



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

**DIEGO DOS SANTOS COSTA**

**EFEITOS DE DIFERENTES TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E  
VARIABILIDADE DE ÁGUA NA EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE *SCHINOPSIS  
BRASILIENSIS ENGL.***

**SUMÉ - PB  
2019**

**DIEGO DOS SANTOS COSTA**

**EFEITOS DE DIFERENTES TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E  
VARIABILIDADE DE ÁGUA NA EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE *Schinopsis  
brasilensis Engl.***

**Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Curso Superior de  
Tecnologia em Agroecologia do Centro de  
Desenvolvimento Sustentável do Semiárido,  
da Universidade Federal de Campina  
Grande, como requisito parcial para  
obtenção do título de Tecnólogo em  
Agroecologia.**

**Orientadora: Professora Dr<sup>a</sup> Carina Seixas Maia Dornelas**

**SUMÉ - PB  
2019**

C837e Costa, Diego dos Santos.  
Efeitos de diferentes tratamentos pré-germinativos e  
variabilidade de água a emergência de sementes de *Schinopsis  
brasiliensis* Engl. / Diego dos Santos Costa. - Sumé - PB: [s.n],  
2019.

30 f.

Orientadora: Professora Dr<sup>a</sup> Carina Seixas Maia Dornelas.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro  
de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso Superior de  
Tecnologia em Agroecologia.

1. Tecnologia de sementes. 2. Emergência de sementes. 3.  
Tratamentos pré-germinativos. 4. *Schinopsis brasiliensis* Engl –  
sementes. 5. Dormência de sementes – métodos de superação. 6.  
Resistência à salinidade – sementes. 7. Bioma caatinga. I. Dornelas,  
Carina Seixas Maia. II. Título.

CDU: 631.53.01(043.1)

**Elaboração da Ficha Catalográfica:**

Johnny Rodrigues Barbosa  
Bibliotecário-Documentalista  
CRB-15/626

**DIEGO DOS SANTOS COSTA**

**EFEITOS DE DIFERENTES TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E  
VARIABILIDADE DE ÁGUA NA EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE *Schinopsis  
brasilensis* Engl.**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Curso Superior de  
Tecnologia em Agroecologia do Centro de  
Desenvolvimento Sustentável do  
Semiárido, da Universidade Federal de  
Campina Grande, como requisito parcial  
para obtenção do título de Tecnólogo em  
Agroecologia.

**Banca Examinadora:**



**Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Carina Seixas Maia Dornelas**  
**UATEC/CDSA/UFMG**  
**Orientadora**



**Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Alecksandra Vieira de Lacerda**  
**UATEC/CDSA/UFMG**  
**Examinadora Interna**



**Mestre Carlos Alexandre Batista da Silva**  
**Examinador Externo**

**Trabalho aprovado em: 23 de dezembro de 2019**

**SUMÉ - PB**

*Dedico aos meus pais Gilvan Araújo Costa e Maria Laudiceia dos Santos por todo carinho, auxílio e ensinamentos vida. Amo vocês!*

*Ao meu irmão Denilson Santos Costa.*

*E a minha orientadora Carina Seixas Dornelas por ter me dado à oportunidade de estar aqui realizando mais um objetivo da minha vida.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço primeiramente a Deus por todas as graças alcançadas em minha vida, e que ele continue sempre abençoando o meu caminho.*

*A minha mãe Maria por todo amor, carinho, dedicação, incentivo e preocupação que tem comigo. Obrigado por ser essa pessoa maravilhosa.*

*Ao meu pai Gilvan por todo esforço, ajuda e apoio moral e hombridade.*

*A meu irmão Denilson por toda parceria e ajuda.*

*A minha namorada Nádia por estar presente em momento que precisei por todo seu amor e carinho.*

*A minha orientadora Carina por todo conhecimento e ter dado norte com o trabalho de conclusão de curso pela paciência e seu esforço.*

*A meu amigo de ensino médio Samuel por toda parceria.*

*Meus amigos que conquistei em Sumé Vinicius, Luan, Fabricio, João Paulo, Paulo, D'ávilla, Gustavo, Karla, Alisson, Lincon, Valdenberg, Augusto, Edigilson e Ivson.*

*Aos colegas de residência Jose Carlos, Alifer, Errison, Artur, Micilene, Luzia, Marcos, Plauto, Danilo, Albano*

*Os colegas de curso Rubens, Antônio, Romildo, Carol, Jefferson, Ewerton*

“FRASE

*Se quer fazer do mundo um lugar melhor,  
então olhe para si e mude.*

## RESUMO

Avalia a influência de diferentes métodos de superação de dormência e a resistência à salinidade na emergência de sementes de *Schinopsis brasiliensis* Engl. O experimento foi conduzido na Casa de Telado do Laboratório de Ecologia e Botânica do CDSA/UFCG no período de agosto a dezembro de 2018. Para os testes de dormência foram utilizados três tratamentos pré-germinativos: Sementes intactas - testemunha (T1); escarificação mecânica (T2); e Embebição em água a temperatura ambiente durante 24 horas (T3). Para cada tratamento pré-germinativo foram utilizados três tipos de água: água da torneira, água mineral e água de poço. Foram avaliados os seguintes parâmetros: emergência, índice de velocidade de emergência e massa seca de plântulas. De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que os tratamentos pré-germinativos e os diferentes tipos de água utilizada na irrigação influenciaram em todos os parâmetros estudados. Em relação à porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência e massa seca de plântulas observou-se que a escarificação mecânica, proporcionou os melhores resultados com valores de 88%, 0,578 e 4,45mg respectivamente, enquanto que as menores porcentagens ocorreram quando as sementes não foram submetidas a nenhum tratamento pré-germinativo. Em relação à influência da variabilidade da água, observou-se que houve uma diminuição dos parâmetros avaliados à medida que os níveis de salinidade da água de irrigação aumentaram. Assim, constatou-se que a salinidade interfere negativamente na qualidade fisiológica da semente de forma proporcional ao aumento da salinidade da água de irrigação e a escarificação mecânica foi o tratamento responsável pelos melhores desempenhos, sendo recomendado para condução de testes de emergência de plântulas de *S. brasiliensis* em condições não controladas no município de Sumé-PB.

