



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CAMPUS II - AREIA-PB

**ADEQUAÇÃO DA METODOLOGIA PARA TESTES BIOQUÍMICOS EM
DIÁSPOROS DE *Schinopsis brasiliensis* Engler**

Izabela Thaís Fidelis Alves da Silva

Areia-PB
Novembro de 2012

**ADEQUAÇÃO DA METODOLOGIA PARA TESTES BIOQUÍMICOS EM
DIÁSPOROS DE *Schinopsis brasiliensis* Engler**

Areia-PB
Novembro de 2012

Izabela Thaís Fidelis Alves da Silva

**ADEQUAÇÃO DA METODOLOGIA PARA TESTES BIOQUÍMICOS EM
DIÁSPOROS DE *Schinopsis brasiliensis* Engler**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo pelo Curso de
Agronomia da Universidade
Federal da Paraíba.

Orientadora:

Dra. Katiane da Rosa Gomes da Silva

Co-orientadora:

Profa. Dra. Riselane de Lucena Alcântara Bruno

Areia-PB

Novembro de 2012

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.
Bibliotecária: Elisabete Sirino da Silva. CRB-4/905*

S586a Silva, Izabela Thaís Fidelis Alves da.

*Adequação da metodologia para testes
bioquímicos em diásporos de *Schinopsis brasiliensis*
Engler/ Izabela Thaís Fidelis Alves da Silva*

Areia: UFPB/CCA, 2012.

31 f : il.

*Trabalho de conclusão de curso (Graduação em
Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade
Federal da Paraíba, Areia, 2012.*

Bibliografia.

Orientadora: Katiane da Rosa Gomes da Silva.

Co- orientadora: Riselane de Lucena Alcântara Bruno

*Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*)- sementes 2. Sementes*

Izabela Thaís Fidelis Alves da Silva

**ADEQUAÇÃO DA METODOLOGIA PARA TESTES BIOQUÍMICOS EM
DIÁSPOROS DE *Schinopsis brasiliensis* Engler**

Monografia aprovada pela Comissão Examinadora em: ____/____/____

Comissão Examinadora

Dra. Katiane da Rosa Gomes da Silva

Orientadora – CCA/UFPB

Profa. Dra. Riselane de Lucena Alcântara Bruno

Co-orientadora – CCA/UFPB

Dra. Luciana Rodrigues de Araújo

Examinadora – CCA/UFPB

MSc. Severino do Ramo Nascimento dos Santos

Examinador – CCA/UFPB

Areia-PB

Novembro de 2012

DEDICO

Aos meus pais José Wilson e Elionora, pelo carinho e dedicação para comigo e pelo apoio em todo o meu processo educacional.

OFEREÇO

A minha avó Pautila Virgínia (*in memoriam*), por não ter tido oportunidade de frequentar os bancos escolares, mas que tinha sua sabedoria própria.

AGRADECIMENTOS

Ao nosso Deus misericordioso que sempre esteve presente em minha vida, dando-me forças para prosseguir na caminhada tão árdua e que, com a vossa infinita sabedoria realiza os nossos sonhos.

Aos meus Pais José Wilson e Elionora pelos conselhos, apoio e incentivo na minha formação. A preocupação dos dois demonstra o carinho que sentem por mim. Obrigado Painho e Mainha por terem sido o alicerce fundamental na minha formação. Amo muito vocês.

Aos meus irmãos, Túlio, Tamires e Talles pelo companheirismo, apoio e carinho dedicado.

A minha Tia Dandoca, seu esposo Beto e meus primos Arthur e Diego, por terem me acolhido em sua casa por um ano de curso e por considerarem-me como filha. A vocês, minha gratidão.

A minha Tia Marié, meus primos Radamés, Raffael e Raffaella por acreditarem na minha capacidade.

Ao meu tio Vamberto Fidelis, sua esposa Valdizia e meus primos Lucas e Luan pelo incentivo e força durante todos os momentos da minha vida.

A minha orientadora Katiane da Rosa Gomes da Silva por ter disponibilizado parte do seu tempo e dedicação a minha orientação. Pela sua maneira de ser e principalmente por nos ensinar a ter respeito por nós mesmos.

A minha co-orientadora professora Dra. Riselane de Lucena Alcântara Bruno, pela sua competência, ensinamentos, procurando socializar o seu conhecimento conosco.

Ao professor Dr. Jacinto de Luna Batista, pelos bons exemplos, compartilhando conosco os seus ensinamentos. Com você, tive oportunidade de descobrir coisas novas e seguir sem desistir dos meus objetivos.

Aos docentes Edna Ursulino, Péricles Borges, Ivandro de França, Daniel Duarte, Lenyneves, Silvanda, Leossávio, Flávio Pereira, Manoel Bandeira, Rosivaldo por terem contribuído na minha formação profissional.

Aos colegas de Laboratório, Severino, Cosmo, Edininha, Rose, Carol, Paulo, por toda a ajuda oferecida durante o desenvolvimento dos trabalhos, suas dicas e sugestões.

Aos amigos do Laboratório Neto e Valdo pela colaboração na realização dos experimentos, a minha gratidão. Como foi bom tê-los ao meu lado. Cada um do seu jeito, dando-me força para vencer os desafios do mundo.

Ao Grupo PET (Programa de Educação Tutorial), pela acolhida e trabalhos realizados.

Aos amigos Kelinha, Luana, Zé Luís, Vinícius, Paulo, Wyara, Robério, Nino, Marciane, Danieli, Janaina e a todos que fazem parte do Laboratório de Entomologia.

Aos amigos Emanuela Márcia, Priscyla Rocha, Gilmar Batista, Jany, Gleicy, Natália, Gean, Anderson, Antonio, Irenilda, Cida, Sebastian, Ramon pela amizade, alegrias proporcionadas e momentos de descontração.

Aos meus queridos Padres Adauto Tavares Gomes, Marinaldo e José Antonio, o meu sincero agradecimento pelos ensinamentos e momentos vividos.

