

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
ENGENHARIA FLORESTAL**

JAILSON DE SOUZA PEIXOTO

**GERMINAÇÃO DE SEMENTES, VIGOR E DIVERGÊNCIA
ENTRE MATRIZES DE JUREMA PRETA (*MIMOSA
TENUIFLORA* (WILLD.) POIRET. - FABACEAE**

Cruz das Almas

2010

JAILSON DE SOUZA PEIXOTO

**GERMINAÇÃO DE SEMENTES, VIGOR E DIVERGÊNCIA
ENTRE MATRIZES DE JUREMA PRETA (*MIMOSA
TENUIFLORA* (WILLD.) POIRET. - FABACEAE**

**Trabalho de Conclusão de Curso
Apresentado ao Curso de Graduação em
Engenharia Florestal – UFRB, como
requisito parcial para obtenção do Título de
Engenheiro Florestal.**

Orientador: Edson Ferreira Duarte

Co-orientador: Ricardo Franco Moreira

Área de concentração: Engenharia Florestal

Cruz das Almas – BA

2010

JAILSON DE SOUZA PEIXOTO

**GERMINAÇÃO DE SEMENTES, VIGOR E DIVERGÊNCIA
ENTRE MATRIZES DE JUREMA PRETA (*MIMOSA
TENUIFLORA* (WILLD.) POIRET. - FABACEAE**

Banca examinadora:

Edson Ferreira Duarte (Orientador)

**Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.**

Ricardo Franco Moreira (Co-orientador)

**Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.**

Simone Alves Silva

**Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.**

Cruz das Almas, 02 de Dezembro de 2010

Sumário

1. INTRODUÇÃO	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. Caatinga	5
2.2. Jurema preta (<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poiret – Fabaceae)	6
2.3. Germinação	7
2.4. Vigor de sementes	8
2.5. Condutividade elétrica em sementes	9
2.6. Diversidade dentro de populações e Divergência entre matrizes	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5. CONCLUSÕES	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

RESUMO

A jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) é uma espécie nativa da caatinga de grande importância, tanto ecológica quanto econômica. Esta espécie apresenta um porte arbustivo e vem sendo intensamente explorada para produção de lenha na produção de cerâmicas, nas panificadoras, na produção de cercas e no cozimento de alimentos por famílias rurais. Objetivou-se estudar a germinação e vigor de sementes de jurema preta e a divergência fenotípica dos estádios iniciais. A caracterização das sementes foi feita através do peso de mil sementes e do teor de água. O vigor das plântulas foi avaliado através do comprimento da parte aérea, da raiz e da relação parte aérea raiz. As matrizes 7 (7,94g) e 9 (8,26g) apresentaram as maiores médias para o peso de mil sementes, enquanto a matriz 3 apresentou a menor média (5,72g). As sementes de jurema preta apresentaram teor de água abaixo de 9%. Para a condutividade elétrica, verifica-se que todas as matrizes apresentaram variações significativas ao longo do tempo, demonstrando, que mesmo em sementes intactas ocorre embebição e lixiviação de solutos. A maioria das matrizes apresentaram germinação próxima a 80%, a matriz 5 apresentou 62,67% de germinação. A primeira contagem pode ser realizada aos dois dias após o início do teste e a contagem final aos seis dias. O comprimento da parte aérea das plântulas foi a característica que mais diferiu entre matrizes com valores entre 24,88 a 30,73 cm. O comprimento da raiz e a relação parte aérea raiz das plântulas não diferiram estatisticamente, entre as matrizes. As variáveis que mais contribuíram para divergência entre as matrizes foram a parte aérea (38,59%), germinação (26,19%), o comprimento da raiz (21,11%) e a condutividade elétrica (13,17%). O teor de água foi a variável que menos contribuiu para a divergência genética (0,91%). A distância de Mahalanobis foi de 0,83 possibilitando a formação de 2 grupos. Conclui-se que a evolução da germinação possibilita a realização da primeira avaliação da germinação (primeira contagem) aos dois dias após o início do teste e a contagem final aos seis dias, a condutividade elétrica pode ser avaliada aos 72 horas após instalação do teste. O comprimento da parte aérea é a variável mais adequado para avaliações de diferenças em vigor entre as matrizes de jurema preta e a divergência entre as matrizes da mesma população de jurema preta é baixa.

Palavras chave: Condutividade elétrica, matrizes, plântulas.

ABSTRACT

The jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) is a native species of Caatinga with high ecological importance as much economical. This species show a shrub aspect and come been hardly explored for wood production without manager, in ceramics production in bakeries in surrounds and in agricultural families for food baking. The aim of this study was evaluated the seeds germination and vigor, and the phenotypical divergence in initial stages of jurema preta. The seeds were characterized by 1000 seeds mass and humidity degree. The seedlings vigor was evaluated by length of aerial part, root and aerial part/root relation. The weight of 1000 seed of matrixes 7 (7,94g) and 9 (8,26g) presented higher means, while the matrix 3 presented the worse mean (5,72g), the seeds of matrixes of jurema preta showed humidity degree minor than 9%. For electrical conductivity all matrixes presented variation in time, demonstrating that in intact seeds there are imbibitions and solute lixiviation. The majority of matrixes presented germination near 80%, but the matrix 5 presented 62,67% of germination. The weight of roots and the aerial part/root relation of seedling of the matrix differed statistically. The variables that contributed more for matrixes divergence, was aerial part (38,59%), germination (26,19), the root weigh (21,11%) and the electrical conductivity (13,17%). The humidity degree was that variable than present little contribution for the genetic divergence (0,91). The Mahalanobis distance was 0,83, possibiliting 2 groups separation. We conclude that the germination behavior makes possible the first evaluation can be made in the in the six days. The electrical conductivity can be evaluated in 72 hours at at start. The aerial part weight is the variable more adjusted for evaluated differences between jurema preta matrixes, and the divergence of trees matrixes of the same population is small.

Key words: Eletrical condutivit, marked tree, seedlings

1. INTRODUÇÃO

A jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), é uma espécie de porte arbustivo ocorre em larga escala na caatinga (ARAULO & ANDRADE, 1983). Vários autores, dentre eles TIGRE (1972), ressaltam a importância da espécie para vários fins madeireiros e forrageiros. A utilização desta espécie requer estudos sobre diferentes aspectos, tanto fisiológicos quanto morfológicos, tais como: floração, maturação do fruto, teste de germinação, teor de água, superação de dormência, emergência de plântulas, comprimento de raiz, parte aérea e peso fresco de plântulas, bem como o teste de condutividade elétrica (ARAUJO et al, 2000). Verifica-se que poucos trabalhos relacionados à jurema preta (*M. tenuiflora*) tem sido realizados, entre estes destacam-se os realizados por ARAUJO et al. (2004), ARAUJO et al. (2000), BAKKE, (2005), BRAGA, (1976), LIMA, (1996) DRUMOND et al. (2000), VALE et al.(1985), que tratam de usos, superação de dormência, germinação, vigor e desenvolvimento vegetativo e fenológico.

A busca de metodologias para análise de sementes florestais desempenha papel fundamental dentro da pesquisa científica e em áreas afins, onde o conhecimento dos principais processos envolvidos na germinação de sementes de espécies nativas é de vital importância para a preservação, para a multiplicação das espécies ameaçadas e para o controle, assim como das demais espécies em programas de reflorestamento (SMIDERLE; SOUSA, 2003). Portanto faz-se necessário obter sementes vigorosas. Segundo Garcia (2004), quando se fala em vigor de sementes, é difícil pensar em uma única característica para avaliá-lo. Desse modo, procura-se relacionar o vigor com a velocidade de germinação, com a uniformidade de emergência e o vigor da plântula resultante (Vieira et al., 1994). Geralmente, as sementes mais vigorosas têm a capacidade de produzir plântulas normais e apresentam germinação mais elevada (GARCIA, 2004). Embora o padrão de germinação seja regulado pela constituição genética das espécies, essa expressão é frequentemente modificada por condições ambientais nas quais as sementes são originadas (SANTOS et al., 1992).