**Palavras-chave:** Vigor. Qualidade fisiológica. Dormência. Salinidade.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the influence of different dormancy overcoming methods and resistance to salinity on the emergence of *Schinopsis brasiliensis* Engl. The experiment was carried out at the Laboratory of Ecology and Botany Laboratory of CDSA / UFCG from August to December 2018. For the dormancy tests three pre-germinative treatments were used: intact seeds - control (T1); mechanical scarification (T2); and Soaking in water at room temperature for 24 hours (T3). For each pre-germination treatment three types of water were used: tap water, mineral water and well water. The following parameters were evaluated: emergence, emergence speed index and seedling dry mass. According to the results obtained, it was found that the pre-germination treatments and the different types of water used in irrigation influenced in all studied parameters. Regarding the emergence percentage, emergence speed index and seedling dry mass it was observed that the mechanical scarification provided the best results with values of 88%, 0.578 and 4.45mg respectively, while the lowest percentages occurred when seeds were not submitted to any pre-germinative treatment. Regarding the influence of water variability, it was observed that the evaluated parameters decreased as irrigation water salinity levels increased. Thus, it was found that salinity interferes negatively on the physiological quality of the seed proportionally to the increase of irrigation water salinity and mechanical scarification was the treatment responsible for the best performances, being recommended for conducting emergence tests of seedlings *S. brasiliensis* under uncontrolled conditions in the municipality of Sumé-PB.

**Keywords:** Stamina. Physiological quality. Numbness. Salinity.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Viveiro do laboratório de Ecologia e Botânica, pertencente ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, no município de Sumé-PB (A) e da fazenda Bom Jardim, no município de São João do Cariri-PB (B).....	<b>19</b>
<b>Figura 2</b>	Análise das amostras da água utilizada na irrigação.....	<b>20</b>
<b>Figura 3</b>	Emergência com sementes de <i>chinopsis brasiliensis Engl</i> considerando os diferentes tratamentos pré-germinativos.....	<b>21</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Características químicas das diferentes fontes de água de irrigação.....	<b>20</b>
<b>Tabela 2</b>	Emergência de plântulas de Baraúna ( <i>Schinopsis brasiliensis</i> Engler), 21 dias após a semeadura. Sumé – PB.....	<b>24</b>
<b>Tabela 3</b>	Índice de Velocidade de Emergência de plântulas de Baraúna ( <i>S. brasiliensis</i> ), 21 dias após a semeadura. Sumé – PB.....	<b>25</b>
<b>Tabela 4</b>	Massa Seca de plântulas de Baraúna ( <i>Schinopsis brasiliensis</i> Engler), 21 dias após a semeadura. Sumé – PB.....	<b>26</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
2.1	SEMIÁRIDO BRASILEIRO E O BIOMA CAATINGA.....	14
2.2	SCHINOPSIS BRASILIENSIS ENGL.....	15
2.3	DORMÊNCIA DE SEMENTES.....	16
2.4	VARIABILIDADE DE ÁGUA.....	17
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
3.1	LOCAL DO EXPERIMENTO.....	19
3.2	TESTE DE EMERGÊNCIA.....	21
3.3	DELINEAMENTO DO EXPERIMENTO E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	22
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

*Schinopsis brasiliensis* Engl., conhecida como baraúna, é uma espécie nativa da Catinga, encontrada desde os estados da Bahia até a Paraíba, sendo caracterizada pela sua importância socioeconômica. Essa *Anacardiaceae* apresenta floração principalmente na estação seca, época em que as fontes alimentares são escassas, podendo ser considerada como uma importante fonte alimentar para os insetos (SILVA, 2007), apresenta porte arbóreo, podendo atingir até 12 m de altura, e 20 a 60 cm de diâmetro, com ramos providos de espinhos (DANTAS, 2008). Seus frutos são classificados como sâmara e apresenta pericarpo expandido em forma de alas membranosas, adaptadas à dispersão pelo vento. O endocarpo envolve a semente e não se desprende facilmente, essa camada funciona como uma barreira, dificultando a germinação e, sob condições naturais, essa pode ser uma estratégia para que a espécie escape dos períodos de estiagem (HILL, 2011).

A produção de mudas para reflorestamento com essa espécie é dificultada pela demora na germinação, decorrente de uma dormência tegumentar, resultando na dificuldade que estas tem de absorver água. As sementes viáveis de algumas espécies não germinam, mesmo sob condições favoráveis, porém em muitos casos, o embrião destas quando isolado, germina normalmente. Neste caso, a semente é dormente porque os tecidos que a envolvem exercem um impedimento que não pode ser superado, sendo conhecido como dormência imposta pelo tegumento. Esta é a mais comum das categorias de dormência, e está relacionada com a impermeabilidade do tegumento ou do pericarpo à água e ao oxigênio, com a presença de inibidores (FOWLER; BIACHETTI, 2000).

Para a grande maioria das espécies florestais, dados sobre morfologia, quebra de dormência, temperatura, resistência à salinidade, substratos para germinação, são escassos; necessitando assim, de pesquisas referentes às condições ideais de qualidade fisiológica, viabilidade e vigor, uma vez que nas espécies nativas a variação na germinação é muito grande entre diferentes populações, sendo que esta variação na capacidade germinativa entre espécies, populações ou variedades pode ser de origem genética ou ambiental (MALUF, 1993).

Nos últimos anos tem se intensificado o interesse na propagação de espécies nativas em áreas de Caatinga, devido à ênfase atual nos problemas ambientais, ressaltando a necessidade de recuperação de áreas degradadas e recomposição da paisagem. Entretanto, não há conhecimento disponível para o manejo e análise das sementes da maioria dessas espécies,

de modo a fornecer dados que possam caracterizar seus atributos físicos e fisiológicos. Há, também, necessidade de se obter informações básicas sobre a germinação, cultivo e potencialidade dessas espécies nativas, visando sua utilização para os mais diversos fins (ARAÚJO NETO, 2003).