Aos meus amigos de curso, Michely Alves, Débora Tuane, Karialane, Carla Rafaela, Augusta, Ceará, Fernando, Tota, Evaldo, Bruno, Valério, Gustavo, Anderson, Tarcísio, Adelaido por este tempo de convivência. Obrigada pelos momentos de alegria e companheirismos.

Um agradecimento de coração aos amigos Adriana Carneiro e Givanildo Zildo, por terem sido luz no meu caminho e tenho certeza que aprendi muito com vocês.

Aos funcionários do Laboratório de Análise de Sementes, Antonio Alves, Rui Barbosa e Severino Francisco, pelo apoio e colaboração na realização deste trabalho.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

Lista de tabelas	IX
RESUMO.....	X
ABSTRACT.....	XI
1. Introdução	1
2. Revisão de Literatura.....	2
2.1. Ecossistema Caatinga	2
2.2. Baraúna	3
2.3. Superação da dormência de sementes	3
2.4. Viabilidade e Vigor	4
2.5. Condutividade Elétrica	5
2.6. Lixiviação de Íons de Potássio (K^+)	5
3. Material e Métodos	6
Teor de Água	7
Teste de Emergência.....	7
Índice de Velocidade de Emergência	7
Comprimento de Parte Aérea de Plântulas e Raiz Principal.....	7
3.1. Condutividade Elétrica	7
3.2. Lixiviação de Íons de Potássio (K^+)	8
3.3. Análise Estatística.....	8
Resultados e Discussão	8
Conclusões	12
Referências Bibliográficas	12

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Porcentagem de emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento de parte aérea (CPA) e comprimento de raiz (CRA) de plântulas de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler).....**9**
- Tabela 2.** Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$) da água de embebição dos diásporos de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler), após 18 horas em função dos volumes de (50 e 75 mL) nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C ..**9**
- Tabela 3.** Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$) da água de embebição dos diásporos de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler), após 24 horas em função dos volumes de (50 e 75 mL) nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C **10**
- Tabela 4.** Teor de íons de potássio (K^+) (mg.L/1) da água de embebição de diásporos de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler) nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C**11**
- Tabela 5.** Resumos das análises de variância referentes a Emergência, Índice de velocidade de emergência, Comprimento de parte aérea e Comprimento de raiz principal de plântulas.**21**
- Tabela 6.** Resumos das análises de variância referentes a Condutividade elétrica após 18 h, Condutividade elétrica após 24 h e Lixiviação de Íons de Potássio.....**21**

SILVA, I.T.F.A. ADEQUAÇÃO DA METODOLOGIA PARA TESTES BIOQUÍMICOS EM DIÁSPOROS DE *Schinopsis brasiliensis* Engler. 2012. 31f. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba – CCA. Orientadora: Dra. Katiane da Rosa Gomes da Silva

Resumo: *Schinopsis brasiliensis* Engler (Anacardiaceae), popularmente conhecida como baraúna ou braúna é uma árvore típica da caatinga, cuja germinação de suas sementes é lenta e desuniforme. Esta espécie possui inúmeras propriedades madeiras e medicinais, as quais fizeram com que seu emprego irracional para esses e outros fins fosse incluído na lista oficial das espécies ameaçadas de extinção. Objetivou-se com este trabalho adequar uma metodologia para os testes bioquímicos de condutividade elétrica e lixiviação de potássio em diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler. Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. Os diásporos foram beneficiados e separados em dois tratamentos: não escarificados (Testemunha) e escarificados mecanicamente com lixa metálica número 5 na posição oposta à micrópila. As variáveis analisadas foram: teor inicial de água, porcentagem e índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea e raiz principal de plântulas. Os testes de condutividade elétrica e lixiviação de íons de potássio foram avaliados em diferentes períodos de embebição (18 e 24 horas) nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C, utilizando-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O teste de condutividade elétrica é eficiente para avaliação dos diásporos de baraúna independentemente dos períodos de embebição (18 e 24 horas) na temperatura de 25 °C combinado com o volume de 75 ml de água deionizada. Já o teste de lixiviação de íons de potássio é eficiente na avaliação dos diásporos desta espécie na temperatura de 30 °C, no período de 24 horas.

Palavras-Chave: Baraúna, Condutividade elétrica, Lixiviação de potássio

SILVA, I.T.F.A. METHODOLOGY FOR THE FITNESS TESTS IN BIOCHEMICAL diaspores of *Schinopsis brasiliensis* Engler. 2012. 31f. Monograph (Undergraduate Agronomy). Federal University of Paraíba - CCA. Advisor: Dr. Katiane Rose Gomes da Silva

Abstract: *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Anacardiaceae), popularly known as baraúna or Braúna is tree typical of the Caatinga, whose seed germination is slow and desuniform. The objective of this study was to adapt a methodology for biochemical tests of electrical conductivity and lixiviation of potassium in diaspores of *Schinopsis brasiliensis* Engler. This work was conducted at the Seed Analysis Laboratory of the Center for Agricultural Sciences, Federal University of Paraíba. The seeds were processed and separated into two treatments: no scarified (control) and mechanically scarified with sandpaper on metal number 5 opposite the micropyle. The variables analyzed were: water content, percentage of emergence conducted. The variables analyzed were: water content, percentage and emergence rate index, length of shoot and root of seedlings. The electrical conductivity and leaching of potassium ions were evaluated at different soaking periods (18 and 24 hours) at constant temperatures of 25 and 30 ° C, using a completely randomized design and means were compared by Tukey test a 5% probability. The conductivity test is to evaluate the efficiency of diaspore baraúna independently of soaking periods (18 and 24 hours) at 25 ° C combined with a volume of 75 ml of deionized water. Already the test leaching of potassium ions is effective in the evaluation of the seeds of this species at 30 ° C in 24 hours.

