. de F.; THOMAS, W. W. Vegetação e Flora no Cariri Paraibano. **Oecologia brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 313-322, 2007.

BONAMIGO, T.; SCALON, S. P. Q.; NUNES, D. P.; PEREIRA, Z. V. Biometria de frutos e sementes de *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 12, n. 4, p. 24-32, 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Caatinga: contexto, Características e Estratégias de Conservação**, 2021. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/biomas/caatinga.html>>. Acesso em: 29 jul. 2023.

BRASIL. **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 13 nov. 2023b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Livramento. Recife: CPRM, 2005. Disponível em: Acesso em: 30 out. 2023.

BRASIL. **O Semiárido Brasileiro**. (2023a). Disponível em: <https://www.gov.br/insa/ptbr/semiariado-brasileiro>. Acesso em: 15 nov. 2023.

BRASIL. **Resolução Condel/SUDENE n. 150, de 13 de dezembro de 2021**. Disponível em: <<https://www.gov.br/sudene/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/hierarquia/resolucoes-condel/resolucao-condel-sudene-no-150-de-13-de-dezembro-de-2021#:~:text=RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONDEL%2FSUDENE%20N%C2%BA%20150%2C%20DE%2013%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202021,-Aprova%20a%20Proposi%C3%A7%C3%A3o&text=151%2F2021%2C%20que%20trata%20do,de%20transi%C3%A7%C3%A3o%20para%20munic%C3%ADpios%20exclu%C3%ADdos>>, 25 de jul. 2022. Acesso em: 1 nov. 2023.

CARNEIRO, J. L.; LIMA, T. N. S.; BEZERRA, D. K. L.; DANTAS, R. L. Cactáceas da caatinga: estratégias de agregação de valor como meio de conservação da sua biodiversidade. *In*: SEABRA, G. **Terra-Mudanças Climáticas e Biodiversidade**. Ituiutaba: Barlavento, p. 346-358, 2019.

CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura diamétrica da comunidade e das principais populações arbóreas de um remanescente de Floresta Atlântica Submontana (Silva Jardim-RJ, Brasil). **Revista Árvore**, v. 33, n. 2, p. 327-337, 2009.

CARVALHO, P. E. R. **Cássia-do-nordeste: *Senna spectabilis* var. excelsa**: Espécies Arbóreas Brasileiras. v. 4, p. 149, 2010.

CARVALHO, P. E. R. **Pau – Cigarra – *Senna multijuga***: Espécies Arbóreas Brasileiras, Colombo, PR: Embrapa, v. 1, p. 1-11, 2004.

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

CONCEIÇÃO, M. J. F.; BARROS, R. P. Biometria de frutos e sementes comercializados em feiras livres. **Revista Ambientale**, [S/l], v. 12, n. 3, 2020.

CORREIA, R. C.; KIILL, L. H. P.; MOURA, M. S. B. de; CUNHA, T. J. F.; JÚNIO, L. A. J.; ARAÚJO, J. L. P. de. A região semiárida brasileira. In: VOLTOLINI, T. V. **Produção de Caprinos e Ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 21-48.

COSTA, J. A. S.; NUNES, T. S.; FERREIRA, A. P. L.; STRADMANN, M. T. S.; QUEIROZ, L. P. de. **Leguminosas Forrageiras da Caatinga**: espécies importantes para as comunidades rurais do sertão da Bahia. 2. ed. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, SASOP, 2002. 116 p.

CRISPIM, A. B.; SOUZA, M. N.; SILVA, E. V. da; QUEIRÓZ, P. H. B. A questão da seca no semiárido nordestino e a visão reducionista do Estado: a necessidade da desnaturalização dos problemas socioambientais. **Ambiente & Educação**, v. 21, n.2, p. 39-59, 2016.

CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae – Caesalpinioideae). **Rev. brasil. Bot.**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 161-165, 2001.

CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; MELO, R. F. de; OLIVEIRA NETO, M. B. de; SILVA, M. S. L. da; ALVAREZ, I. A. Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da. **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 50-87.

CUNHA-SILVA, G. R.; RODRIGUES, C. M.; MIRANDA, S. C. Dados biométricos de frutos e sementes de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y. T. Lee & Langenh e *H. martiana* Hayne. **Revista Biotemas**, [S/l], v.25, n. 3, p. 1-7, 2012.

EMBRAPA. **Fabaceae**. (2021). Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/especies-arboreas-brasileiras/fabaceae>. Acesso em: 05 de novembro 2023.

FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. de. **Vegetação e flora da Caatinga**. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 70, n.4, p. 51-56, 2018.