Estudos de divergência genética são importantes no conhecimento da variabilidade e geram informações úteis na preservação, no manejo e uso dos genótipos ou populações *in situ* e *ex situ* (PERECIN, 2000). Avaliações sobre a divergência genética são utilizadas em programas de melhoramento que visam identificar genitores ou combinações promissoras e que possibilitam maior efeito heterótico na progênie, reduzindo de tempo na obtenção de genótipos superiores durante as gerações segregantes (OLIVEIRA et al., 1999; ARAUJO et

al., 2002). Ainda, são importantes na identificação de populações e locais de coleta de germoplasma com elevada diversidade (PERECIN, 2000).

Rego et al. (2007) comentam que há carência de informações sobre as espécies tropicais nativas, o que dificulta a adoção de práticas conservacionistas, ou de recuperação de áreas degradadas. Desse modo tornam-se fundamentais os estudos sobre a germinação, sobre o vigor de sementes e de plântulas além dos estudos de divergência entre matrizes. Assim objetivou-se estudar a germinação o vigor de sementes e a divergência entre matrizes de jurema preta (*M. tenuiflora*).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Caatinga

Caatinga é o termo genérico empregado para designar um complexo de vegetação decídua e xerófila, constituída de vegetais lenhosos e mais ou menos rica em cactáceas e bromeliáceas. Ora dominam os primeiros, ora as segundas, exibindo misturas em proporção muito variada, conforme a natureza do substrato e a secura do clima. Há, pois, nela várias formações entrelaçadas, compondo diversos tipos de caatinga (RIZZINI, 1997).

O bioma Caatinga abrange cerca de 900 mil km², correspondendo aproximadamente a 54% da região Nordeste e 11% do território brasileiro. Está compreendido entre os paralelos de 2° 54' S a 17° 21' S e envolve áreas dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, o sudoeste do Piauí, partes do interior da Bahia e do norte de Minas Gerais (ANDRADE et al., 2005).

Segundo Andrade (2005) as alterações na caatinga tiveram início com o processo de colonização do Brasil, inicialmente como consequência da pecuária bovina, associada à práticas agrícolas rudimentares. Esse autor comenta que ao longo do tempo, outras formas de uso da terra foram sendo adotadas, com a diversificação da agricultura e da pecuária, causando aumento da extração de lenha para produção de carvão e caça dentre outras.

Como potencial madeireiro da caatinga, Drumond et al. (2000) destaca varias espécies dentre elas a jurema preta, e relacionado também a produção de lenha, de carvão e estacas, destaca-se o angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan), o angico de bezerro (*Piptadenia obliqua* (Pres.) Macbr.), a catingueira rasteira (*Caesalpinia microphyla* Mart.), o sete-cascas (*Tabebuia spongiosa* Rizzini), a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Engl.), a baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret),

pau d'arco (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.), a catingueira verdadeira rasteira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), o sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) e a umburana (*Commiphora leptophloeos* Engl.), dentre outras.

2.2. Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret – Fabaceae)

A jurema preta (*M. tenuiflora*) é uma leguminosa que ocorre em quase toda Região Nordeste. Apresenta alto grau de resistência à seca e cresce em solos rasos, sendo uma das primeiras espécies a se instalar em áreas degradadas (ARAUJO et al, 2004). Esta espécie, apresenta um porte arbustivo, com caule bifurcado, que ao final de cinco anos atinge uma altura média de 4,5 metros (BRAGA, 1976; LIMA, 1996).

É uma espécie nativa do bioma caatinga de grande importância, tanto ecológica quanto econômica. A utilização desta espécie por insetos e outros componentes da fauna evidencia sua importância ecológica. A jurema preta vem sendo intensamente explorada sem nenhum tipo de manejo na produção de cerâmicas, nas panificadoras, na produção de cercas e no cozimento de alimentos por famílias rurais. Por outro lado, ela se comporta também, como uma planta invasora, sendo necessário conhecer o seu ciclo de produção com o objetivo de controle, quando esta se apresentar como indesejável em uma propriedade (BAKKE, 2005).

De acordo com Bakke (2005), no município de Patos (PB), a fase de vegetação plena da jurema preta acontece no período úmido do ano, geralmente entre janeiro e julho, e as folhas caem com o ressecamento do solo na segunda metade do ano. A floração ocorre entre novembro e dezembro, e, entre maio e junho, pode acontecer uma florada de menor intensidade. Essa espécie apresenta floração irregular tanto no que se refere à periodicidade de floração quanto ao padrão em que ocorre. A florada em períodos de relativa escassez de água, e de flores de outras espécies, evidenciando a importância ecológica da jurema preta para os insetos e demais componentes da fauna da caatinga (ARAUJO et al.,2000). Ainda, segundo Bakke (2005), a produção de frutos segue o mesmo padrão da floração, sua coleta é possível durante muitos meses do ano, especialmente entre os meses de julho e janeiro. A quantidade de sementes produzida anualmente é muito grande, ultrapassando 250 milhões de sementes que segundo estimativas, e permanecem no solo à espera de condições propícias à germinação, enquanto servem de alimento para diversos roedores, aves e insetos em geral (VALE et al.,1985).

2.3. Germinação

A fase de máxima qualidade das sementes coincide com o ponto de maturação fisiológica, que compreende as transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais que sucedem no óvulo fertilizado. A maturação é atingida quando a semente apresenta máximo conteúdo de matéria seca e acentuada redução no teor de água, alterações visíveis no aspecto externo de frutos e sementes, que culmina com máxima capacidade germinativa e vigor das mesmas (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). A germinação das sementes de jurema preta (*M. tenuiflora*) ocorre logo no início da estação chuvosa, o número inicial de indivíduos dessa espécie pode chegar aos 40.000, e diminuir para menos de 1000 nos estádios finais da sucessão (ARAÚJO FILHO & CARVALHO, 1996).

A germinação é a retomada do crescimento do embrião através da atividade enzimática, o que causará o rompimento do tegumento, porém, a germinação só ocorrerá se os fatores do meio forem adequados como água, temperatura e oxigênio (Nakagawa, 1999). Segundo Nassif et al. (1998), a germinação ocorre numa seqüência de eventos fisiológicos, influenciada por fatores externos (luz, temperatura, disponibilidade de água e de oxigênio) e internos (inibidores e promotores da germinação).

O estudo das condições ideais para a germinação de sementes de uma dada espécie é de grande importância, principalmente pelas diferentes respostas que cada espécie pode apresentar em função da viabilidade, dormência e condições ambientais (SILVA et al., 2009). Lang (1996) define dormência como uma suspensão temporária do crescimento visível de qualquer parte vegetal que contenha um meristema.

Na natureza, é um recurso usado pelas plantas produtoras de sementes para perpetuação de suas espécies, já que o fenômeno da dormência impede que todas as sementes germinem na mesma época, aumentando sua chance de sobrevivência e diminuindo o risco de extinção da espécie (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). De acordo com Vieira e Fernandes (1997), esse processo é caracterizado pela incapacidade de germinação de sementes mesmo quando são expostas a condições ambientais favoráveis, ocorrendo de forma primária, quando já está presente nas sementes colhidas, e de forma secundária, quando é causada por alterações fisiológicas provocadas por exposição a condições desfavoráveis à germinação após a colheita. Popinigis (1985) cita a impermeabilidade do tegumento à água como um tipo de dormência bastante comum em sementes de leguminosas, incluindo a família Fabaceae (Mimosoideae).

Segundo Silva (2009) que trabalhou com sementes de carolina (*Adenantha pavonina* L.), a maior porcentagem de germinação das sementes foi obtida quando se utilizou as

temperaturas de 20 e 25°C combinadas com os tratamentos pré-germinativos de desponte com alicate, atrito em lixa e imersão em ácido sulfúrico. E acrescenta que a 30°C o melhor desempenho germinativo foi para os tratamentos de lixa e ácido sulfúrico. Passos et al. (2007) trabalhando com sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth) concluiu que a imersão das sementes sem envoltório em ácido sulfúrico concentrado por 6 minutos e por 4 minutos, foi o método mais apropriado para superar a dormência das sementes.