Key-words: Barauna, Electrical Conductivity, Potassium leaching

1. INTRODUÇÃO

O Bioma Caatinga ocupa aproximadamente 10% do território nacional, representando 70% da região Nordeste, rico em recursos genéticos dada a sua grande biodiversidade (PESSOA, 2008). Apesar da sua extensão e importância, esse bioma apresenta carência sobre informações ecológicas, biológicas, dinâmica das espécies (MACHADO et al., 1996; MACHADO et al., e 2002) e de pesquisas envolvendo os aspectos fisiológicos que permitam o entendimento de como as plantas sobrevivem a condições de estresse e suas estratégias evolutivas de adaptação ao meio (TROVÃO et al., 2007).

Schinopsis brasiliensis Engler (Anacardiaceae), popularmente conhecida como baraúna ou braúna é uma árvore típica da caatinga, cuja germinação de suas sementes é lenta e desuniforme. Esta espécie possui inúmeras propriedades madeireiras e medicinais, de forma que seu emprego irracional para estes e outros fins fez com que a mesma fosse incluída na lista oficial das espécies ameaçadas de extinção (BRASIL, 1992). Diante disso, torna-se necessário estudar melhor a propagação desta espécie, de forma a dar subsídios aos plantios comerciais e à recomposição de áreas de extrativismo e de preservação ambiental.

A qualidade fisiológica de sementes é avaliada através do teste de germinação (GONÇALVES et al., 2008), o que no caso das espécies florestais requer estudos mais aprofundados, para a determinação de metodologias padronizadas, uma vez que, nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) não se encontra metodologias para a maioria das espécies da Caatinga.

Segundo Marcos Filho (2005) o vigor das sementes é o reflexo de um conjunto de características ou propriedades que determinam o seu potencial fisiológico, ou seja, a capacidade de ter desempenho adequado quando expostas as diferentes condições ambientais. Diante dessas constatações foram desenvolvidos vários métodos para se testar o vigor de sementes no intuito de complementar os dados obtidos pelo teste de germinação, como os testes de condutividade elétrica e de lixiviação de potássio. Estes testes baseiam-se na integridade das membranas, avaliando características relacionadas à liberação de metabólitos durante a embebição das sementes (MATTHEWS e POWELL, 1981; AOSA, 1983; MARCOS FILHO et al., 1987; BARROS e MARCOS FILHO, 1997).

O teste de condutividade elétrica é considerado um dos métodos mais rápidos e eficientes para avaliar a qualidade de sementes (ISTA, 1995), o qual se baseia no princípio de que à medida que a semente envelhece, há deterioração, com consequente perda na integridade dos sistemas de membranas da célula, aumentando sua

permeabilidade (SANTOS et al., 2005), podendo ser mensurado a quantidade de eletrólitos liberados (lixiviados) pela semente na água de embebição. Quanto maior a quantidade de lixiviados, maior a permeabilidade e o grau de desorganização da membrana plasmática (VIEIRA e CARVALHO, 1994; VIEIRA e KRZYZANOWSKI, 1999) e consequentemente menor a qualidade fisiológica destas sementes.

O teste de lixiviação de íons de potássio (K^+) está baseado no mesmo princípio do teste de condutividade elétrica e tem sido utilizado como um indicador da integridade da membrana celular, mostrando ser um índice rápido de avaliação do vigor de sementes de algumas espécies, como algodão (WOODSTOCK et al., 1985), feijão (BARROS et al., 1999), milho (MIGUEL e MARCOS FILHO, 2002), soja (DIAS et al., 1996; CUSTÓDIO e MARCOS FILHO, 1997) e tomate (PANOBIANCO e MARCOS FILHO, 2001).

Diante do exposto e pelo extrativismo predatório sofrido por esta espécie, percebe-se a urgência na realização de estudos que viabilizem mais eficientemente a qualidade fisiológica dos diásporos de baraúna. Sendo assim, objetivou-se com este trabalho adequar uma metodologia para os testes bioquímicos de condutividade elétrica e lixiviação de íons de potássio em diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Ecossistema Caatinga

A Caatinga é caracterizada dentre os biomas nacionais como o que apresenta maior número de tipologias, com uma formação de florestas secas compostas por vegetação xerófila de porte herbáceo, arbustivo e arbóreo, com ampla variação florística e de fisionomia (SANTANA e SOUTO, 2006). Fitogeograficamente ocupa cerca de 11% do território nacional e abrange os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Norte de Minas Gerais (MARACAJÁ e BENEVIDES, 2006).

Assim como em outros biomas a Caatinga tem passado por um grande processo de degradação ambiental, provocada pelo uso insustentável dos seus recursos naturais (BARBOSA et al., 2007), além disso, o aumento da temperatura global observado nos últimos anos tem causado sérios prejuízos para esse ecossistema (SCHENKEL e MATALLO JÚNIOR, 2003), o que torna ainda mais importante identificar como as espécies vivem nesse ambiente e quais estratégias elas adquirem para adaptarem-se a tais condições adversas.

Por este motivo, é que ultimamente a Caatinga passou a ser estudada mais detalhadamente e até hoje pouco se sabe sobre suas potencialidades (BARBOSA et al., 2007).

2.2. Baraúna

A espécie *Schinopsis brasiliensis* Engler conhecida popularmente como baraúna, é pertencente à família Anacardiaceae, cujo porte é arbóreo, podendo atingir até 12 m de altura e 20 a 60 cm de diâmetro de caule, possui ramos providos de espinhos, folhas compostas, imparipinadas, de cor verde escura na parte superior e pálidas na inferior (BRAGA, 1976). Seu fruto é uma sâmara com as camadas do pericarpo marcadamente diferenciadas, cujo epicarpo é membranoso, mesocarpo esponjoso e endocarpo lenhoso “ósseo” e impermeável à água (PRADO et al., 1996). O endocarpo que envolve a semente 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, a mesma pode ser uma estratégia para que a espécie sobreviva a seca (ANGEVINE e CHABOT, 1979). Sua madeira é de grande valor econômico, pois o cerne é duro e resistente a fungos xilófagos (PAES et al., 2004), sendo que no passado foi bastante utilizada para a confecção de dormentes e vigamentos (ANDRADE LIMA, 1989). Entretanto, o extrativismo predatório levou ao quase desaparecimento dessa espécie, sendo hoje considerada em perigo imediato de extinção, no Nordeste do Brasil (BRASIL, 1992).