Portanto, para o uso desta espécie como ferramenta em processos de recuperação de áreas e em sistemas agroflorestais é necessário que haja um processo germinativo rápido e uniforme e para isso se faz essencial um aprimoramento do conhecimento quanto à qualidade fisiológica da semente a ser utilizada. No entanto, conhecer melhor a utilização de testes rápidos para determinar a viabilidade de sementes é uma imprescindível ferramenta para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes, e por isso tem merecido grande atenção por pesquisadores e produtores. Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes é preciso que este seja realizado por testes de germinação e vigor, caracterizados pelos seus atributos físicos e fisiológicos, uma vez que nas espécies nativas há uma grande variação na germinação entre as diferentes populações (SILVA; CARVALHO, 2008).

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo avaliar a influência de diferentes métodos de superação de dormência e a resistência à salinidade na emergência de sementes de *Schinopsis brasiliensis* Engl.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 SEMIÁRIDO BRASILEIRO E O BIOMA CAATINGA

O Semiárido brasileiro tem como características principais a má distribuição dos recursos hídricos, como níveis de precipitação irregulares, elevado índice de evapotranspiração e a maioria dos seus solos são jovens (SILVA, 2006). A maioria dos municípios possui déficit hídrico, sendo que mais de 50% do território apresenta incidência de 61 a 100% de chance de desertificação e 75,8% dos municípios possuem solos com baixa e muito baixa fertilidade, fatores como esses afetam diretamente a economia e a qualidade de vida da população da região. Contudo, essas dimensões territoriais estão associadas às especificidades ambientais, atreladas a cultura do povo, além de outras características que define a diversidade nesse ambiente.

A interferência neste ambiente dar-se, principalmente, pela prática de atividades agrícolas e pastoris, e emprego da madeira em construções e produção de carvão, as quais provocaram modificações desfavoráveis sobre a cobertura vegetal. As peculiaridades que definem este ambiente traduzem-se pela heterogeneidade das condições naturais como clima, solo, topografia e vegetação (OLIVEIRA, 2016). A pluviosidade média varia entre 300 e 800 mm/ano, e as temperaturas variam de 23 a 39 °C com insolação média anual de 2.800 horas. Ainda, o Semiárido possui forte evaporação potencial (mais de 2.000 mm/ano) e umidade relativa do ar, em geral, é de aproximadamente 50% (MOURA, 2007).

A vegetação predominante na região Semiárida está representada por espécies arbustivas, arbóreas e herbáceas, constituindo-se na principal fonte de alimentação para os rebanhos que ali habitam (ANDRADE, 2006). A soma das diferentes coberturas vegetais existentes, quanto à diversidade florística, faz o Semiárido Brasileiro superior comparativamente a outras regiões Semiáridas do mundo. Compilações de estudos florísticos na região Nordeste apontam para cerca de 5.000 espécies vegetais distribuídas em pelo menos 150 famílias botânicas (PEREZ-MARIN, 2013).

O bioma Caatinga é rico em recursos genéticos, dado a sua alta biodiversidade (PESSOA, 2008). Em relação aos solos, apresentam características, limitações e potencialidades que lhes são próprias, exigindo a adoção de posturas que apontem para o cuidado com suas necessidades, de modo que possam exercer suas funções, que são, dentre outras, servir como meio para crescimento das plantas, regular e compartimentalizar o fluxo

de água no ambiente; estocar e promover a ciclagem de elementos na biosfera (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009). Apesar dos problemas de degradação apresentados no Semiárido, a região exibe uma expressiva diversidade tanto ambiental, quanto cultural, mostrando assim que os problemas não se limitam apenas as questões climáticas, mas também as questões políticas (MACIEL FILHO, 2013).

## 2.2 SCHINOPSIS BRASILIENSIS ENGL

*Schinopsis brasiliensis Engl.*, popularmente conhecida como baraúna, é uma das árvores de maior porte encontrada em áreas de caatinga (SILVA, 2007), pertencente à família *Anacardiaceae*, e pode ser encontrada por meio de nomes populares: baraúna-do-sertão, braúna-parda, coração-de-negro, maria preta da mata, quebracho ou ubirarana (KILL; LIMA, 2011). Tem-se incidência desta espécie nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, norte de Minas Gerais e Goiás, penetrando a oeste até Mato Grosso e Rondônia (SILVA, 2007).

As flores são pequenas, medindo de 3 mm a 4 mm de diâmetro, brancas, glabras e suavemente perfumadas. O fruto é uma drupa alada, medindo de 3 cm a 3,5 cm de comprimento, de coloração castanho-clara e cheia de massa esponjosa (SANTOS; AMADOR, 2013). Os diásporos de *S. brasiliensis* são do tipo sâmara com cálice persistente, que se caracterizam por serem frutos simples, secos, indeiscentes, adaptados a dispersão anemocórica, na qual o vento atua como agente dispersor (DIAS, 2011).

De acordo com Kiill et al. (2011) considera essa espécie como de germinação rápida, com taxas de 80% a 100% de germinação no intervalo de 2 a 5 dias. Souza e Lima (1982) e Prazeres (1982) detectaram dormência nas unidades de dispersão desta espécie.

Em termos econômicos, essa espécie possui uma madeira considerada de grande valia, sendo utilizada para obras internas, carpintaria, moendas, esteios, pilões, postes, vigas e dormentes (DANTAS, 2008). Além da utilidade madeireira, também é considerada uma árvore ornamental, podendo ser utilizada na arborização de praças e jardins. A resina da baraúna é uma importante fonte de sais minerais para a fauna, principalmente para pequenos primatas. Além de fonte alimentar, essas árvores funcionam como abrigo para uma diversidade de animais e suporte para os ninhos de muitas aves (KILL; LIMA, 2011).