2.4. Vigor de sementes

Para Garcia (2004) o vigor é um dos aspectos mais importantes na análise da qualidade de sementes, considerando que, o processo de deterioração destas está diretamente relacionado com a perda de vigor. Segundo Marcos Filho (1994), 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 apresentar desempenho adequado quando expostas a diferentes condições ambientais.

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) é uma variável que permite quantificar em que velocidade as sementes estão germinando. Uma vez que quantifica a germinação somando o número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo respectivo número de dias transcorridos a partir da semeadura conforme Maguire (1962). Segundo Nakagawa (1999), quanto maior o IVG, maior é a velocidade de germinação, o que permite inferir qual o lote de sementes é o mais vigoroso. Passos et al. (2007) trabalhando com sementes de sábia, verificaram que os melhores resultados IVG foram obtidos com as sementes sem envoltório, imersas durante 6 minutos em ácido sulfúrico concentrado, com as sementes sem envoltório imersas em água a 80°C e com as sementes sem envoltório imersas por 4 minutos em ácido sulfúrico concentrado, porém, Silva et al. (2009) trabalhando com sementes de carolina, concluíram que escarificação com lixa e ácido sulfúrico apresentou alto IVG em todas as temperaturas testadas.

Outra medida de vigor é o teste que se baseia no comprimento de plântulas. Segundo Vanzolini et al. (2007) para o teste de comprimento de plântula, o Manual de Vigor da ISTA (HAMPTON & TEKRONY, 1995), leva em consideração o número de sementes colocadas para germinar (pelo qual é dividido), enquanto pela AOSA (1983), o número de plântulas normais mensuradas (cm por plântula normal). Este autor acrescenta que no segundo caso (AOSA), deve-se, na interpretação do vigor do lote, não considerar apenas os resultados do

comprimento da plântula (média) ou parte dela, mas também os valores da germinação (%), pois alguns lotes podem apresentar germinação menor produzindo plântulas com maior tamanho médio e vice-versa.

2.5. Condutividade elétrica em sementes

O teste de condutividade elétrica avalia a qualidade das sementes de uma forma indireta, uma vez que determina a quantidade de lixiviados na solução de embebição das sementes. Os solutos lixiviados com propriedades eletrolíticas, possuem cargas elétricas que podem ser medidas com um condutímetro. Os menores valores, correspondentes à menor liberação de exudados e indicam alto potencial fisiológico (maior vigor), revelando menor intensidade de desorganização dos sistemas membranas das células (CHEROBINI, 2006).

Para Santos (2005) a condutividade elétrica, baseia-se no princípio de que à medida que a semente envelhece, há deterioração, com perda na integridade dos sistemas de membranas da célula, aumentando assim, sua permeabilidade e, portanto, a lixiviação de eletrólitos.

Os resultados da condutividade elétrica podem ser influenciados por vários fatores como a presença de sementes danificadas fisicamente, tamanho da semente, genótipo de uma mesma espécie, teor de água inicial das sementes, período e temperatura de embebição (KRZYZANOWSKI et al., 1999).

O teste de condutividade elétrica é de ampla importância na determinação de vigor de sementes, em virtude de possibilitar que o processo de deterioração seja detectado em sua etapa inicial, permitindo que os efeitos na qualidade fisiológica das sementes sejam reduzidos ou minimizados (DIAS & MARCOS FILHO, 1996).

2.6. Diversidade dentro de populações e Divergência entre matrizes

O padrão espacial ou a estrutura da diversidade genética dentro de populações é um componente importante dos processos genético-ecológicos e evolucionários de populações naturais de plantas (GUSSON et al., 2005). O padrão de distribuição genética espacial é determinada pelos mecanismos de dispersão de pólen e sementes. E se os vetores de dispersão de sementes não forem suficientemente eficientes muitas das sementes podem ser dispersas nas vizinhanças das árvores maternas, dando origem à estrutura genética espacial, onde

indivíduos próximos tendem a serem mais semelhantes entre si do que indivíduos espacialmente distantes (GUSSON et al., 2005). Diversos parâmetros podem ser empregados para caracterização dos indivíduos, dentre esses a divergência genética avaliada por meio de caracteres morfológicos, histoquímicos, fotoquímicos, bioquímicos e marcadores moleculares (KAMADA, 2006).

Os caracteres morfológicos foram os primeiros a serem descritos e até hoje são os mais utilizados com eficiência nos diversos tipos de germoplasma (ARAUJO et al., 2002). Suas principais vantagens são justificadas pela simplicidade na detecção e quantificação dos fenótipos, o que muitas vezes representa baixo custo e relativa eficiência na obtenção dos resultados.

No entanto, os marcadores fenotípicos sofrem efeitos não-controláveis do ambiente, apresentando resultados variáveis conforme a capacidade de resposta do genótipo às variações do ambiente (KAMADA, 2006).

Em estudos de divergência genética, podem ser utilizados vários métodos, cuja escolha baseia-se na precisão desejada pelo pesquisador, na facilidade da análise e na forma como os dados foram obtidos. As técnicas de análise multivariada podem ser utilizadas para avaliar a divergência entre acessos e para selecionar os descritores mais importantes na discriminação dos acessos de um banco de germoplasma (PEREIRA et al., 1992; AMARAL JÚNIOR, 1994). Por se tratar de uma análise que permite integrar as múltiplas informações, de um conjunto de caracteres, extraídas das unidades experimentais, a estatística multivariada tem sido amplamente usada para quantificar a divergência genética, oferecendo maior oportunidade de escolha de genitores divergentes em programas de melhoramento (FONSECA et al., 2006), de modo que, as inferências sejam fundamentadas em um complexo de variáveis (FERRÃO et al., 2002).

Cruz & Regazzi (2001) sugerem a utilização dos métodos biométricos que são analisados pela estatística multivariada por permitir unificar múltiplas informações de um conjunto de caracteres. Dentre os métodos, Cruz (1990) recomenda a utilização da análise de componentes principais para a avaliação da divergência genética em experimentos que não contemplam repetições, pela dificuldade na quantificação da influência do ambiente que atua sobre as constituições genéticas.

A análise de componentes principais consiste em transformar um conjunto original de variáveis em outro conjunto de dimensão equivalente, mas com propriedades importantes, que sejam de interesse em estudos de melhoramento. Além disso, são independentes entre si e estimados com o propósito de reter, em ordem de estimação, o máximo de informação em termos de variação total contida nos dados originais (CRUZ, 1990).

Fortes et al., (2005) comentam que na análise de componentes principais podem-se eliminar variáveis que pouco contribuem na variação, ficando somente as que realmente contribuem para a variação total. O primeiro componente é aquele que explica a maior parcela da variabilidade total dos dados e o segundo, a segunda maior parcela, e assim sucessivamente. Tem por objetivo reduzir a dimensionalidade dos dados, obter combinações interpretáveis das variáveis e descrever e entender sobre a estrutura de correlação das variáveis (BARROSO & ARTES, 2003). Ferreira (1996) acrescenta que os componentes principais, constituem em uma técnica de análise intermediária e, portanto, não se constituem em um método final e conclusivo. Esse tipo de análise se presta fundamentalmente como um passo intermediário em grandes investigações científicas.

Outro método sugerido por Cruz (1990), consiste na análise de agrupamento que tem por finalidade reunir, por algum critério de classificação, os genitores em grupos, de tal forma, que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos.

Alternativamente, as técnicas de análise de agrupamento têm por objetivo, ainda, dividir um grupo original de observações em vários grupos, segundo algum critério de similaridade ou dissimilaridade. Para Landim (2000), a técnica da análise de agrupamento pode ser utilizada quando se deseja explorar as similaridades entre indivíduos ou entre variáveis.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e beneficiamento de sementes

As sementes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), foram coletadas no povoado de Bebe Água, município de Sapeaçu, Bahia. A coleta foi realizada de forma manual em dez matrizes que representavam à diversidade fenotípica da população. Fez-se a coleta e montagem de exsiccatas, depositando os vouchers no Herbário da UFRB - HERB (Tabela 1).