2.3. Superação da dormência de sementes

A dormência pode ser definida como um fenômeno pelo qual as sementes de uma determinada espécie, mesmo estando viáveis e tendo condições favoráveis (luz, temperatura e oxigênio), não germinam (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). A causa pode ser um ou mais bloqueios à germinação e que podem variar de intensidade.

Apesar de impedir a germinação, a dormência é uma adaptação para a sobrevivência das espécies a longo prazo, pois geralmente faz com que as sementes mantenham-se viáveis por maior período de tempo, sendo quebrada em situações especiais. (FLORIANO, 2004).

Existem vários métodos de superação de dormência, entre eles, Copeland e McDonald (1995), recomendam a escarificação, imersão das sementes em água fervente, incisão com lâminas e impactos mecânicos. A aplicação e a eficiência desses tratamentos

dependem da intensidade da dormência, bastante variável entre espécies, procedências e anos de coleta.

A escarificação mecânica através do atrito das sementes contra superfícies abrasivas vem sendo recomendada, para pequenos lotes de sementes, indicando bons resultados quanto a sua eficiência em sementes de canafístula (*Peltophorum dubium*) (PEREZ et al., 1999), e em sementes de espinilho (*Acacia caven*) (FRANCO e FELTRIN 1994), devendo-se tomar cuidados para não exceder o limite de escarificação do tegumento para não causar danos e atrapalhar a germinação (SANTOS et al., 2004).

A escarificação mecânica constitui-se em um método simples e de baixo custo, sendo indicada como o método mais eficiente para a promoção da germinação em sementes de *Caesalpineia ferrea* Mart. ex Tul., *Cassia grandis* L., *Samanea saman* Merrill (LOPES et al., 1998) e *Cupania vernalis* Camb. (LIMA JÚNIOR, 2004).

2.4. Viabilidade e Vigor

Uma característica importante das sementes é a viabilidade, que é a habilidade de germinar por períodos variáveis e geneticamente determinados. Os fatores ambientais e as condições de armazenamento têm efeitos decisivos na viabilidade de qualquer espécie (MALAVASI, 1988). Os testes de viabilidade podem ser diretos e indiretos, em que os diretos determinam a germinação, medindo a emergência e avaliação de plântulas, enquanto os indiretos estimam a capacidade germinativa da semente.

Vigor das sementes é o reflexo de um conjunto de características ou propriedades que determinam o seu potencial fisiológico, ou seja, a capacidade de ter desempenho adequado quando expostas as diferentes condições ambientais (MARCOS FILHO, 2005).

Dentro do processo de maturação fisiológica Carvalho e Nakagawa (2000) relatam que sementes imaturas podem germinar, contudo não resultam em plântulas vigorosas, como as que seriam obtidas de sementes colhidas no ponto de maturidade fisiológica. Esses mesmos autores afirmam que há vários métodos para se testar o vigor, mas não há nenhum padronizado que se possa recomendar para todas as espécies.

O objetivo básico destes testes de vigor é identificar diferenças importantes no potencial fisiológico de lotes de sementes, especialmente daqueles com poder germinativo elevado e semelhante e, tem sido definido como a somatória total daquelas propriedades que determinam o nível potencial de atividades e desempenho das sementes ou de um lote, durante a germinação e emergência das plântulas (ISTA, 2006).

2.5. Condutividade Elétrica

O teste de condutividade elétrica é baseado no fato de que o vigor está diretamente relacionado com a integridade do sistema de membranas celulares, sendo classificado como um teste bioquímico, ou seja, o princípio do teste estabelece que sementes menos vigorosas (ou mais deterioradas) apresentam menor velocidade de restabelecimento da integridade das membranas celulares durante a embebição e, em consequência, liberam maiores quantidades de soluto para o meio exterior (MARCOS FILHO, 2005).

A condutividade elétrica das sementes é medida em função da quantidade de lixiviados na solução de embebição das sementes, quanto mais lixiviados presentes na solução, significa que o sistema de membrana celular está com sua integridade alterada (MATTHEWS e POWELL, 1981; VIEIRA, 1994; AOSA, 2002). Este teste identifica a deterioração das sementes em seu estágio inicial e por ser fácil e rápido tem grande potencialidade para algumas sementes, conforme constatado em trabalhos com sementes de *Sebastiania commersoniana* (Bail) Smith e Downs (SANTOS e PAULA, 2005), *Senna siamea* (Lam.) (DUTRA et al, 2007), *Cedrela fissilis* (Vell.), *Schizolobium parahyba* (Vell.), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) e *Sesbania virgata* Poir (CHEROBINI, 2006).

Alguns fatores fazem com que ocorram alterações na organização das membranas celulares das sementes, tais como, desenvolvimento da semente até a maturidade, desidratação antes da colheita e embebição de água antes da germinação (KRZYZANOWSKI et al., 1999). Caso a embebição pelas sementes seja muito rápida pode haver danos ou injúrias às membranas celulares tornando os primeiros cinco minutos críticos para a entrada de água (PARRISH e LEOPOLD, 1977). Por este motivo, o uso de testes de vigor é de grande utilidade no monitoramento da qualidade das sementes, a partir da maturidade (DIAS e MARCOS FILHO, 1995).

2.6. Lixiviação de Íons de Potássio (K)

O teste de lixiviação de íons de potássio tem princípio semelhante ao de condutividade elétrica, baseando-se na integridade das membranas celulares das sementes, com a diferença de que no de condutividade elétrica, determina-se a quantidade total de íons liberados durante a embebição e, no de lixiviação de potássio, quantifica-se somente o potássio lixiviado na solução, visto que este é o principal íon inorgânico lixiviado pelas sementes durante a embebição (KIKUTI et al., 2008).