FERRONATO, A.; DIGNART, S.; CAMARGO, I. P. Caracterização das sementes e comparação de métodos para determinar o teor de água em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* H.B.K. – Papilionoideae) e Pé-de-anta (*Cybistax antisyphilitica* Mart. – Bignoniaceae). **Revista Brasileira de sementes**, [S/l], v. 22, n. 2, p. 206-214, 2000.

FLORENCIO, P. R. C.; MARTILDES, J. A. L.; PEREIRA, P. E. B.; LUCENA, G. C. P.; ALBUQUERQUE, W. G. Crescimento da mamoneira (*Ricinus communis* L.) irrigadas com água cinza para recuperação de áreas degradadas do semiárido. In: ZUFFO, A.

M. Atena: **A Região Semiárida e suas especificidades** Ponta Grossa, PR, 2019, v. 2, p. 19-24.

FONSECA, C. R.; ANTONGIOVANNI, M.; MATSUMOTO, M.; BERNARD, E.; VENTICINQUE, E. M. Oportunidades de conservação na Caatinga. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 44-51, 2018.

FONTENELE, A. C. F.; ARAGÃO, W. M.; RANGEL, J. H. A. Biometria de frutos e sementes de *Desmanthus virgatus* Willd nativas de Sergipe. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 252 – 254, 2007.

FORZZA, R. C.; BAUMGRATZ, J. F. A.; BICUDO, C. E. M.; CANHOS, D. A. L.; CARVALHO JUNIOR, A. A.; COELHO, M. A. N.; COSTA, A. F.; COSTA, D. P.; HOPKINS, M. G.; LEITMAN, P. M.; LOHMANN, L. G.; NIC LUGHADHA, E.; MAIA, L. C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; PIRANI, J. R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L. P. SOUZA, S.; SOUZA, V. C.; STEHMANN, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; WALTER, B. M. T.; ZAPPI, D. C. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. **Bioscience**. [S.l.], p. 39-45. jan. 2012.

FRAGOSO, M. D. G. L.; LACERDA, A. V. D.; DANTAS, S. M.; SILVA, K. K. D. Avaliação do processo sucessional em área de caatinga sob recuperação no cariri paraibano. In: Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro, 1, 2016, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande: EDUFCG. Campina Grande, 2013. p. 1 – 5.

GOMES, F. F. C.; RIBEIRO, I. L.; RODRIGUES, L.; PIVA, J. H.; ROCHA FILHO, J. A.; VERÃO, D. S.; CARVALHO, M. A. C.; SOARES-LOPES, C. R. A. Caracterização de frutos e sementes de *Dulacia candida* (Poepp.) Kuntze (Olacaceae), no Médio Teles Pires, Mato Grosso. **Rev. Ciên. Agroamb.** [S/l], v. 17, n. 2, p. 81 – 88, 2019.

GONÇALVES, L. G.; ANDRADE, F. R.; MARIMON JUNIOR, B. H.; SCHOSSIER, T. R.; LENZA, E.; MARIMON, B. S. Biometria de frutos e sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 31-40, 2013.

GURGEL, E. S. C.; SILVA, M. F.; LUCAS, F. C. A.; CARREIRA, L. M. M.; SANTOS, J. U. M. Morfologia do fruto e da semente de três espécies de Senna Mill. (Leguminisae-Caesalpinioideae). **Biota Amazônia**, Macapá, v. 4, n. 2, p. 80-86, 2014.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA JÚNIOR, É. M. Biometria de frutos e endocarpos de Murici (*Byrsonima verbaseifolia* Rich. Ex a. Juss.). **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 84 – 91, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/livramento.html> Acesso: 30/10/2023.

JACOMINE, P. T. K. Solos sob caatinga: características e uso agrícola. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. O solo nos grandes

domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa, MG: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**: Universidade Federal de Viçosa, 1996.p. 96-111.

KIILL, L. H. P. **Bioma Caatinga**. Fauna. 2021. Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga/fauna>. Acesso em: 13 nov. 2023.

KIILL, L. H. P.; ARAÚJO, F. P. de; ANJOS, J. B. dos; FERNANDES JUNIOR, P. I.; AIDAR, S. de T.; SOUZA, A. V. de. Biodiversidade da Caatinga como potencialidade para a agricultura familiar. In: MELO, R. F. de; VOLTOLINI, T. V. (Ed.). **Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido**. Brasília, DF, Embrapa, 2019. p. 15-43.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. México: Fundo de Cultura Econômica, 1948.