Em seguida, as sementes foram acondicionadas em sacos de papel do tipo Kraft, devidamente identificados e conduzidos ao Laboratório de Análise de Sementes. As sementes foram retiradas do fruto manualmente, e beneficiadas em um soprador de sementes, sendo retirada as impurezas.

Tabela 1. Localização geográfica das matrizes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), das quais foram colhidas as sementes.

Matriz	Longitude	Latitude	Elevação (m)	Registro no HERB
1	12°43'56.9'' W	039°09'01.6'' S	200	2138
2	12°43'57.7'' W	039°09'01.8'' S	205	2137
3	12°43'58.3'' W	039°09'02.1'' S	206	2135
4	12°43'59.1'' W	039°09'02.4'' S	203	2134
5	12°43'59,8'' W	039°09'59.8'' S	213	2133
6	12°44'00.2'' W	039°09'01.6'' S	201	2132
7	12°44'00.8'' W	039°44'00.7'' S	203	2131
8	12°44'00.9'' W	039°09'00.0'' S	206	2129
9	12°44'01.2'' W	039°08'58.4'' S	209	2130
10	12°44'00.0'' W	039°08'59.6'' S	202	2136

O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB – Cruz das Almas - BA.

Peso de mil sementes

Foram utilizadas oito sub-amostras de 100 sementes, provenientes da fração de sementes puras de cada matriz. As sementes foram contadas e em seguida pesadas em balança analítica, com precisão de quatro casas decimais (BRASIL, 2009). O resultado médio foi expresso em gramas.

Teor de água

A determinação do teor de água foi realizada pelo método da estufa, durante 24 horas, a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, utilizando metodologia adaptada das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Pois foram utilizadas quatro amostras com 1,0g de sementes para cada matriz, as quais foram avaliadas em uma balança analítica, contendo quatro casas decimais de precisão. O teor de água das sementes foi calculado na base úmida e expresso em porcentagem.

Padronização do teor de água para a condutividade elétrica (CE).

Com a determinação do teor de água, verificou-se que o grau de umidade das sementes estava desuniforme entre as matrizes, porém, para a realização do teste de condutividade elétrica fez-se necessário a padronização da umidade, para que todas as sementes apresentassem com o mesmo teor de água (10%). As sementes foram hidratadas em uma atmosfera úmida formada no interior de caixas plásticas tipo Gerbox, contendo uma

malha de arame, para impedir o contato direto das sementes com a água. Utilizou-se 40 ml de água/caixa plástica, as quais foram mantidas em câmara do tipo BOD à temperatura de 25°C para que a hidratação ocorresse de maneira uniforme. As sementes que apresentavam mais que 10% de teor de água foram dessecadas em um desumidificador de vidro, contendo sílica gel. As sementes foram pesadas em intervalos de 30 minutos em balança analítica até atingir a umidade desejada. A seguir, é apresentada a fórmula usada para o cálculo do teor de água (CROMARTY et al., 1985).

$$PU_2 = (PU_1 (100 - U_1)) / (100 - U_2) \quad (1)$$

Em que: PU = Peso úmido (g);

U = Teor de água (%).

Condutividade elétrica (CE)

Foram utilizadas 400 sementes para cada matriz, divididas em quatro repetições de 100 sementes. As quais foram acondicionadas em copos plásticos de 50 mL utilizando-se 30 mL de água destilada e mantidas em câmara tipo BOD à temperatura de 25°C. A avaliação da condutividade elétrica foi feita usando condutivímetro marca Digimess, em intervalos de 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72, 96, 120 horas. Os resultados foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-3} \text{ g}^{-1}$. As 72 h de avaliação da CE, quando iniciou-se a estabilização da CE, os resultados foram utilizados para comparação entre as matrizes.

Teste de Germinação

Procedeu-se a superação da dormência utilizando ácido sulfúrico concentrado, imergindo as sementes por 10 minutos, Após esse período, foram lavadas em água destilada, e posteriormente, em água corrente durante 24 horas, sendo então postas a germinar (ARAÚJO & ANDRADE, 1983).

Foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes para cada matriz, semeadas entre areia lavada, a uma profundidade de cerca de 0,5 cm. O substrato foi pré-umedecidas com 30 ml de água destilada. As sementes foram colocadas para germinar em caixas plásticas tipo Gerbox, mantidas em câmara germinadora à temperatura de 25 °C. A germinação foi avaliada a cada dois dias, até a estabilização. Foram consideradas germinadas as sementes que emitiram a parte aérea acima do substrato. Determinou-se o momento da primeira contagem

para a germinação, quando se observou cerca de 50% da germinação máxima, para os tratamentos. O momento da contagem final foi determinado, quando a germinação da maioria dos tratamentos, atingiu a estabilidade.

Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Vigor de plântulas

O IVG foi calculado conforme Maguire (1962); somando o número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo respectivo número de dias transcorridos a partir da semeadura, conforme a fórmula:

$$IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn)$$

Em que: G1, G2 ... Gn é igual ao número de sementes germinadas, e N1, N2 ... NN corresponde ao número de dias.

No final do experimento foi avaliado o vigor das plântulas através do comprimento da parte aérea e das raízes de 25 plântulas de cada uma das quatro repetição/matriz, com o auxílio de um paquímetro, bem como a massa fresca das plântulas em balança analítica. Calculou-se a relação parte aérea/raiz utilizando-se os comprimentos de cada uma das plântulas avaliadas em cada repetição/matriz.

Análise de divergência genética e de componentes principais

Foi quantificada a contribuição relativa das variáveis para a divergência genética, por meio das distâncias generalizadas de Mahalanobis (D^2), utilizando o critério proposto por Singh (1981).

Foi utilizada a análise multivariada, aplicando-se as técnicas de agrupamento. Na técnica de agrupamento, foi utilizada a distância generalizada de Mahalanobis (D^2) (MAHALANOBIS, 1936) como medida de dissimilaridade, utilizando o software GENES (CRUZ, 1990).

Análise estatística

Os dados da caracterização, da germinação, do vigor das sementes plântulas foram submetidos à análise de variância, suas médias foram comparadas pelo teste de SNK, a 5% de probabilidade (SANTANA e RANAL, 2004). Ajustou-se equações representativas do comportamento da condutividade elétrica ao longo do tempo para cada uma das matrizes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização das sementes de jurema preta

O peso de mil sementes das matrizes 7 (7,94g) e 9 (8,26g) apresentaram as maiores médias, enquanto a matriz 3 apresentou a menor média (5,72g) (Tabela 2). O valor médio do peso de mil sementes foi de 6,88 gramas, o que permite inferir que um quilograma de sementes de jurema contém aproximadamente 145.348 sementes.

As sementes de jurema preta apresentaram teor de água abaixo de 9%, caracterizando-se como sementes ortodoxas (Tabela 2), o que permite inferir que as sementes são dispersas com teor de água reduzido (LANG, 1965). Flavio & Paiva (2010) estudando sementes de tingui-preto (*Dictyoloma vandellianum* A. Juss) também observaram 5 de teor de água abaixo de 10%. KAGEYAMA & MARQUES (1981) armazenaram sementes de ipê-dourado (*Tabebuia* sp) com teor de água inicial ao redor de 8% em câmara seca e constataram que essa foi a condição que menos danos causou à viabilidade das sementes. Alves et al (2005) trabalhando com sementes pequenas, médias e grandes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth oriundas de três localidades obtiveram os seguintes resultados: Areia foi de 6,7; 8,0; e 10,3%, de Usina de 9,0; 10,3; e 10,4% e de Arara de 8,8; 9,2; e 10 %, respectivamente. Apesar desses resultados serem próximos aos das sementes de jurema preta, determinados no presente estudo, as variações do teor de água em função do tamanho não foram avaliados.