O teste de lixiviação de íons de potássio vem se destacando para avaliação do potencial fisiológico de sementes, produzindo resultados satisfatórios para várias espécies

(MARCOS FILHO, 2005). Esse teste tem sido utilizado como um indicador da integridade das membranas celulares e segundo Marcos Filho et al. (1982), Queiroga e Parra (1989) e Prete (1992), grande parte da condutividade elétrica se deve à lixiviação de íons potássio, demonstrando ser um índice rápido de avaliação do vigor de sementes de algumas espécies, como feijão (BARROS et al., 1999), milho (MIGUEL e MARCOS FILHO, 2002) e tomate (PANOBIANCO e MARCOS FILHO, 2001).

Outros variáveis presentes na metodologia do teste de lixiviação de íons de potássio têm sido a quantidade de água e quantidade de sementes utilizadas que se apresentam interdependentes, pois estão diretamente relacionadas com a concentração da solução que será submetida à leitura e do método utilizado para leitura (CUSTÓDIO, 2005).

Quanto ao método utilizado Rodella e Borges (1989) afirmam que a fotometria de chama é o único método viável para a determinação de potássio nas análises de rotina, devido principalmente a maior precisão, menor custo e maior simplicidade. Cabe ainda ressaltar que, ao contrário do condutivímetro, os métodos para quantificação do potássio não necessitam de controle da temperatura durante o procedimento de realização das medidas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia-PB. As sâmaras de *Schinopsis brasiliensis* Engler foram procedentes de diferentes matrizes localizadas no município de Areia no brejo Paraibano.

As sâmaras maduras (coloração marrom) foram coletadas diretamente da parte aérea de cada matriz (lote), acondicionadas em sacos plásticos e conduzidas ao Laboratório, onde foram beneficiadas manualmente mediante a retirada do epicarpo e mesocarpo, com descarte daquelas mal formadas e danificadas.

Para a obtenção do lote único oriundo das diferentes matrizes retirou-se, aleatoriamente, a mesma quantidade de diásporos de cada lote e procedeu-se a homogeneização. Após esse procedimento os diásporos foram divididos em dois tratamentos:

- Não escarificados (Testemunha);
- Escarificados - Escarificados mecanicamente com lixa metálica número 5 na posição oposta à micrópila; em seguida os diásporos foram submetidos aos seguintes testes:

Teor de Água - Determinado pelo método padrão da estufa a 105 ± 3 °C, durante 24 h (BRASIL, 2009), em duas subamostras de 25 diásporos. Efetuada antes da instalação dos testes de condutividade elétrica e lixiviação de íons de pótassio (K).

Teste de Emergência - Na avaliação da emergência foram utilizados 100 diásporos não escarificados e 100 diásporos escarificados na região oposta à micrópila, distribuídos em quatro repetições de 25, semeados a uma profundidade de 2 cm em bandejas de polietileno (46 x 30 x 7,0 cm) contendo como substrato areia lavada peneirada e autoclavada a 120 °C durante 2 horas, conduzidos em ambiente protegido. As contagens das plântulas emersas foram realizadas diariamente prolongando-se até o 25º dia após a semeadura, período em que ocorreu a estabilidade das plântulas. Determinou-se o percentual de emergência das plântulas e os resultados foram expressos em percentagem (NAKAGAWA, 1999).

Índice de Velocidade de Emergência (IVE) - Este teste foi realizado conjuntamente com o teste de emergência, sendo realizadas contagens diárias até o 25º dia após a semeadura.

Comprimento de Parte Aérea e Raiz Principal de Plântulas - Ao final do teste de emergência, as plântulas normais de cada repetição foram medidas com o auxílio de uma régua graduada, para determinar o comprimento da parte aérea, o qual foi considerado o hipocótilo (colo até a inserção dos cotilédones) e o comprimento da raiz principal (coifa até região do colo) sendo os resultados expressos em centímetros.

3.1. Condutividade Elétrica

As avaliações foram conduzidas com quatro repetições de 25 diásporos de cada tratamento (não escarificados e escarificados), previamente contados e pesados em balanças analíticas com precisão de 0,001 g. Conhecido o peso das amostras, os diásporos foram colocados em copos plásticos com capacidade de 200 mL, devidamente tampados, contendo 50 e 75 mL de água deionizada e acondicionados em câmara tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C.

As leituras da condutividade elétrica ocorreram em diferentes períodos de embebição: 18 e 24 horas, após cada período as repetições foram retiradas da câmara de germinação e agitadas suavemente para a homogeneização da solução. Na sequência, foram realizadas as leituras utilizando condutivímetro da marca DIGIMED, modelo 21, com os resultados expressos em $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ de diásporos.

3.2. Lixiviação de Íons de Potássio (K^+)

Para a determinação da lixiviação de íons de potássio, quatro repetições de 25 diásporos de cada tratamento (não escarificado e escarificado) foram imersas em 50 e 75 mL de água deionizada, a temperaturas de 25 e 30 °C, por um período de 18 e 24 horas. O teor de potássio foi determinado por espectrofotometria de chama, a partir de alíquotas de 1 mL retiradas da água de imersão das sementes e diluídas em 10 mL de água destilada. Os resultados foram expressos em mg de íon por litro de solução ($mg \cdot L^{-1}$).

3.3. Análise Estatística

O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa WINSTAT versão 1.0, UFPel.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor inicial de água dos diásporos das diferentes matrizes (lote único), foi de 11,3 %, sendo assim estavam acima de 10 % evitando, dessa forma que houvesse dano por embebição.