Na medicina popular, é usada para tratamentos, como histeria, nervosismo, dores de dente e de ouvido (KILL; LIMA, 2011), também pode ser utilizada no tratamento de

verminoses dos animais. É uma espécie nobre da Caatinga, como já descrito, e devido à grande variedade na sua utilização levou a uma exploração excessiva e sem reposição. Isso se seguiu ao quase esgotamento das reservas dessa espécie, sendo hoje considerada em perigo imediato de extinção, principalmente no nordeste do Brasil (SANTOS; AMADOR, 2013).

### 2.3 DORMÊNCIA DE SEMENTES

Muitas espécies nativas possuem sementes que, embora sendo viáveis e colocadas em condições favoráveis, deixam de germinar. Tais sementes são denominadas dormentes e precisam de tratamentos especiais para que ocorra o processo de germinação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000), e essa característica é indesejável para os viveiristas, gerando problemas como desuniformidade entre as mudas, além de maior tempo de exposição às condições adversas, como a ação de insetos e doenças, assim como, maior risco de perda de sementes por deterioração (AZEVEDO, 2010).

Dormência de sementes é um processo que distribui a germinação no tempo, como resultado da estratégia evolutiva das espécies, para garantir que algumas encontrem condições ambientais favoráveis para desenvolver plantas adultas, bloqueando a germinação sob condições desfavoráveis em diferentes graus dentro de uma população, protegendo as sementes da deterioração e sendo superada ao longo do tempo e sob condições naturais de clima ou de alterações climáticas (MELO JUNIRO, 2006)

A dormência em sementes pode ser causada por impedimento mecânico (o embrião não consegue passar pela barreira dos tecidos que o envolve), interferência nas trocas gasosas (o tecido que envolve o embrião impede a passagem de oxigênio para o mesmo) e presença de inibidores químicos por exemplo, fazendo com que a semente permaneça dormente (FOWLER; BIANCHETTI, 2000). A dormência tegumentar é muito frequente entre as espécies florestais, caracterizando-se pela dificuldade de absorção de água pela semente, o que a impede de iniciar a hidratação e, conseqüentemente, restringe as reações metabólicas básicas da germinação (AZEVEDO, 2010).

Entre os tratamentos de quebra de dormência utilizados para superação da dormência tegumentar de espécies florestais, destacam-se as escarificações mecânica e química, além da imersão das sementes em água quente (OLIVEIRA, 2003).

Sementes que apresentam dormência tegumentar necessitam de métodos que desgastem o tegumento, o processo de escarificação mecânica é indicado para aquelas que apresentam esse tipo de dormência, onde o mesmo consiste em submeter às sementes a abrasão, ou seja, possibilitando a entrada de água e oxigênio fazendo com que o embrião retorne todo o processo germinativo, esse método constitui a opção mais simples e de baixo custo para agricultores familiares promovendo uma germinação rápida e uniforme, contudo deve-se ter cuidado para não causar sérios danos a semente, ocasionando uma diminuição no índice de germinação (FOWLER e BIANCHETTI, 2000). Este método de superação de dormência foi eficiente em várias espécies com tegumento impermeável, assim como nas sementes de *Sterculia foetida* L. (SANTOS 2004), *Erythrina velutina* (RISSI; GALDIANO JÚNIOR, 2011), *Sideroxylon Obtusifolium* e *Zizyphus joazeiro* (ALVES,2008).

## 2.4 VARIABILIDADE DE ÁGUA

As características físico-químicas da água estão associadas a processos que ocorrem no corpo hídrico e em sua bacia de drenagem. Ao se abordar a questão da qualidade da água, é fundamental ter em mente que o meio líquido apresenta duas características marcantes que condicionam de maneira absoluta a conformação desta qualidade: capacidade de dissolução e capacidade de transporte. A qualidade de água está propriamente relacionada ao seu uso e suas singularidades, determinadas pelas substâncias presentes, na qual o padrão de qualidade é comportado por um conjunto de parâmetros que oferta qualidade característica própria para o bom desenvolvimento da planta (BRASIL, 2006). Toda água usada na irrigação contém sais dissolvidos. O efeito destes sais sobre as características químicas e físicas de solos irrigados é de grande importância para manutenção da sua capacidade produtiva (CORDEIRO, 2000).

Cantalice (2010) considera que o monitoramento e a avaliação da qualidade da água representam passos necessários para o gerenciamento da qualidade e quantidade de qualquer recurso hídrico. O papel da qualidade de água retrata as condições ambientais da bacia hidrográfica, logo o conhecimento de suas características aumenta o conhecimento ecológico do ecossistema e promove constatar mudanças provenientes da ação humana (SOUZA; GASTALDINI, 2014).

A importância da água é permanente durante todo o ciclo da planta, embora possam ser reconhecidos períodos críticos de maior dependência. Nas plantas multiplicadas por semente, a fase de estabelecimento em campo, representada pela germinação e pela

emergência das plântulas, define um ponto de retorno produtivo de estreita dependência da disponibilidade hídrica. A alta concentração de sais é um fator de estresse para as plantas, pois reduz o potencial osmótico e proporciona a ação dos íons sobre o protoplasma.

As sementes também sofrem influência significativa da condição de salinidade dos solos. O alto teor de sais, especialmente de cloreto de sódio (NaCl), pode inibir a germinação devido a diminuição do potencial osmótico. A resistência à salinidade é descrita como a habilidade de evitar que excessivas quantidades de sal provenientes do substrato alcancem o protoplasma e, também, de tolerar os efeitos tóxicos e osmóticos associados ao aumento da concentração de sais (LARCHER, 2000). Segundo Mayer e Poljakoff-Mayber (1989), plantas com baixa tolerância à salinidade nos vários estádios de desenvolvimento, incluindo a germinação, são denominadas glicófitas e as mais tolerantes, halófitas.