Oliveira et al. (2005) obtiveram resultados semelhantes em sementes de ipê-roxo, com resultados entre 7,5% e 8% de teor de água, concluído que há certa uniformidade entre as matrizes avaliadas quanto ao teor de água.

Tabela 2. Caracterização das sementes de matrizes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) de diferentes matrizes.

Matriz	Peso de mil sementes (g)	Teor de água (%)
1	6,93 bc	8,20 a
2	6,11 e	8,30 a
3	5,72 f	8,18 a
4	6,85 bcd	8,20 a
5	6,45 d	9,13 a
6	6,57 cd	8,40 a
7	7,94 a	8,83 a
8	6,82 bcd	7,95 a
9	8,26 a	8,80 a
10	7,17 b	8,73 a
CV%	4,71	11,49

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de SNK, a 5% de probabilidade.

Segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) as sementes pequenas são aquelas com um tamanho tal que o peso de mil sementes é menor do que 200g, portanto, as sementes de jurema preta (*M. tenuiflora*) são classificadas como sementes pequenas.

Condutividade elétrica (CE) das sementes

O resumo da análise de variância do teste de condutividade elétrica (CE) foi apresentado na Tabela 3. Observa-se variação significativa entre matrizes, entre o tempo de avaliação da CE. A análise da interação matriz x tempo também mostrou variações significativas demonstrando a necessidade de fixar o fator tempo em procedimentos futuros.

As interações entre as fontes de variação levaram ao desdobramento da análise de variância. O desdobramento das interações tempo dentro da matriz e da matriz dentro do tempo foram significativos a 5% de probabilidade pelo teste F. Apenas o desdobramento tempo 1 dentro da matriz não foi significativo, uma vez que o tempo 1 (uma hora) não foi suficiente para que houvesse liberação de solutos na solução de embebição.

Após 3 horas de embebição verifica-se que a CE passa a exibir variações significativas entre as matrizes (Tabela 3), tornando possível a avaliação após esse período.

Verifica-se ainda, que todas as matrizes apresentaram variações significativas para a CE ao longo do tempo, demonstrando, que mesmo em sementes intactas ocorre embebição e lixiviação de solutos.

Tabela 3. Resumo da análise de variância da condutividade elétrica de sementes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) com desdobramento das interações, utilizando dados transformados em \sqrt{x} .

Fonte de Variação	QM
Matriz	270,16**
Tempo	575,92**
Matriz x Tempo	5,53**
Tempo 1 dentro da matriz	4,51ns
Tempo 3 dentro da matriz	11,31**
Tempo 6 dentro da matriz	16,01**
Tempo 12 dentro da matriz	84,79**
Tempo 24 dentro da matriz	32,09**
Tempo 48 dentro da matriz	62,81**
Tempo 72 dentro da matriz	58,44**
Tempo 96 dentro da matriz	56,94**
Tempo 120 dentro da matriz	47,48**
Matriz 1 dentro do tempo	42,69**
Matriz 2 dentro do tempo	36,01**
Matriz 3 dentro do tempo	44,86**

Matriz 4 dentro do tempo	101,89**
Matriz 5 dentro do tempo	32,75**
Matriz 6 dentro do tempo	35,75**
Matriz 7 dentro do tempo	98,24**
Matriz 8 dentro do tempo	96,26**
Matriz 9 dentro do tempo	33,28**
Matriz 10 dentro do tempo	103,93**
CV (%)	15,35

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.
ns não significativo.

A CE ao longo do tempo é apresentada na Figura 1, sendo considerado que as sementes que apresentaram maiores valores, apresentaram menor vigor potencial conforme discutido por Santos (2005) e Cherobini (2006).

A análise visual do comportamento da CE demonstra que após 72 horas ocorreu tendência de estabilização da lixiviação de solutos das sementes, tornando a avaliação nesse momento segura para distinguir o vigor entre as matrizes.

Foi feita a indicação na Figura 1, do tempo recomendado para que a CE em sementes de jurema preta seja avaliada. Paiva et al. (2008) concluiu que o teste de CE é apropriado para diferenciar lotes de sementes escarificadas de macrotiloma a partir de 48 horas de embebição. Segundo Cherobini (2006) para as espécies guapuruvú, cedro e sesbania o período de 24 horas, e timbaúva 30 horas, em água destilada deionizada em câmara a 25°C, foi suficiente para diferenciar os lotes de sementes.

Melo (2009) concluiu que o teste de condutividade elétrica conduzido com 50 sementes em 75 mL de água por 72h a 25 °C é eficiente para distinguir lotes de sementes de ipê-verde com diferentes níveis de vigor em diferentes condições de armazenamento. Ressalta-se que no presente estudo, por utilizarmos sementes pequenas o volume de água utilizado foi de 30 mL, mas o tempo que possibilitou uma melhor distinção da CE entre as matrizes foi o mesmo.

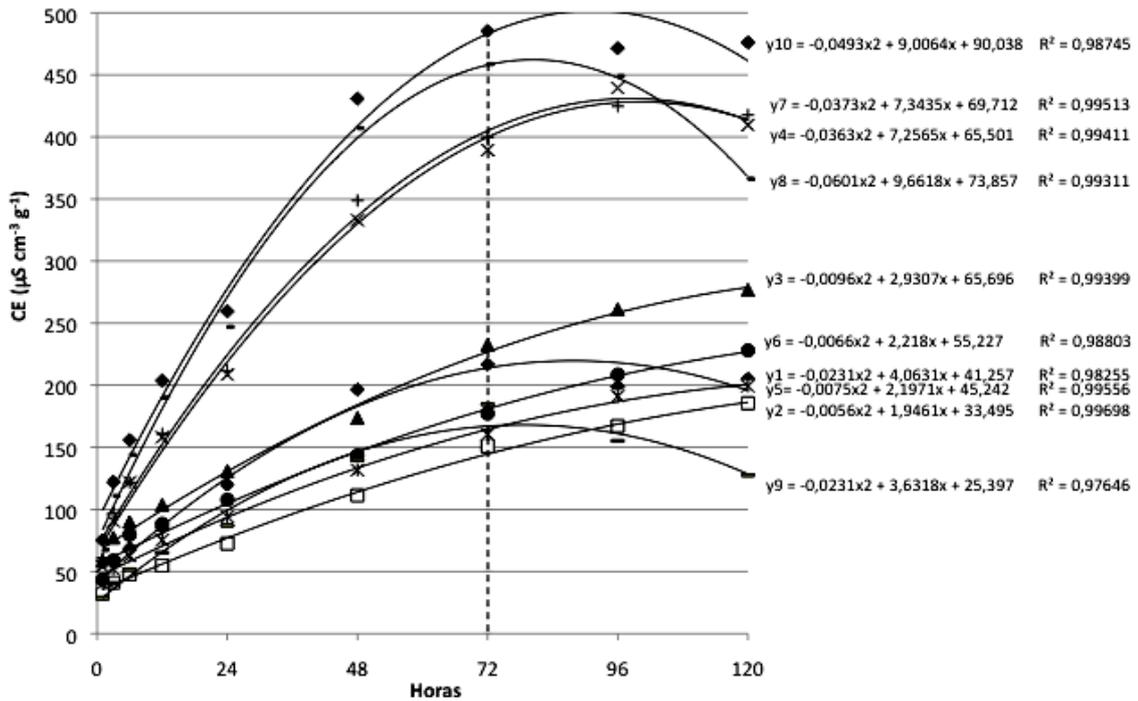


Figura 1. Condutividade elétrica (CE) da solução de embebição de sementes de matrizes (yN) de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) ao longo do tempo.

Germinação e vigor de sementes e plântulas

Os maiores incrementos na germinação ocorreram até o quarto dia tendendo a valores constantes a partir deste (Tabela 4). Verifica-se que a cinética de germinação apresenta comportamento padrão apesar de ocorrer variação entre as matrizes. O comportamento semelhante das matrizes, provavelmente se deve à escarificação do tegumento das sementes com o ácido sulfúrico, superando a dormência tegumentar relatada por Araújo & Andrade (1983).