Observa-se na Tabela 1, que o melhor resultado para os tratamentos empregados, foi obtido quando se utilizou a escarificação mecânica, alcançando a maior porcentagem, velocidade de emergência, comprimento de raiz e parte aérea de plântulas. Estes resultados também foram relatados por Santos (2010), demonstrando que a escarificação foi eficaz em superar a resistência mecânica imposta pelo endocarpo dos diásporos, possibilitando assim, que a água fosse absorvida pelas sementes, de forma a desencadear o processo de germinação, com posterior emergência das plântulas.

Para as espécies com sementes de tegumento impermeável à água, um dos tratamentos comumente usados é a escarificação mecânica (HARTMANN et al., 2002), porém apesar de ser um tratamento muito eficaz, a escarificação manual com lixa tem o inconveniente de sua aplicação não ser prática pela dificuldade de execução em larga escala, além dos tegumentos tenderem a permanecer presos aos cotilédones das plântulas.

Tabela 1. Porcentagem de emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento de parte aérea (CPA) e comprimento de raiz (CRA) de plântulas de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler).

Tratamentos	E -----%-----	IVE	CPA -----cm-----	CRA
Não escarificados	47 b	0,69 b	3,37 b	5,87 b
Escarificados	70 a	1,25 a	4,05 a	10,1 a
C.V. (%)	8,49	20,09	3,43	9,68

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

4.1. Condutividade Elétrica

Os resultados da condutividade elétrica (CE) (Tabelas 2 e 3) permitiram verificar que o uso da temperatura de 25 °C combinado com o volume de água deionizada de 75 mL foi o que melhor expressou a integridade física das membranas dos diásporos, os quais mostram a quantidade de solutos lixiviados durante os períodos de embebição (18 e 24 horas).

A temperatura de 30 °C foi a que proporcionou uma maior lixiviação dos íons. A elevação da temperatura de embebição pode provocar dano térmico às membranas, causando aumento da energia de ativação das moléculas, alterando a viscosidade da água e, conseqüentemente, aumentando os valores de condutividade. Altos valores de lixiviação indicam sementes com baixa qualidade fisiológica e valores baixos são associados a sementes de melhor qualidade.

Pode-se também observar, que durante o decorrer dos períodos de embebição houve aumento na condutividade elétrica da solução devido à liberação de solutos através das membranas deterioradas dos diásporos, mostrando-se este dado coerente com as observações feitas por Santos e Paula (2005) trabalhando com sementes de *Sebastiania commersoniana* a 25 °C por 2 e 24 horas e Dutra et al. (2007), com sementes de *Senna siamea* à 30 °C por 6 horas.

Considerando os efeitos das temperaturas de embebição e de avaliação, recomenda-se o uso de 25 °C, por ser esta temperatura mais encontrada nas condições ambientais dos laboratórios de análise de sementes, ou seja, essa temperatura está, normalmente, mais próxima das condições internas, do que às de 30 °C, particularmente em regiões tropicais e subtropicais, como o Brasil (VIEIRA e CARVALHO, 1994, VIEIRA e

KRZYZANOWSKI, 1999). Nessa mesma linha, Marques et al. (2002), recomendaram realizar o teste de condutividade elétrica a 25 °C, na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* Vell.) .

Tabela 2. Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$) da água de embebição dos diásporos de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler), após 18 horas em função dos volumes de (50 e 75 mL) nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C.

Volume (mL)	Temperatura (°C)	
	25	30
50	210,65 bA	246,13 bB
75	147,08 aA	161,07 aB
C.V. (%)	3,35	

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Tabela 3. Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$) da água de embebição dos diásporos de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler), após 24 horas em função dos volumes de (50 e 75 mL) nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C.

Volume (mL)	Temperatura (°C)	
	25	30
50	215,74 bA	279,39 bB
75	156,94 aA	199,91 aB
C.V. (%)	4,90	

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

4.2. Lixiviação de íons de Potássio (K^+)

Na tabela 4 foram apresentados somente os resultados obtidos na leitura realizada após 24 horas, pelo fato de serem representativos e de seguirem o mesmo padrão observado na leitura realizada após 18 horas.

Na lixiviação de íons de potássio (Tabela 4) observa-se diferença significativa entre as temperaturas estudadas, mostrando-se a quantidade de solutos lixiviados durante o

período de 24 horas. O uso da temperatura de 30 °C foi satisfatório, onde os diásporos expressaram a melhor integridade física das membranas, sendo considerados de alto vigor. A temperatura de 25 °C resultou em maior valor de lixiviação de íons de potássio, associando assim ao menor vigor dos diásporos.

Outras pesquisas também foram realizadas com a temperatura de 30 °C e constatou-se que a lixiviação de potássio decresceu à medida que se elevaram o poder germinativo e o vigor de sementes de soja durante o processo de maturação (MARCOS FILHO et al., 1982; DIAS, 1994; CUSTÓDIO e MARCOS FILHO 1997) onde o teste foi considerado promissor para avaliação do vigor de sementes de soja.

É importante destacar que a lixiviação de potássio, se baseia no mesmo princípio do teste de condutividade elétrica. Isso possibilita a utilização do teste de lixiviação de potássio para avaliação do potencial fisiológico de sementes de baráúna com a obtenção de resultados tão precisos quanto os obtidos pelo teste de condutividade elétrica, com a vantagem de requerer menor tempo de execução, não necessitando de controle da temperatura durante o procedimento de realização das medidas.

Em recente revisão sobre vigor de sementes, Carvalho e Vanzolini (2004) citam o teste de lixiviação de potássio como uma das novas metodologias que vem sendo estudadas pelos pesquisadores.

Tabela 4. Teor de íons de potássio (K^+) ($mg.L^{-1}$) em diásporos de Baráúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler) nas temperaturas de 25 e 30 °C após o período de 24 horas.

Temperatura (°C)	
25	30
16,88 B	10,30 A
C.V. (%)	26,84

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

5. CONCLUSÕES

O teste de condutividade elétrica é eficiente para avaliação dos diásporos de *Baraúna* independentemente dos períodos de embebição (18 e 24 horas) na temperatura de 25 °C combinado com o volume de 75 mL de água deionizada.