Em geral, as sementes estão em ambiente mais salinizado do que as plântulas estabelecidas, cujas raízes podem usar a porção menos salinizada do perfil do solo (AGBOOLA, 1998). Quando semeadas em soluções salinas, observa-se inicialmente uma diminuição na absorção de água, a redução da porcentagem e velocidade de germinação e o efeito tóxico no embrião (SIVRITEPE, 2003).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

A pesquisa foi desenvolvida no município de Sumé, Cariri paraibano. Esta região localiza-se na mesorregião da Borborema e possui 29 municípios, abrangendo uma área de 11.233 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Sua precipitação é concentrada entre 3 e 4 meses, com 250 a 900 mm, suas médias anuais, são irregulares e mal distribuídas no tempo e no espaço. A temperatura média anual varia de 25°C a 27°C e a insolação média é de 2.800 h/ano. A umidade relativa do ar é de cerca de 50% e as taxas médias de evaporação são em torno de 2.000 mm/ano (NASCIMENTO; ALVES, 2008).

O experimento foi conduzido na Casa de Telado do Laboratório de Ecologia e Botânica do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), Campus de Sumé da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), com 50% de sombreamento com unidades de dispersão de *Schinopsis brasiliensis* Engl (7°39'34.84'' S e 36°53'35.96'' W; 538 m de altitude) no período de agosto a dezembro de 2018 (Figura 1). As coletas foram realizadas na fazenda Bom Jardim no município de São Joao do Cariri-PB, coordenadas: 7°23'45.1"S 36°29'30.9"W considerada uma área de ocorrência desta espécie.

**Figura 1** - Viveiro do Laboratório de Ecologia e Botânica, pertencente ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, no município de Sumé - PB (A) e da fazenda Bom Jardim, no município de São Joao do Cariri-PB (B).

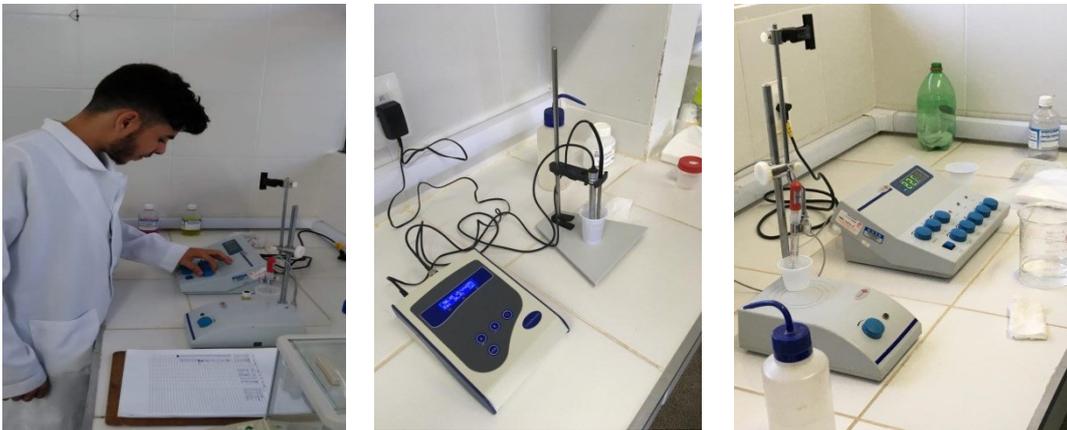


Fonte: Google Earth

Logo após a coleta, os frutos foram despulpados, em seguida, realizou-se a seleção das unidades de dispersão, retirando-se as quebradas, trincadas e furadas e, em seguida as mesmas foram submetidas aos seguintes tratamentos pré-germinativos: testemunha – sementes intactas (T1); escarificação mecânica em lixa n°80 até se constatar desgaste visível do tegumento (T2); e embebição em água a temperatura ambiente durante 24 horas (T3).

Para cada tratamento pré-germinativo foi utilizado três fontes de água: água da torneira, água com adição de sais e água de poço (Figura 2).

**Figura 2** - Análise das amostras da água utilizada na irrigação.



Fonte: acervo de pesquisa

As características dos diferentes tipos de água utilizadas na irrigação estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1** - Características químicas das diferentes fontes de água de irrigação.

Características da água		
Fontes de água	Condutividade Elétrica (CE)	Potencial Hidrogeniônico (PH)
Água de Torneira	0,447 dS m <sup>-1</sup>	6,26
Água Mineral	0,1dS m <sup>-1</sup>	5,93
Água de poço	1,821 dS m <sup>-1</sup>	6,45

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A determinação do teor de água das unidades de dispersão foi realizada em estufa regulada a  $105\pm 3^{\circ}\text{C}$ , durante 24 horas, conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Foram utilizadas quatro subamostras de 10 g de sementes, cujos resultados foram expressos em porcentagem média.

### 3.2 TESTE DE EMERGÊNCIA

Os ensaios de emergência foram desenvolvidos em ambiente protegido (condições não controladas), utilizando-se 100 unidades de dispersão por tratamento (quatro sub-amostras de 25 sementes), as quais foram semeadas em bandejas plásticas perfuradas no fundo, com dimensões de 41 x 36 x 7,6 cm de comprimento, largura e profundidade, respectivamente, contendo como substrato areia lavada previamente peneirada e esterilizada em autoclave (Figura 3). O substrato foi umedecido com 60% da capacidade de retenção, cuja manutenção da umidade foi feita por meio de irrigações diárias. O número de plântulas emersas foi registrado a partir do surgimento das primeiras plântulas até a estabilização das mesmas.

O critério utilizado foi o de plântulas emersas, sendo os resultados expressos em porcentagem.

**Figura 3** - Emergência com sementes de *Schinopsis brasiliensis* Engl considerando os diferentes tratamentos pré-germinativos.



Fonte: acervo de pesquisa

Paralelamente aos ensaios de emergência foram realizados testes de vigor: índice de velocidade de emergência (IVE) e massa seca das plântulas.

- **Índice de Velocidade de Emergência (IVE):** determinado em conjunto com o teste de emergência, computando-se diariamente o número de sementes germinadas até que esse permaneça constante. O IVE foi obtido conforme Maguire (1962);

- **Massa seca de plântulas:** após a contagem final no teste de emergência, procedeu-se a secagem na estufa de circulação de ar na temperatura de 65°C por 24 horas e, decorrido esse período, o material foi pesado em balança analítica com precisão de 0,001g, conforme recomendação de Nakagawa (1999).