A evolução da germinação possibilita a realização da primeira avaliação da germinação (primeira contagem) aos dois dias após o início do teste. Segundo Marcos Filho o teste de primeira contagem serve para analisar o vigor de lote de sementes.

A contagem final aos seis dias, quando já ocorreu a estabilização do processo de germinação (BRASIL, 2009).

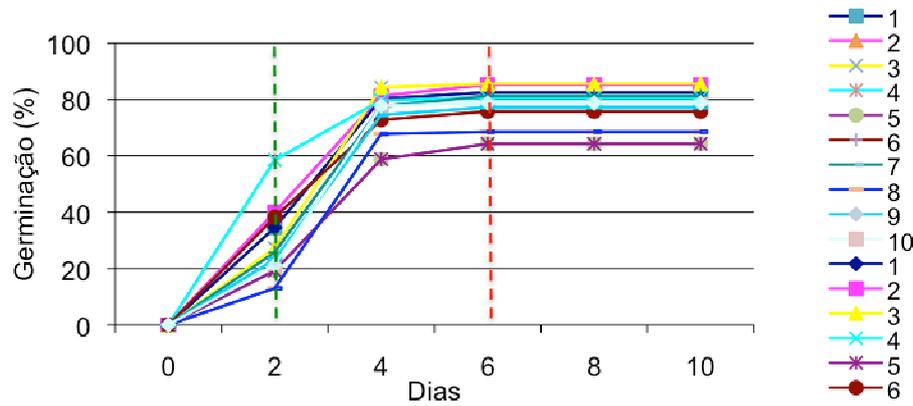


Figura 2. Germinação acumulada das sementes de matrizes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) ao longo do tempo.

A avaliação da primeira contagem da germinação aos dois dias, a porcentagem média de germinação, o IVG e a CE as 72 horas são apresentadas na Tabela 4.

Os resultados da primeira contagem (PC) variaram entre 13% (matriz 8) e 57% (matriz 4) de germinação. Apesar dos resultados serem significativamente diferentes essa variável discriminou menos as matrizes, possivelmente por apresentarem coeficiente de variância maior.

Na avaliação final da germinação (G) destacou a matriz 5 por apresentar menor germinação (62,67%), enquanto a maioria das matrizes apresentaram mais de 75% de germinação. Segundo Araújo & Andrade (1983), que trabalharam com sementes de jurema preta, o emprego da escarificação ácida nos intervalos de 5, 10 e 15 minutos, proporcionam índices de germinação de 86%, 95% e 96% respectivamente, valor semelhante foi encontrado por Passos et al (2007) quando trabalhou com sementes de sabiá (*M. caesalpinifolia* Benth.) obtendo percentual germinativo de 89,5%.

Tabela 4. Primeira contagem da germinação (PC) aos dois dias, germinação máxima (G), índice de velocidade de germinação (IVG) e condutividade elétrica (CE) das sementes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) as 72 horas, de diferentes matrizes.

Matriz	PC (%)	G (%)	IVG	CE 72 h ($\mu\text{S cm}^{-3} \text{g}^{-1}$)
1	37,00 b	84,67 a	62,10 ab	220,93 bc
2	40,00 b	85,25 a	65,17 ab	150,95 c
3	27,25 bc	85,50 a	59,60 b	232,65 bc
4	57,00 a	81,00 ab	73,63 a	366,63 abc
5	22,00 b	62,67 c	43,77 c	128,87 c
6	38,25 b	75,76 ab	59,43 b	177,23 bc

7	26,33 bc	82,67 ab	56,53 bc	400,10 ab
8	13,00 c	68,50 bc	43,43 c	458,70 a
9	23,25 bc	77,25 ab	52,78 bc	184,68 bc
10	21,25 bc	78,75 ab	53,05 bc	485,35 a
CV (%)	25,37	8,21	11,23	15,35

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de SNK, a 5% de probabilidade.

O IVG diferenciou mais as matrizes que a primeira contagem, destacando-se a matriz 4 que apresentou maior média de IVG (Tabela 4). Bakke et al. (2006), observaram uma significativa redução nos valores de germinação e no IVG das sementes de jurema preta (*M. tenuiflora*) com o aumento da concentração de NaCl e PEG 6000, especialmente sob condições de estresse salino.

A comparação das médias da CE as 72 horas conforme foi indicado na Figura 1 demonstrou que houve significativa variação entre matrizes, da ordem de 128,87 a 485,35 $\mu\text{S cm}^{-3}\text{g}^{-1}$. As matrizes 8 (458,70 $\mu\text{S cm}^{-3}\text{g}^{-1}$) e 10 (485,35 $\mu\text{S cm}^{-3}\text{g}^{-1}$), apresentam maiores médias, demonstrando que a deterioração nas fases iniciais está mais avançada. Contudo, a matriz 4 que apresentou maior G e IVG demonstrou elevada CE e ao mesmo tempo a matriz 5 apresentou menores PC, G, IVG e baixa CE. Para KRZYZANOWSKI et al., (1999), os resultados da condutividade elétrica podem ser influenciados por vários fatores como a presença de sementes danificadas fisicamente, tamanho da semente, genótipo de uma mesma espécie, teor de água inicial das sementes, período e temperatura de embebição. Assim outros estudos avaliando a CE em sementes de jurema preta devem ser conduzidos para uma melhor avaliação da aplicação do teste para avaliação do vigor das sementes.

Santos & Paula (2005) trabalhando com sementes de *Sebastiania commersoniana* concluíram que o teste de condutividade elétrica mostra-se promissor para a diferenciação de lotes de sementes, podendo ser conduzido a 25 °C, com o uso de 75 sementes embebidas em 75mL de água por 24 horas. Em estudos com jacarandá-da-bahia Marques et al. Citado por Cherobini (2006) concluíram que o teste de condutividade elétrica com o uso de temperatura constante de 25°C por 30 ou 36 horas foi eficiente para a diferenciação dos lotes de sementes, com alto grau de associação com o teste de germinação. Porém a análise conjunta dos resultados no presente trabalho, demonstrou a deterioração identificada pela CE não avançou o suficiente para que ocorresse a perda significativa de vigor das sementes das matrizes que exibiram as maiores médias de CE.

Os resultados apresentados na Tabela 5 demonstram ser o comprimento da parte aérea a variável mais adequada para avaliações de diferenças em vigor das plântulas das matrizes de jurema preta, pois foi a única variável avaliada entre as plântulas das matrizes, que apresentou resultados significativos.

Tabela 5. Crescimento da parte aérea, das raízes e relação parte aérea/raiz de plântulas de diferentes matrizes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) obtidas de diferentes matrizes.

Matriz	Parte Aérea (cm)	Raiz (cm)	PA/Raiz
1	27,90 ab	25,33 a	1,10 a
2	24,88 b	25,23 a	0,96 a
3	25,15 b	23,85 a	1,15 a
4	30,73 a	31,43 a	1,00 a
5	27,53 ab	26,67 a	1,03 a
6	25,08 b	23,40 a	1,08 a
7	28,23 ab	27,83 a	1,00 a
8	29,95 ab	29,83 a	1,03 a
9	25,43 b	30,48 a	0,87 a
10	28,53 ab	28,30 a	1,00 a
CV (%)	7,51	18,00	15,66

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de SNK, a 5% de probabilidade.

O vigor das plântulas (Tabela 5) foi avaliado através do comprimento da parte aérea, da raiz e da relação parte aérea/raiz. Observa-se que o comprimento da parte aérea foi a variável que proporcionou resultados significativamente diferente as entre matrizes com valores que vão de 24,88cm a 30,73cm. A matriz 4 (30,73cm) que apresentou maior média, concordando com os resultados da PC,G% e IVG, os quais foram significativamente maiores para esta matriz.

O comprimento das raízes das matrizes 4 (31,43cm) e 9 (30,48cm) destacaram-se por apresentarem maiores médias, mas não deferiram dos resultados das demais matrizes. A relação parte aérea/raiz não diferiu estatisticamente, apresentando uma relação, próxima a 1, o que indica um desenvolvimento equilibrado entre o crescimento da parte aérea e da raiz nas fases iniciais de estabelecimento das plântulas.