LACERDA, A. V. **Os cílios das águas**: espaços plurais no contexto do Semiárido brasileiro. Campina Grande: EDUFPG, 2016. 221p.

LACERDA, A. V.; BARBOSA, F. M.; BARBOSA, M. R. V. Riqueza florística em áreas de matas ciliares: subsídios para a conservação e o equilíbrio dos ecossistemas ribeirinhos no semiárido paraibano. In: ABÍLIO, F. J. P.; FLORENTINO, H. S.; RUFFO, T. L. M. **Biodiversidade aquática da caatinga paraibana**: Limnologia, conservação e educação ambiental. João Pessoa – PB, 2018. p. 209 – 244.

LEÃO, R. B. A.; FERREIRA, M. R. C.; JARDIM, M. A. G.. Levantamento de plantas de uso terapêutico no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 88, n. 1, p. 21-25, 2007.

LEITE, M. L. de M. V.; SILVA, D. S. da; ANDRADE, A. P. de; PEREIRA, W. E.; RAMOS, J. P. de F. Caracterização da Produção de Palma Forrageira no Cariri Paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 2, p. 192-200, 2014.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 385 p.

LUBARINO, P. C. C.; SANTOS, J. B.; RIBEIRO, E. M. S.; LIMA, R. L. F. A. BIOtinga: trilha de gamificação sobre a Caatinga. **Revista Brasileira De Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 6, p. 119-132, 2020.

MACHADO, M. G.; ABÍLIO, F. J. P. Educação Ambiental contextualizada para a Educação de Jovens e Adultos no bioma Caatinga: vivências pedagógicas em uma escola pública do Cariri Paraibano. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. I.], v. 34, n. 1, p. 127–147, 2017.

MAIA, G. N. **Caatinga**: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: Leitura &Arte, 2004. 413 p.

MALVEZZI, R. **Semi-árido**: uma visão holística. Brasília: Confea, 2007. 140 p.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRATES, 2015. 660 p.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, p. 8–17, 2007.

MEDEIROS, F. S.; SOUZA, M. P. de; CERQUEIRA, C. L.; ALVES, A. R.; SOUZA, M. dos S.; BORGES, C. H. A. Florística, fitossociologia e modelagem da distribuição diamétrica em um fragmento de Caatinga em São Mamede-PB. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 14, n. 2, p. 85, 2019.

MEDEIROS, W. K. B.; MEDEIROS, W. I. B.; BRITOS, M. C. D. Desafios e possibilidades da educação contextualizada: Reflexões acerca da convivência com o semiárido. **Revista Includere**, [S/l], v. 3. n. 1, p. 437-446, 2017.

MISSIO, E. L.; SALDANHA, C. W.; MORAIS, R. M.; STEFFER, P. K.; MALDANER, J. Superação da dormência de sementes de *Senna multijuga* (Rich.) H. S. Irwin & Barneby com o uso de lixa em cilindro rotativo. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 16, n. 30, p. 593-602, 2019.

MORAIS, J. R. G. de. Estabelecimentos Rurais Camponeses no Bioma Caatinga de clima semiárido e os: perspectivas e desafios na atualidade. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 29-47, 2019.

MOURA, M. S. B. de; GALVINCIO, J. D.; BRITO, L. T. de L.; SOUZA, L. S. B. de; SÁ, I. I. S.; SILVA, T. G. F. da. Clima e água de chuva no Semi-Árido. In: BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B. de; GAMA, G. F. B. Potencialidades da Água de Chuvano Semi-árido. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. p. 37-59.

NÓBREGA, E. B.; MENEZES, H. E. A.; ARAÚJO, A. E. de; NETO, F. de A. da C. Influência da precipitação na produção agrícola de milho e feijão (*Vigna Unguiculata* L. Walp) no município de Livramento-PB, Brasil. In: Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro, 1. 2015. Campina Grande, **Anais [...]** Campina Grande: EDUFPG, 2013. p. 1 – 5.

OLIVEIRA, A. M.; SILVA, A. G. F. da; DORNELAS, C. S. M.; SOUSA, W. M. S. de; CAVALCANTE, E. F. A. O Meio Ambiente e sua Relação com as Políticas Públicas: Reflexões Sobre a Região do Cariri Paraibano. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 4., 2016, João Pessoa. **Anais [...]**, João Pessoa, 2016. p. 247-253.

PAUPITZ, J. Elementos da Estrutura Fundiária e Uso da Terra no Semi-Árido Brasileiro. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. p. 49-63.