### 3.3 DELINEAMENTO DO EXPERIMENTO E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizado, em quatro repetições de 25 sementes para cada teste. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados médios e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (efeitos qualitativos). Nas análises estatísticas foi empregado o programa software SISVAR, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (MG).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *S. brasiliensis*, recém-coletadas e, sem tratamentos pré-germinativos apresentaram teor médio de água de 20,5% e porcentagem de germinação de 8%. O teor médio de água obtido está de acordo com os relatos de Bradbeer (1988), em que a maioria das sementes ortodoxas apresenta cerca de 5 a 25% de água com base em sua massa fresca.

Devido à impermeabilidade do endocarpo a água durante a embebição, as sementes dessa espécie possuem baixa germinação, demonstrando que as mesmas apresentam dormência. O endocarpo envolve a semente e não se desprende facilmente, formando o que Barroso et al. (1999) definiram como pirênio. Essa camada funciona como uma barreira, dificultando a germinação e, sob condições naturais, essa pode ser uma estratégia para que a espécie escape da seca (TAIZ; ZEIGER, 2013). Nesse caso, a ruptura do endocarpo faz-se necessária para que haja a absorção de água pela semente até um nível adequado de hidratação, reiniciando suas atividades metabólicas, dando, assim, início ao processo germinativo (ÁQUILA, 2003).

Quanto à porcentagem de emergência (Tabela 2) verificou-se que as unidades de dispersão submetidas à escarificação mecânica em lixa nº80 (T2) apresentaram os maiores valores, independente da água utilizada, porém a água de torneira proporcionou os melhores resultados, com valores de 88%. Também foram observados que as menores porcentagens de emergência de plântulas ocorreram na testemunha, ou seja, quando não foi submetido nenhum tratamento pré-germinativo às unidades de dispersão.

Em relação ao tipo de água utilizado na irrigação, verificou-se que a emergência das plântulas foi afetada significativamente pelas condições de estresse salino, impostas às sementes, onde a porcentagem de emergência máxima, de 88%, foi obtida quando foi utilizada a água da torneira ( $0,447 \text{ dS m}^{-1}$ ), enquanto que a água de poço proporcionou os menores resultados. Nogueira et al. (2012), estudando a influência da salinidade da água na emergência de sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. verificaram que a porcentagem de emergência máxima, de 74,45%, foi obtida na dose de  $0,5 \text{ dS m}^{-1}$ , ocorrendo redução progressiva na taxa de emergência a partir do nível de salinidade  $1,5 \text{ dS m}^{-1}$ .

**Tabela 2** - Emergência de plântulas de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler), 21 dias após a semeadura. Sumé – PB.

Tratamentos	Emergência (%)		
	Água torneira	Água Mineral	Água poço
T <sub>1</sub> – Testemunha	8 c	8 c	0c
T <sub>2</sub> – Escarificação mecânica com lixad'água n°80	88 a	64a	36a
T <sub>3</sub> – Embebição em água durante 24 horas	44b	30b	24b
CV (%)	24,31	19,86	14,96

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2019)

Esses resultados indicam que a dormência tegumentar das unidades de dispersão de *S. brasiliensis* possivelmente poderá ser superada com o tratamento de escarificação mecânica com lixa, independente da água utilizada, enquanto que os demais tratamentos utilizados não são considerados eficazes para superação de dormência dessas sementes. Prazeres (1982) detectou dormência nas unidades de dispersão de *S. brasiliensis*, e encontrou 4% de germinação aos 15 dias, tanto nas testemunhas quanto nas tratadas através de incisões no endocarpo ósseo. Feliciano (1989) aplicou igual tratamento e registrou um percentual de 70% no intervalo de três a quatro dias. Oliveira (1993) não constatou diferença na germinação entre as unidades tratadas com HCl 10% (67,5%) e a testemunha (63,7%) após 20 dias.

A barreira mecânica encontrada em *S. brasiliensis* permite o prolongamento do tempo de vida das sementes aumentando as chances destas sementes encontrarem condições para o estabelecimento de plântulas em condições naturais, mas não é vantajoso quando se deseja maior homogeneidade da emergência, em processos de utilização das sementes em grande escala (ROLSTON, 1978).

Os dados referentes ao índice de velocidade de emergência (IVE) encontram-se na tabela 3, onde verificou-se que os tratamentos com semente escarificadas com lixa n° 80 (T2) e irrigadas com água da torneira e água mineral, apresentaram os melhores resultados, porém o tratamento sementes intactas – Testemunha (T1), independente da água utilizada expressaram os menores resultados.

Em relação à influência do tipo de água, observou-se que houve uma diminuição do índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas à medida que os níveis de salinidade

da água de irrigação aumentaram. Essa redução na velocidade de emergência ocorre devido à diminuição do potencial osmótico gerado pelo incremento da salinidade (BOURSIER; LAUCHLI, 1990).

**Tabela 3** - Índice de Velocidade de Emergência de plântulas de Baraúna (*S. brasiliensis*), 21 dias após a semeadura. Sumé – PB.

Tratamentos	IVE		
	Água torneira	Água Mineral	Água poço
T <sub>1</sub> – Testemunha	0,088 c	0,05 c	0c
T <sub>2</sub> – Escarificação mecânica com lixad'água nº80	0,578 a	0,5 a	0,248a
T <sub>3</sub> – Embebição em água durante 24 horas	0,372 b	0,222 b	0,162b
CV (%)	11,46	12,84	10,02

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2019)

Assim, constata-se que quando as sementes são submetidas a escarificação, aumenta a área de contato da semente com o substrato, permitindo uma maior velocidade de absorção de água, promovendo um maior aumento na velocidade de emergência.