Divergência fenotípica da germinação e do vigor das sementes e plântulas entre as matrizes.

Na Tabela 6 é possível observar que as variáveis que mais contribuíram para divergência entre as matrizes foram a parte aérea (38,59%), a germinação (26,19%), a raiz (21,11%) e a condutividade elétrica (13,17%). Já o teor de água, foi a variável que menos contribuiu para a divergência genética.

Tabela 6 . Contribuição relativa dos caracteres para divergência genética entre as matrizes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) avaliadas – Singh (1981).

Variável	S.ª	Valor (%)
Teor de água	8,12	0,91
Germinação	232,29	26,19
Condutividade	116,78	13,17
Parte aérea	342,24	38,59
Raiz	187,23	21,11

No dendrograma apresentado na Figura 3, o ponto de corte referente à média das distâncias, calculado pela distância de Mahalanobis (0,83), possibilitando a formação de 2 grupos (Tabela 6).

Conforme sugerem Bussab *et al.* (1990), análises de agrupamento são aceitáveis se produzirem um coeficiente de correlação cofenético a partir de 0,80. Entretanto, outros autores como Rohlf & Fisher (1968), consideram como bons resultados para os coeficientes com valores superiores a 0,91. Neste trabalho o coeficiente de correlação cofenético foi de 0,83.

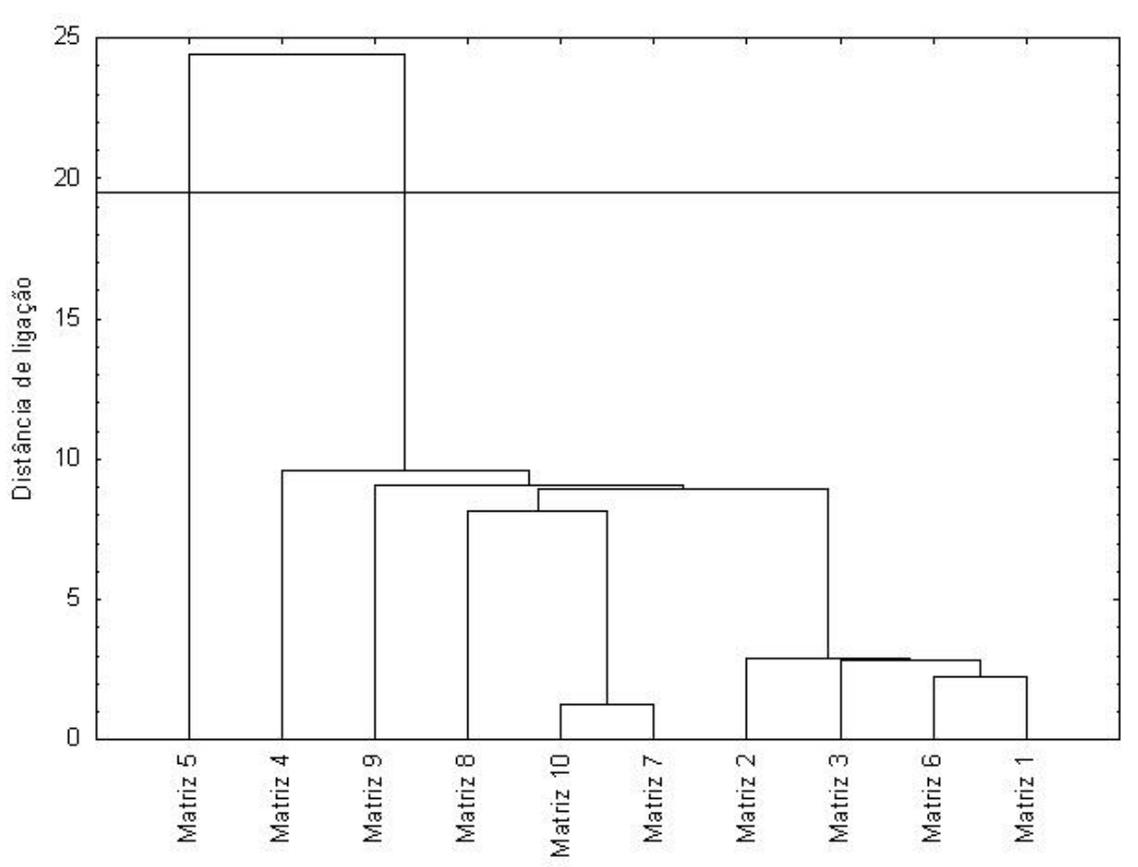


Figura 3. Dendrograma de divergência genéticas de dados quantitativos de 10 matrizes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret).

Analisando a Figura 3 e a Tabela 7 é possível verificar que o grupo 1 foi constituído apenas pela matriz 5, a qual apresentou considerável distinção em relação as sementes e plântulas das demais matrizes. Sendo que esta matriz apresentou maior dissimilaridade quanto as variáveis quantitativas analisadas (Tabelas 2, 4 e 5). ARRIEL et al. (2004) agruparam 34 matrizes de *Cnidocolus phyllacanthus* em 10 grupos, evidenciando a existência de divergência genética entre elas. Enquanto CINTRA et al. (2005), estudando divergência genética entre acessos de *Curcuma longa* L., classificaram 21 acessos em cinco grupos usando a distância generalizada de Mahalanobis.

Os resultados observados na Figura 3 e Tabela 6, indicam que ocorre pouca variação entre as matrizes para as variáveis estudadas, as quais pertencem a mesma população. Kamada (1969) trabalhando com sementes de fafia (*Pafaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen) verificou que as maiores distâncias foram encontrados entre indivíduos de diferentes populações, e as menores entre indivíduos da mesma população, ou seja, os indivíduos mais divergentes foram encontrados em populações distintas e os indivíduos mais semelhantes, na mesma população. Possivelmente uma análise de divergência genética entre populações de jurema preta apresenta resultados semelhantes aos descritos pelo autor (Tabela 6).

O grupo I foi constituído apenas pela matriz 5, o qual apresentou considerável distinção entre as demais matrizes com relação às variáveis: germinação e condutividade elétrica (CE). No grupo II, formado por 9 matrizes, a similaridade foi com a classificação obtida para: teor de água, parte aérea e raiz.

Tabela 7. Relação dos grupos definidos pelo agrupamento dos dados quantitativos da germinação e vigor das sementes e plântulas de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), pela distancia de Mahalanobis.

Grupos	
I	II
Matriz 5	Matriz 1, Matriz 2, Matriz 3 Matriz 4, Matriz 6, Matriz 7 Matriz 8, Matriz 9, Matriz 10

O conjunto dos resultados analisados demonstra pouca variação entre as matrizes de jurema preta, sendo possível recomendar que em futuros estudos devam ser avaliadas matrizes de diferentes populações.

Esse trabalho representa uma contribuição para o conhecimento da germinação e do vigor e para a divergência de espécies da Caatinga e poderá contribuir para a formulação de futuros programa de manejo, de seleção e melhoramento, bem como de controle, uma vez que aborda aspectos dos estádios iniciais da propagação.

5. CONCLUSÕES

O momento para avaliar a teste de condutividade elétrica é às 72 horas após instalação do teste.

A evolução da germinação possibilita a realização da primeira avaliação da germinação (primeira contagem) aos dois dias após o início do teste e a contagem final aos seis dias.

O comprimento da parte aérea é o parâmetro mais adequado para avaliações de diferenças em vigor entre as matrizes de jurema preta, do que o comprimento das raízes.

A divergência entre as matrizes da mesma população de jurema preta é baixa.

O comprimento da parte aérea das plântulas de jurema preta, pode ser utilizada para programas seleção e melhoramento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A.U.; ALVES. A. U.; PAULA, R.C. Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* benth. sobre a germinação e vigor. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.877-885, 2005.

ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. Análise da cobertura de Duas Fitofisionomias de Caatinga, com diferentes históricos de uso, no Município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-262, jul./set. 2005.