PEREIRA FILHO, J. M.; BAKKE, O. A. Produção de Forragem de Espécies Herbáceas da Caatinga. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; CESTARO,

L. A.; KAGEYAMA, P. Y. **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. p. 129-198.

PEREZ - MARIN, A. M.; CAVALCANTE, A. M. B.; MEDEIROS, S. S.; TINÔCO, L. B. M.; SALCEDO, I. H. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica? **Parc. Estrat.** v. 17, n. 34, p. 87-106, 2012.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; AGUIAR, I.B. **Maturação e dispersão de sementes**. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA - RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. p.215- 274.

POZITANO, M.; ROCHA, S. C. S. Caracterização física e germinação de sementes de *Senna macranthera*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 777-784, 2011.

QUEIROZ, L. P. de. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009. 443 p.

RAMOS, G. G.; ALVES, J. B.; ARAÚJO, M. de F. de; FERREIRA, V. S. G.; PINTO, M. G. C.; LEITE, M. J. de H.; VASCONCELOS, A. D. M.; RIBEIRO, I. R. Levantamento dos impactos ambientais de um trecho de mata ciliar em região de Caatinga no Sertão Paraibano. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n.7, p. 52848–52859, 2020.

RODAL, M. J. N.; COSTA, K. C. C.; SILVA, A. C. B. L. Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. **Hoehnea**, [S.l.], v. 35, n. 2, p. 209-217, jun. 2008.

RODRIGUES, A. C. C.; OSUNA, J. T. A.; QUEIROZ, S. R. O. D.; RIOS, A. P. S. Biometria de frutos e sementes e grau de umidade de sementes de angico (*Anadenanthera colubrina* (VELL.) BRENAN VAR. *cebil* (GRISEB.) ALTSCHUL) procedentes de duas áreas distintas. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, [S/l], v. 4, n. 8, 2006.

RODRIGUES, J. K.; MENDONÇA, M. S.; GENTIL, D. F. O. Aspectos biométricos, morfoanatômicos e histoquímicos do pirênio de *Bactris maraja* (Arecaceae). **Rodriguésia**, v. 66, n. 1, p. 75-85, 2015.

ROGÉRIO, M. C. P.; FERNANDES, F. É. P.; POMPEU, R. C. F. F.; GUEDES, F. L.; ALVES, A. A.; CARVALHO, W. F. de; OLIVEIRA, D. de S.; ARAÚJO, A. R.; MEMÓRIA, H. de Q. **Potencial Forrageiro da Vegetação Nativa da Caatinga Para o Pastejo de Ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2020. 45 p.

SÁ, E. A.; CAMPOS, R. A. S. Biometria de frutos e sementes de ximbuva (*Enterolobium contortisiliquum* Vell. Morong). In: Congresso Interno de Iniciação Científica, 5. 2009, Cárceres. **Anais [...]** Cárceres, 2009, p. 1-4.

SAMPAIO, E. V. de S. B. Características e Potencialidades. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. **Uso Sustentável e**

Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga. 2. ed. Brasília: MMA -

Ministério do Meio Ambiente, 2010. p. 29-48.

SANTOS, A. P. S.; PEREZ-MARIN, A. M.; FORERO, L. F. U.; MOREIRA, J. M.; MEDEIROS, A. M. L.; LIMA, R. C. S. A.; BEZERRA, H. A.; BEZERRA, B. G.; SILVA, L. L. **O Semiárido Brasileiro: riquezas, diversidade e saberes**. Campina Grande: INSA/MCTI, 2013.

SANTOS, J. E.; SILVA, E. S. da; SILVA, V. da. Biologia da conservação na caatinga: práticas didáticas sobre a fauna local voltadas para alunos da escola estadual professor Lordão, Picuí-PB. In: Congresso Nacional de Educação, 3. 2016, Campina Grande. **Anais** [...] Campina Grande: Editora Realize, 2016, p. 1-7.

SANTOS, J. M. dos. Estratégias de convivência para a conservação dos recursos naturais e mitigação dos efeitos da desertificação no semiárido. In: LIMA, R. da C.C.; CAVALCANTE, A. de M. B.; MARIN, A. M. P. **Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro**. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. p. 163-184.

SARAIVA, V. M.; NASCIMENTO, K. R. P.; COSTA, R. K. M. da. A prática pedagógica do ensino de educação ambiental nas escolas públicas de João Câmara-RN. **Holos**, v. 2, p. 81-93, 2008.

SENA, L. M. M. **Conheça e conserve a Caatinga – O Bioma Caatinga**. Vol. 1. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 54p.

SILVA JUNIOR, J. A.; PACHECO, A. da P. Avaliação de incêndio em ambiente de Caatinga a partir de imagens Landsat-8, índice de vegetação realçado e análise por componentes principais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 417–439, 2021. DOI: 10.5902/1980509843818.