A utilização de métodos para a superação da dormência pode permitir uma germinação mais regular e rápida das amostras de sementes de uma espécie e a escolha do método a ser aplicado depende do tipo de dormência. No caso das espécies dotadas de sementes com envoltório duro e impermeável, como *S. brasiliensis*, recomenda-se a imersão em solventes (por exemplo água quente), escarificação mecânica, escarificação com ácido e resfriamento rápido (BRASIL, 2009).

Silva (2008) verificou que as sementes de *Erythrina velutina* Willd. Quando submetidas ao tratamento de escarificação na extremidade oposta a micrópila como também a escarificação nas duas extremidades sem embebição foram os que proporcionou os melhores resultados de IVE para esta espécie. Em sementes de *Zizyphus joazeiro* Mart., Furtado (2013) também obteve melhores resultados com a utilização da escarificação mecânica.

De acordo com os dados da tabela 4, observou-se que o tratamento com escarificação com lixa (T3) também foi o que proporcionou maiores teores de matéria seca, quando às

sementes foram irrigadas com água da torneira e água mineral, com valores de 4,45 e 2,036 mg respectivamente. Para o tratamento sementes intactas (T1), observou-se os piores resultados. Também houve diminuição da massa seca de plântulas à medida que os níveis de salinidade aumentaram, sendo a menor massa seca obtida na salinidade mais elevada, que ocorreu quando utilizou-se a água de poço (1,821 dS m<sup>-1</sup>).

**Tabela 4** - Massa Seca de plântulas de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler), 21 dias após a semeadura. Sumé – PB.

Tratamentos	Massa seca (mg)		
	Água torneira	Água Mineral	Água poço
T <sub>1</sub> – Testemunha	0,015 c	0,015 c	0c
T <sub>2</sub> – Escarificação mecânica com lixad'água n°80	4,45 a	2,036 a	0,1336a
T <sub>3</sub> – Embebição em água durante 24 horas	1,253 b	0,445 b	0,036 b
CV (%)	18,3	14,76	16,9

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2019)

Possivelmente, esses resultados foram obtidos porque quando as unidades de dispersão foram submetidas ao tratamento de escarificação com lixa, devido à ruptura do tegumento proporcionou uma maior velocidade de emergência das plântulas e, assim, terem acumulado maior fitomassa, e, por ocasião da emergência passa a realizar mais rapidamente fotossíntese.

## 5 CONCLUSÃO

Os diferentes tipos de água utilizado na irrigação interferiu em todos os parâmetros avaliados de forma proporcional ao aumento da salinidade da água em plântulas de *S. brasiliensis*, sendo o maior desenvolvimento obtido através da água de torneira que apresentava uma condutividade elétrica de 0,447 dS m<sup>-1</sup>;

- A escarificação manual do tegumento com lixa nº. 80 foi considerado como o mais eficiente para a superação da dormência sendo recomendado para condução de testes de emergência de plântulas de *S. brasiliensis* em condições não controladas no município de Sumé-PB.

## REFERÊNCIAS

- AGBOOLA, D. A. Effect of saline solutions and salt stress on seed germination of some tropical forest tree species. **Revista de Biologia Tropical**, v.46, n.4, p.1109-1115, 1998.
- ALVES, E. U.; BRAGA JÚNIOR, J.M.; BRUNO, R.L.A.; OLIVEIRA, A.P.; CARDOSO, E.A.; ALVES, A.U.; ALVES, A.U.; SILVA, K.B. Métodos para quebra de dormência de unidades de dispersão de *Zizyphus Joazeiro* Mart. (RHAMNACEAE). **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v.32, n.3, p. 407-415, 2008.
- ANDRADE, A. P.; SOUSA, E. S.; SILVA, D. S.; SILVA, I. F.; LIMA, J. R. S. Produção Animal no Bioma Caatinga: Paradigmas dos 'Pulsos-Reservas'. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 138-155, 2006.
- ÁQUILA, M. E. A. Fisiologia da germinação. In: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Ed.). **Desafios da botânica no último milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal**. Belém: MPEG, UFRA, EMBRAPA. 2003. 294 p.
- ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 02, p. 249-256, 2003.
- AZEVEDO, G. A.; PAULA, R. C.; VALERI, S. V.; MORO, F. V. Superação de dormência de sementes de (*Piptadenia moniliformis* Benth). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 049-058, 2010.
- BARROSO, G.M.; MORIM, M.P.; PEIXOTO A.L; ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa (UFV), 1999. 443p.
- BOURSIER, P.; LAUCHLI, A.A Growth responses and mineral nutrientrelations of salt-stressed sorghum. **Crop Science**, v.30, n.6, p.1226-1233, 1990.
- BRADBEER, J.W. **Seed dormancy and germination**. Glasgow: Blackie Son. 1988. 146p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 365p. 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Inspeção sanitária em abastecimento de água. Normas e Manuais Técnicos, Brasília, 2006.
- CANTALICE, L. R. Gestão hídrica do Reservatório Sumé-PB: Potencialidades e Fragilidades. 2010. 81 f. **Dissertação** (Mestre em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande. 2010.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Campinas: FUNEP, 2000. 588p.

DANTAS, F. C. P.; TAVARES, M. L. R.; TARGINO, M. da S.; COSTA, A. P. da; DANTAS, F. O. *Schinopsis brasiliensis*. - Rhamnaceae: características biogeoquímicas e importância no bioma Caatinga. Revista principia, João pessoa-PB, n.25, 2008.

DIAS, C.T.V.; SILVA, P.P.; KILL, L.H.P. **Morfologia e dispersão de frutos de *Schinopsis brasiliensis* (Anacardiaceae) na reserva legal do Projeto Salitre**. ed. Embrapa Semiárido, 2011.

FELICIANO, A.L. **Estudo da germinação de sementes e desenvolvimento de mudas, acompanhado de descrição morfológica de dez espécies arbóreas ocorrentes no semiárido nordestino**. Dissertação de Mestrado. Viçosa: UFV, 1989. 30p.

FOWLER, J.A.P.; BIACHETTI, A. Dormência em sementes florestais. **Embrapa Florestas, Documentos 40**, Colombo – PR, julho de 2000.