ARAÚJO, L. V. C.; LEITE, J. A. N.; ARRIEL, E. F.; BAKKE, O. A. Aspectos fenológicos de uma população de jurema preta (*Mimosa hostilis*, Benth.). In: **CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTA VI**, 2000. Porto Seguro, **Anais...** Porto Seguro: 2000. p. 18-19.

ARAÚJO, L. V. C.; LEITE, J. A. N.; PAES, J. B. Estimativa da produção de biomassa de um povoamento de Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. com cinco anos de idade. **Renabio Biomassa & Energia**, v. 1, n. 4, p. 347-352, 2004.

ARAÚJO FILHO, J.A. & CARVALHO, F.C. 1996. Desenvolvimento sustentado da caatinga. In: Alvarez V., V.H.; Fontes, L.E.F.; Fontes, M.P.F. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, SBCS - UFV. p.125-133

ARRIEL, E. F. Divergência genética em *Cnidocolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. Et K. Hoffm. 2004. 89 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

BAKKE, I. A. Potencial de acumulação de fitomassa e composição bromatológica da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) na região semi-árida da Paraíba. 2005. 106 p. Tese (Doutorado em Ecologia Vegetal e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.

BARROSO, L. P.; ARTES, R. Análise multivariada: Minicurso do 10º Simpósio de Estatística Aplicada a Experimentação Agronômica – RBRAS e 48ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria – SEAGRO – Lavras-MG: UFLA, 2003. 156p.

BRAGA, R. Plantas do Nordeste: **especialmente do Ceará**. 3.ed. Fortaleza: ESAM, 1976. 450 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 98-118.

CHEROBINI, E. A. I. **Avaliação da qualidade de sementes e mudas de espécies florestais nativas**. 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2006.

CINTRA, M. M. D. F.; PINHEIRO, J. B.; SIBOV, S. T. Genetic divergence among *Curcuma longa* L. accessions. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 5, n. 4, p. 410-417, 2005.

CROMARTY, A. S.; ELLIS, R. H.; ROBERTS, E. H. **Design of seed storage facilities for genetic conservation**. Rome: IBPGR, 1985. 100 p.

DIAS, D.C.F.S.; MARCOS FILHO, J. Teste de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.53, n.1, p.31-42, 1996.

DRUMOND, M. A.; KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C.; OLIVEIRA, V. R.; ALBUQUERQUE, NASCIMENTO, S.G.; C. E. S.; CAVALCANTI, J. **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga**. Documento para discussão no GT Estratégias para o Uso Sustentável. Petrolina, 2000.

FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**. 2. ed. Fortaleza: Multigraf, 2000. 341 p.

FORTES, F. O.; LÚCIO, A. D. C.; LOPES, S. J.; STORCK, L.; REIS, E. R.; BINOTTO, A. F.; OLIVEIRA, F. Técnicas multivariadas em sementes de espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul. Santa Maria-RS. **Revista Cerne**. UFSM. 2005.

FLAVIO, J. J. P.; PAULA, R. C. Testes de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica em sementes de *Dictyoloma vandellianum* A. Juss. **Scientia Florestalis**. Piracicaba, v. 38, n. 87, p. 391-399, set. 2010

GUSSON, E.; SEBBENN, A. M.; KAGEYAMA, P. Y. Diversidade e estrutura genética espacial em duas populações de *Eschweilera ovata*. **Scientia Florestalis**. n. 67, p.123-135, abr. 2005

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p. (Série manuais técnicos em geociências,).

KAGEYAMA, P. Y.; MARQUEZ, F. C. M. **Comportamento de espécies de curta longevidade armazenadas com diferentes teores de umidade inicial (gênero *Tabebuia*)**. Piracicaba: IEF, 1981, 4p. (Circular técnica, 26).

KAMADA, T. **Avaliação da diversidade genética de populações de fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen) por Rapd, caracteres morfológicos e teor de beta-ecdisona**. Viçosa: UFV, 106 f., 2006.

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D. Deterioração controlada. Cap. 6. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Brasília: ABRATES, 1999. p.1-8.

LANG, G. A. **Plant dormancy: physiology, biochemistry and molecular biology**. London: CAB International, 1996. 386 p.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas: uso e potencialidades**. Petrolina: EMBRAPACPTASA/ PNE/RBG-KEW, 1996. 28 p.

LANDIM, P. M. B. **Análise estatística de dados geológicos multivariados**. Rio Claro, UEP/UNESP, 2000.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MAHALANOBIS, P.C. On the generalized distance in statistics. **Proceedings of the National Institute of Science of India**, New Delhi, v.2, p. 49-55, 1936.

MARCOS FILHO, J. 2005. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Fealq, Piracicaba, Brasil, 495pp.

MELO, P. R. B. **Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de ipê-verde (*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.)**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2009.

MARTINS, L.; LAGO, A.A.; SILVA DE ANDRADE, A. C. Armazenamento de sementes de ipê-branco: teor de água e temperatura do ambiente. **Bragantia: revista de ciências agrônomicas**, v. 68, n. 3, , p. 775-780 2009.

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. 2-24.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (Ed.) **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994, p. 48-85.

NASSIF, S.M.L.; VIEIRA, I.G.; FERNADES, G.D. (LARGEA/). **Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na Germinação de Sementes**. Piracicaba: IPEF/LCF/ESALQ/USP, Informativo Sementes IPEF, 1998. Disponível em: <[Http://www.ipef.br/sementes/](http://www.ipef.br/sementes/)>. Acesso em: 04/jul/2010.

OLIVEIRA, L. M.; CARVALHO, M. L. M.; SIVA, T. T. A.; BORGES, D.I. Temperatura e regime de luz na germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Martius ex A. P. de Candolle) Standley e *T. serratifolia* Vahl Nich. – Bignoniaceae. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 642-648, maio/jun., 2005.

PAIVA, A. S.; RODRIGUES, T. J. D.E.; CANCIAN, A. J.; LOPES, M. M.; FERNANDES, A. C. Qualidade física e fisiológica de sementes da leguminosa forrageira *Macrotyloma axillare* cv. Java. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 2, p.130-136, 2008.

PASSOS, M. A.; TAVARES, K. M. P.; ALVES, A. R. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.2, n.1, p.51-56, 2007.

PERECIN, M. B. Diversidade genética em populações naturais de espécies de espinheira-santa (*Maytenus aquifolia*) Mart. e *M. ilicifolia* Mart. Ex Reiss. (Celastraceae). Piracicaba: 134 f. Tese (Doutorado na área de Genética e Melhoramento de Plantas), ESALQ, 2000.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2º. Ed. Brasília: ABRATES, 1985. p, 19-95.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil, aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2. ed. Recife: Âmbito Cultural Edições, 1997. 747 p.

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

SANTOS, V.L.M.; CALIL, A.C.; RUIZ, H.A.; ALVARENGA, E.M.; SANTOS, C.M. Efeito do estresse salino e hídrico na germinação e vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.2, p.189-194, 1992.

SILVA, A. I. S.; CORTE, V. B.; PEREIRA, M. D.; G. R. F CUZZUOLA; LEITE, I. T. A. Efeito da temperatura e de tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 815-824, out./dez. 2009.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. *Indian Journal of Genetic and Plant Breeding*, New Delhi, v.41, p.237-245, 1981.

SMIDERLE, O. J.; SOUSA, R. C. P. Seed dormancy of paricarana tree (*Bowdichia virgilioides* Kunth) – Fabaceae – Papilionidae. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 25, n. 2, p. 48-53, 2003.

VANZOLINI, S.; ARAKIL, C. A. S.; SILVALL, A. C. T. M.; NAKAGAWA, J. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**. vol.29 no.2 Pelotas- RS. 2007

VALE, L.V.; ARAUJO FILHO, J. A. DE; ARRUDA, F. A.V. SERPA, M. B. M. Valor forrageiro da vagem de jurema preta. In: **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. XXII. 1985. Camboriú. P. 237.

VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M.; SADER, R. Testes de vigor e suas possibilidades de uso. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.31-47.