O teste de lixiviação de íons de potássio (K^+) é eficiente na avaliação dos diásporos desta espécie na temperatura de 30 °C no período de 24 horas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE LIMA, D. **Plantas das caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1989. 243p.

ANGEVINE, M.W; CHABOT, B.F. Seed germination syndromes. In: SOLBRIG, O.T. et al. **Topics in plant population biology**. New York: Columbia University, 1979. p.189-206.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. Lincoln, 2002. 105p. (Contribution, 32).

AOSA – ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. East Lasing: AOSA, 1983. 93p.

BARBOSA, J.M.; RODRIGUES, M.A; PILIACKAS, J.M.; AGUIAR, I.B.; SANTOS JÚNIOR, N.A. Índice de maturação de sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, supl.2, p.786-788, 2007.

BARROS, A.S.R.; MARCOS FILHO, J. Testes para avaliação rápida do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.2, p.289-295, 1997.

BARROS, A.S.R; DIAS, M.C.L.L.; CÍCERO, S.M.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de frio. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.5.1-5.13.

BARROSO, G.M.; MORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999. 443p.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3.ed. Fortaleza: Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1976. 540p.

BRASIL, Portaria nº 37-N/1992, de 3 de abril de 1992. IBAMA (Ministério do Meio Ambiente). **Diário Oficial da União**, Brasília, 07 de abril 1992. Seção 3, p.204.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 399p.

CARVALHO, N.M.; VANZOLINI, S. Considerações sobre o vigor de sementes e o desenvolvimento de novas tecnologias para sua avaliação. **Informativo ABRATES**, v.14, n.1,2,3, 2004.

CARVALHO, N.M., NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000, 588p.

CHEROBINI, E.A.I. **Avaliação da qualidade de sementes e mudas de espécies florestais nativas**. 2006. 101f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

CUSTÓDIO, C.C.; MARCOS FILHO, J. Potassium leakage test for the evaluation of soybean seed physiological quality. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.25, n.3, p.549-564, 1997.

CUSTÓDIO, C.C. Testes rápidos para avaliação do vigor de sementes: uma revisão. **Colloquium Agrariae**, v.1, n.1, p.29-41, 2005.

COPELAND, L.O.; McDONALD, M.B. Seed Dormancy. In: **Seed science and technology**. New York, 1995, c.6, p.27-152.

DIAS, D.C.F. dos S. **Testes de condutividade elétrica e de lixiviação de potássio para avaliação do vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Piracicaba, 1994 136p. (Doutorado - ESALQ/USP).

DIAS, D.C.F.S.; MARCOS FILHO, J. Testes de vigor baseados na permeabilidade das membranas celulares. I. Condutividade elétrica. **Informativo Abrates**, Londrina, v.5, n.1, p.26-36, 1995.

DIAS, D.C.F.S.; MARCOS FILHO, J.; CARMELLO, Q.A.C. Potassium leakage test for the evaluation of vigour in soybean seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.24, p.7-18, 1996.

DUTRA, A.S.; FILHO, S.M.; DINIZ, F.O. Teste de condutividade elétrica em sementes de *Senna siamea* (Lam.) H. S. Irwin e Barneby. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza, v.38, n.3, p. 280-285, 2007.

FLORIANO, E.P. Germinação e dormência de sementes florestais. Caderno Didático nº 2, 1ª ed., Santa Rosa, 2004. 19p.

FRANCO, E.T.H.; FELTRIN, I.J. Quebra de dormência de sementes de espinilho (*Acacia caven* Mol.). *Ciência Rural*, Santa Maria, v.24, n.2, p.303-305, 1994.

GONÇALVES, E.P.; PAULA, R.C.; DESMATLÊ, M.E.S.P. Testes de vigor em sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. **Semina**. Londrina, v. 29, n. 2, p. 265-276, 2008.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES, JUNIOR F.T. GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 7 ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2002. 896p.

ISTA, INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **Handbook of vigour test methods**. Zurich: ISTA, 1995. 117p.

ISTA. International Rules for Seed Testing. Basseldorf, Switzerland, **International Seed Testing Association**, 303p., 2006.

KIKUTI, H.; MEDINA, P.F.; KIKUTI, A.L.P.; RAMOS, N.P. Teste de lixiviação de potássio para avaliação do vigor de sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.30, n.1, p.10-18, 2008.

KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

LIMA JÚNIOR, E.C. **Germinação, armazenamento de sementes e fisio-anatomia de plantas jovens de *Cupania vernalis* Camb.** 2004. 115f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) Universidade Federal de Lavras, Lavras.

LOPES, J.C.; CAPUCHO, M.T.; KROHLING, B.; ZANOTTI, P. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpineia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth., *Cassia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill, após tratamento para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.1, p.80-86, 1998.

MACHADO, I.C.S.; SAMPAIO, S.J.; MAYO, M.R.V.; BARBOSA, E.V.S.B. **Biologia floral e fenologia**. In: Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectivas. Sociedade Botânica do Brasil. Seção Regional de Pernambuco e Editora Universitária UFPE, Recife, p.161-172, 1996.

MACHADO, I.C.S.; LOPES, A.V.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. **A polinização em ecossistema de Pernambuco: uma revisão do estado atual do conhecimento**. In: Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco. Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente, Fundação Joaquim Nabuco e Editora Massangana, Recife, p.583-596, 2002.

MALAVASI, M.M. Germinação de sementes. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. (Coord.) **Manual de análises de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargil, 1988. p. 44-67.

MARACAJÁ, P.B.; BENEVIDES, D.S. Estudo da Flora Herbácea da Caatinga no Município de Caraúbas no Estado do Rio Grande do Norte. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.6, n.1, p.165-175, 2006.