SILVA, D. D. E. da; RIOS, F. R. de A. Degradação ambiental: Uma análise sobre a agricultura no Semiárido Nordeste. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal, v. 7, n. 2, p. 01–06, 2013.

SILVA, R. M.; CARDOSO, A. D.; DUTRA, F. V.; MORAIS, O. M. Aspestos biométricos de frutos e sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. provenientes do semiárido baiano. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 4, n. 3, p. 85 – 91, 2017.

SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V.; SOUSA, A. A. Biometria de frutos e número de sementes de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. No semi-árido da Paraíba. **Revista Verde**, Mossoró, v. 3, n. 1, p. 108-113, 2008.

SOUZA, A. A. L.; LOPES, F. G. N.; CARVALHO, B. S.; MOREIRA, F. J. C. Biometria de frutos e sementes de fedegoso gigante (*Senna macranthera* (DC. Ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby) – Fabaceae Caesalpinaceae. In: FALCÃO, C. L. C.; SOUZA, E. B.; FREIRE, R. N. L. **Vegetação, Ecossistemas e Desenvolvimento Tecnológico no Ambiente Semiárido**. Sobral: PROEX/UVA, 2020, p. 141.

SOUZA, D. D.; CAVALCANTE, N. B. Biometria de frutos e sementes de *Jatropha*

mollissima (Pohl) Baill. (Euphorbiaceae). **ACTA**, [S/l], v. 6, n. 2, p. 115-122, 2019.

SOUZA, N. R. L. de; XAVIER, R. A. A Importância dos “Lajedos” na Paisagem Geomorfológica do Cariri Paraibano. *In*: Congresso Nacional de Geografia Física, 1., 2017, Campinas, **Anais** [...] Campinas: Instituto de Geociências, 2017. v. 1, p. 6561-6566.

SOUZA, S. D. G. DE; SOUZA, A. C. N. DE; SOUSA, M. L. M. DE. A desertificação nas pesquisas de degradação ambiental no semiárido brasileiro: uma revisão sistemática integrativa da literatura. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 41, p. 88-e64785, 4 abr. 2023. ISSN 2176-4786. DOI 10.4025/bolgeogr.v41.a2023.e64785.

SOUZA, S. C. A. DE; AMARAL, V. B.; MORAIS, F.; LUZ, G. R. DA; NUNES, Y. R. F.; REIS-JR, R. Escarificação de sementes de *Senna spectabilis* (DC) Irwin et Barn. (Fabaceae-Caesalpinioideae). *In*: Simpósio Nacional Cerrado, 9. 2008, Brasília. **Anais** [...] Brasília: EMBRAPA, 2008, 7 p.

SOUZA, S. C. A.; BRAGA, L. L.; TOLENTINO, G. S.; MATOS, A. M. M.; RODRIGUES, P. M. S.; NUNES, Y. R. F. Biometria de frutos e predação de sementes de *Senna spectabilis* (DC) Irwin et Barn. (Fabaceae-Caesalpinioideae) provenientes de três localidades do norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 864-866, 2007.

SOUZA, S. M. de; LIMA, P. C. F. Caracterização de sementes de algumas espécies florestais nativas do nordeste. *In*: Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1. 1982, Campos do Jordão. **Anais** [...] Campos do Jordão, 1982, p. 1156-1167.

TABARELLI, M.; LEAL, I. R.; SCARANO, F. R.; SILVA, J. M. C. da. Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. **Ciência e Cultura**, [S.l.], v. 70, n. 4, p. 25-29, out. 2018.

TRINDADE, J. R.; RODRIGUES, C. A.; SANTOS, J. U. M.; GURGEL, E. S. C. Estudos biométricos em frutos, sementes e germinação de mata-pasto (*Senna reticulata*) da Amazônia. **Research Society and Development**, [S/l], v. 10, n. 17, p.1-10, 2017.

TROVÃO, D. M. de B. M.; FERNANDES, P. D.; ANDRADE, L. A. de; DANTAS NETO, J. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 11, n. 3, p. 307-311, 2007.

VIEIRA, F.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radkl. (Sapindaceae). **Ciênc. Agrotec**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1073-1079, 2008.

ZAPPI, D. C.; FILARD, F. L. R.; LEITMAN, P.; SOUZA, V. C.; WALTER, B. M. T.; PIRANI, J. R.; MORIM, M. P.; QUEIROZ, L. P.; CAVALCANTI, T. B.; MANSANO, V. F.; FORZZA, R. C. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015.