FURTADO, A.H.S. **Tecnologia de sementes de *Zizyphus jozeiro* Mart.** 2013. 39 f. Monografia (Graduação em Tecnologia em Agroecologia) Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Sumé-PB, 2013.5

KIILL, L.H.P.; LIMA, P.C.F. **Plano de Manejo para Espécies da Caatinga Ameaçadas de Extinção na Reserva Legal do Projeto Salitre**. ed. Embrapa Semiárido, 2011.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Tradução de C.H.B.A. Prado. São Carlos: Rima, 2000. 531 p.

MACIEL FILHO, R. T. **Análise do banco de sementes no solo em área ciliar de Caatinga no Semiárido paraibano**. Monografia. Universidade Federal de Campina Grande, Sumé. 2013. 39 f.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination- aid in selection d evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.1, p.176- 177, 1962.

MALUF, A. M. Estudo da herdabilidade da capacidade germinativa e da dormência de sementes de *Senna multijuga*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.12, p.1417-1423, 1993.

MAYER, A.C.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. London: Pergamon Press, 1989. 270p.

MOURA, M. S. B.; GALVINCIO, J. D.; BRITO, L. T. de; SOUZA, L. S. B. de; SÁ, I. I.; SILVA, T. G. F. da. **Clima e água de chuva no Semiárido**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/159649/1/OPB1515.pdf> Acesso em: 10 dez. 2018.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseado na avaliação das plântulas. *In*: VERA, D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1919.p.49-85.

NASCIMENTO, S. S.; ALVES, J. J. A. Ecoclimatologia do cariri paraibano. **Rev. Geogr. Acadêmica**, v.2 n.3, p.28-41, 2008.

NOGUEIRA, N.W.; LIMA, J. S. S.; FREITAS, R. M. O.; RIBEIRO, M. C. C.; LEAL, C. C. P.; PINTO, J. R. S. Efeito da salinidade na emergência e crescimento inicial de plântulas de flamboyant. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 34, nº 3 p. 466 - 472, 2012.

OLIVEIRA, A. DA 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: Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade* - Vol. 4. 2016. João Pessoa, PB. P. 247–253.

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. Avaliação de Métodos para Quebra de Dormência e para Desinfestação de Sementes de Canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 27, n. 5, p. 597-603, 2003.

OLIVEIRA, M.C.P. **Aspectos morfo-anatômicos da unidade de dispersão, germinação e crescimento de *Schinopsis brasiliensis* Engl.** (baraúna) Anacardiaceae. Recife: UFRPE, 1993. 132p.

PEREZ-MARIN, A. M.; CAVALCANTE, A. D. M. B.; MEDEIROS, S. S. D.; TINÔCO, L. B. D. M.; SALCEDO, I. H. **Núcleos de desertificação do semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica?** Parcerias Estratégicas, v. 17, n. 34, p. 87-106, 2013.

PESSOA, M. F.; GUERRA, A. M. N. M.; MARACAJÁ, P. B.; LIRA, J. F. B.; DINIZ FILHO, E. T. Estudo da cobertura vegetal em ambientes da caatinga com diferentes formas de manejo no assentamento Moacir Lucena, Apodi, RN. **Revista Caatinga**, v. 21, p. 40-48, 2008.

PRAZERES, S. M. **Morfologia e germinação de sementes e unidades de dispersão de espécies das caatingas.** 1982. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

PRAZERES, S. M. **Morfologia e germinação de sementes e unidades de dispersão de espécies das caatingas.** Recife: UFRPE, 1982. 87p.

RISSI, R.N.; GALDIANO JÚNIOR, R. F. Escarificação de sementes e quebra de dormência de mulungu (*Erythrina velutina* WILLD. – LEGUMINOSAE). **Revista biologia**, Bebedouro – SP, Abril de 2011.

ROLSTON, M.P. Water impermeable seed dormancy. **The Botanical Review**. Lancaster, v.44, n.3, p.365-396, 1978.

SANTOS, R.V.; AMADOR, M.B.M. Baraúna: diálogo entre natureza e sociedade. **IX Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n.7, 2013, p. 139-148.

SANTOS, T. O; MOARAI, T. G. O; MATOS, V.P. Escarificação mecânica em sementes de Chichá (*Sterculia foetida* L.) **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 28, n.1, p. 01-06, 2004.

SILVA, B.M.S.; CARVALHO, N.M. Efeitos do estresse hídrico sobre o desempenho germinativo da semente de faveira (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard. - Fabaceae) de diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n.1, p.55-65, 2008.

SILVA, J. R. M. A. **Entre o combate a seca e a convivência com o semiárido: transições pragmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**. Fortaleza: SUDENE, 2006. 276p.

SILVA, K. B.. **Tecnologia de sementes de *Erythrina velutina* Willd.** 2008. 138f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia – PB, 2008.

SILVA, P. P; DIAS, C.T. de V; KIILL, L. H. P. **Registro dos visitantes florais de *Schinopsis brasiliensis* Engler (Anacardiaceae) na reserva legal do projeto salitre, Juazeiro BA**. Embrapa Semiárido, 2007.

SIVRITEPE, N.; SIVRITEPE, H.O.; ERIS, A. The effect of NaCl priming on salt tolerance in melon seedling grown under saline conditions. *Scientae Horticulturae*, v.97, n.3/4, p.229-237, 2003.

SOUZA, M. M, GASTALDINI, M. C. C. **Avaliação da qualidade da água em bacias hidrográficas com diferentes impactos antrópicos**. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.19, n.3, p. 263-274, 2014.

SOUZA, S. M. de; LIMA, P. C. F. Caracterização de sementes de algumas espécies florestais nativas do Nordeste. *In: Congresso nacional sobre essências nativas*, 1982, Campos do Jordão. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, v. 16A, n. 2, p. 1156- 1167, 1982. Edição Especial.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo: Artmed. 2013. 954p.

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v. 33, n. 4. 2009.