MARCOS FILHO, J.; AMORIM, H.V.; SILVAROLA, M.B.; PESCARIN, H.M.C. Relação entre germinação, vigor e permeabilidade das membranas celulares durante a maturação

de sementes de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Anais**. Londrina, EMBRAPA/CNPSo, 1982. p.676-683.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230 p.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: Teste de **vigor em sementes**. VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.133-150.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARQUES, M.A.; PAULA, R.C.; RODRIGUES, T.J.D. Adequação do teste de condutividade elétrica para determinar a qualidade fisiológica de sementes de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. Ex Benth.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p. 271-278, 2003.

MATTHEWS, S.; POWELL, A.A. Electrical conductivity test. In: PERRY, D.A.(Ed.) **Handbook of vigour test methods**. Zurich: ISTA, 1981. p.37-42.

MIGUEL, M.V.C.; MARCOS FILHO, J. Potassium leakage and maize seed physiological potential. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.2, p. 315-319, 2002.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.24.

PAES, J.B.et al. Resistência natural de nove madeiras do semiárido brasileiro a fungos xilófagos em condições de laboratório. **Revista Árvore**, Santa Maria, v.28, n.2, p.275-282, 2004.

PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Evaluation of the physiological potential of tomato seeds by germination and vigor tests. **Seed Technology**, Kentucky, v.23, p.149-159, 2001.

PEREZ, S.C.J.G.A.; FANTI, S.C.; CASALI, C.A. Dormancy break and light quality effects on seed germination of *Peptophorum dubium* Taub. **Revista Árvore**, Viçosa, v.23, n.2, p.131-137, 1999.

PARRISH, D.J.; LEOPOLD, A.C. Transient changes during soybean imbibition. **Plant Physiology**, Lancaster, v.59, p.1111-1115, 1977.

PESSOA, M.F. Estudo da cobertura vegetal em ambientes da caatinga com diferentes formas de manejo no assentamento Moacir Lucena, Apodi - RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 40-48, 2008.

PRADO, M.C.G.; BARBOSA, D.C.A.; ALVES, J.L.H. 1996. Aspectos morfo-estruturais da unidade de dispersão de *Schinopsis brasiliensis* Engl. "baraúna" (Anacardiaceae). **Boletim da Sociedade Broteriana**, v.67, p.187-197, 1996.

PRETE, C.E.C. **Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (*Coffea arabica* L.) e sua relação com a qualidade da bebida**. Piracicaba, 1992. 125p. (Doutorado - ESALQ/USP).

QUEIROGA, V.P.; PARRA, N.R. Análises dos eletrólitos nos exsudatos das sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 6., Brasília, 1989. **Resumos**. Brasília, ABRATES, 1989. 66p.

RODELLA, A.A.; BORGES, M.T.M.R. **Manual básico para o laboratório sucro-alcooleiro**. Piracicaba, 1989. 225p.

ROMERO, J.C.P.; ROMERO, J.P.; GOMES, F.P. Condutividade elétrica (CE) do exsudato de grãos de *Coffea arabica* em 18 cultivares analisados no período de 1993 a 2002. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.78, n.3, p.293-302, 2003.

SANTANA, J.A.S.; SOUTO, J.S. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do Serido-RN. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, Campina Grande, v.6, n.2, p.232-242, 2006.

SANTOS, S.R.N.; **Qualidade de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler de uma área da caatinga Paraibana**. 2010. 97f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba – CCA- Areia–PB.

SANTOS, T.O.; MORAIS, T.G.O.; MATOS, V.P. Escarificação mecânica em sementes de Chichá (*Sterculia Foetida* L.). **Revista Árvore**, Viçosa, vol. 28, n. 1, p. 1-6, 2004.

SANTOS, S.R.G.; PAULA, R.C. Teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Bail) Smith e Downs – Euphorbiaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 27, n. 2, p.136-145, 2005.

SCHENKEL, C.S.; MATALLO JÚNIOR, H. **Desertificação**. Brasília: Unesco, 2003.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.4-1 – 4-26.

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

TROVÃO, D.M.B.M.; FERNANDES, P.D.; ANDRADE, L.A.; DANTAS NETO, J. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da caatinga. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.3, p.307-311, 2007.

WOODSTOCK, L.W.; FURMAN, K.; LEFFLER, H.R. Relationship between weathering deterioration and germination, respiratory metabolism, and mineral leaching from cottonseeds. **Crop Science**, Madison, v. 25, n. 3, p. 459-466, 1985.

ANEXOS

Tabela 5. Resumos das análises de variância referentes a Emergência, Índice de velocidade de emergência, Comprimento de parte aérea e Comprimento de raiz principal de plântulas.

Fonte de variação	GL	E	IVE	CPA	CRA
Tratamento	1	1058,00**	0,67**	0,91**	35,70**
Erro	6	24,66	0,03	0,01	0,59
C.V. (%)		8,49	20,09	3,43	9,68

ns= não significativo; * e **= respectivamente, significativos aos níveis de probabilidade de 5 e 1%.

Tabela 6. Resumos das análises de variância referentes a Condutividade elétrica pó após 18 h, Condutividade elétrica após 24 h e Lixiviação de íons de Potássio.

Fonte de variação	GL	Condutividade Elétrica 18 h	Condutividade Elétrica 24 h	Lixiviação de Potássio
Volume (V)	1	44181,01**	38240,64**	40,45 ^{ns}
Temperatura (T)	1	4897,28**	22732,98**	346,76**
Tratamento (TR)	1	1674,32**	2610,21**	5,39 ^{ns}
V x T	1	923,53**	855,22*	6,77 ^{ns}
V x TR	1	76,35 ^{ns}	82,59 ^{ns}	7,03 ^{ns}
T x TR	1	61,96 ^{ns}	159,71 ^{ns}	1,36 ^{ns}
V x T x TR	1	26,08 ^{ns}	42,85 ^{ns}	23,56 ^{ns}
Erro	24	41,14	108,98	13,30
C.V. (%)		3,35	4,90	26,84

ns= não significativo; * e **= respectivamente, significativos aos níveis de probabilidade de 5 e 1%.

