

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS**

**VARIABILIDADE GENÉTICA DE CARACTERES
MORFOLÓGICOS E GERMINAÇÃO DE *Tabebuia
caraiba* (MART.) BUR. (BIGNONIACEAE)
NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ, AP**

**Luciene Zagalo de Oliveira
Bióloga**

**JABOTICABAL - SÃO PAULO - BRASIL
Julho de 2010**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS**

**VARIABILIDADE GENÉTICA DE CARACTERES
MORFOLÓGICOS E GERMINAÇÃO DE *Tabebuia
caraiba* (MART.) BUR. (BIGNONIACEAE)
NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ, AP**

Luciene Zagalo de Oliveira

Orientadora: Profa. Dra. Fabíola Vitti Mõro

Co-Orientador: Prof. Dr. Rinaldo César de Paula

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia [Genética e Melhoramento de Plantas].

JABOTICABAL - SÃO PAULO - BRASIL

Julho de 2010



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE JABOTICABAL

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: VARIABILIDADE GENÉTICA DE CARACTERES MORFOLÓGICOS E GERMINAÇÃO DE *Tabebuia caraiba* (MART.) BUR. (BIGNONIACEAE), NO MÚNICÍPIO DE MACAPÁ, AP.

AUTORA: LUCIENE ZAGALO DE OLIVEIRA

ORIENTADORA: Profa. Dra. FABIOLA VITTI MORO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em AGRONOMIA (GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS), pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. FABIOLA VITTI MORO

Departamento de Biol Aplicada A Agrop / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Prof. Dr. DILERMANDO PERECIN

Departamento de Ciências Exatas / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Prof. Dr. FABIANO CESARINO

Departamento de Sementes / Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá IEPA / Macapá/AP

Data da realização: 29 de junho de 2010.

O48v Oliveira, Luciene Zagalo de
Variabilidade genética de caracteres morfológicos e germinação
de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. (Bignoniaceae) no Município de
Macapá, AP / Luciene Zagalo de Oliveira. -- Jaboticabal, 2010
xiii, 98 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010
Orientador: Fabíola Vitti Mõro
Banca examinadora: Dilermando Perecin, Fabiano Cesarino
Bibliografia

1. Ipê. 2. Divergência genética. 3. Análise de agrupamento. 4.
Conservação. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias
e Veterinárias.

CDU 631.52:634.0.2

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Luciene Zagalo de Oliveira, filha de Raimunda Luciana da Silva Zagalo e Raimundo Antunes de Oliveira, nasceu em 05 de novembro de 1983, em Macapá, AP – Brasil. Em Março de 2003, iniciou o curso de Bacharel em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), em Macapá, AP, concluindo-o em 14 de março de 2007. Foi duas vezes consecutivas bolsista de iniciação científica do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo programa PIBIC – CNPq – IEPA (Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá) no período de agosto de 2004 a agosto de 2007. Em março de 2008, iniciou o curso de Pós-graduação *Stricto Sensu* Mestrado em Agronomia [Genética e Melhoramento de Plantas] na Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Campus de Jaboticabal, São Paulo. Durante o período de realização do mesmo, foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A minha mãe *Raimunda Luciana da
Silva Zagalo*, por sempre me apoiar e
pelas constantes orações.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Fabíola Vitti Môro, pela orientação, oportunidade e confiança;

Ao Prof. Dr. Rinaldo César de Paula, pela disposição, indispensáveis sugestões e esclarecimentos;

Ao Prof. Dr. Antônio Sérgio Ferraudo pela presteza, pelos ensinamentos e pelo empenho; Ao Prof. Dr. Dilermando Perecin, pelas valiosas considerações e excelente recepção; Ao Dr. Emerson Iossi pelas sugestões e por compartilhar seus conhecimentos;

Ao professor e amigo, Dr. Fabiano Cesarino, pelo total apoio, competência, entusiasmo, profissionalismo, amizade e disponibilidade; À amiga MSc. Tammya de Figueiredo Pantoja, pela inteligência, pelos constantes estímulos e valiosa contribuição no desenvolvimento deste trabalho;

À Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus de Jaboticabal, SP por possibilitar o Curso de Pós-Graduação, Mestrado em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas);

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro concedido através de bolsa de estudo;

À minha mãe pelo amor, exemplo de vida, pela preocupação, carinho e por me proporcionar o ambiente primordial que modelou todo meu repertório estudantil. A minha irmã pela presença e amizade. Ao meu pai pelo apoio e disposição. Aos meus familiares, em especial tia Célis, tio Raimundo, tio Carlos e Regina Zagalo, por todo o apoio cedido;

Ao grande amigo MSc. Ederlan de Souza Ferreira, por acreditar na minha capacidade e por me incentivar a concluir este trabalho... se o desafio foi enorme, suas motivações foram grandiosas. À amiga, MSc. Lílian Lúcia Costa, pela hospitalidade, paciência, generosidade, disposição e agradável convívio. À Sílvia de Azevedo Ivani, pela amizade e companheirismo;

Aos amigos do Departamento de Biologia, Aldo, Roseli e Dona Lucinda pelo auxílio, disposição e amizade. Aos funcionários do Departamento de Pós-graduação, pela eficiência, auxílio e esclarecimentos;

À Deus, pelo dom da vida, por ter a bondade de pôr em meu caminho estas excelentes e amáveis pessoas e, por me permitir esta experiência e oportunidade;

Enfim, agradeço a todas as pessoas que se fizeram presentes, que se preocuparam, que foram solidárias, que torceram por mim. Agradeço o desempenho de cada de vocês em suas diferentes funções e presença em minha vida.

“A vida sem ciência é uma espécie de morte”

Sócrates.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS	X
RESUMO	XII
ABSTRACT	XIII
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. OBJETIVOS GERAIS	3
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1. AMAZÔNIA	4
3.2. CERRADO	8
3.3. FAMÍLIA BIGNONIACEAE	10
3.4. <i>TABEBUIA CARAIBA</i> (MART.) BUR	12
3.5. CARACTERES MORFOLÓGICOS	13
3.6. FLORAÇÃO	15
3.7. PRODUTOS NATURAIS	16
3.8. DIVERGÊNCIA GENÉTICA	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E COLHEITA DE FLORES, FRUTOS E SEMENTES	22
4.2. DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE ÁRVORES MATRIZES DE <i>T. CARAIBA</i> POR MEIO DE CARACTERES BIOMÉTRICOS DE FLORES, FRUTOS, SEMENTES E PROCESSO GERMINATIVO	24
4.3. ANÁLISES ESTATÍSTICAS E PARÂMETROS GENÉTICOS	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6. CONCLUSÃO	67
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	68
APÊNDICE	83

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Localização das subáreas no município de Macapá, AP	23
Figura 2.	Esquema da biometria da flor	27
Figura 3.	Esquema da biometria do fruto	28
Figura 4.	Esquema da biometria da semente	29
Figura 5.	Esquema da biometria da plântula.	49
Figura 6.	Dendrograma baseado na Distância Euclidiana entre 119 árvores matrizes de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur. obtido pelo método Ward a partir dos caracteres avaliados nas flores, frutos, sementes e processo germinativo. A linha representa o “ponto de corte” dos grupos.	52
Figura 7.	Gráfico das médias dos caracteres de flor, fruto, semente e processo germinativo de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur. referente a divisão de dois grupos com a aplicação do método K-means.	59
Figura 8.	Dispersão gráfica das 119 árvores matrizes de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur. em relação ao primeiro e ao segundo componente principal, estabelecidos pela combinação linear de 18 caracteres.	60
Figura 9.	Dispersão gráfica das 119 árvores matrizes de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur. em relação ao primeiro e ao terceiro componente principal, estabelecidos pela combinação linear de 18 caracteres.	61
Figura 10.	Dispersão gráfica das 119 árvores matrizes de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur. em relação ao primeiro e ao quarto componente principal, estabelecidos pela combinação linear de 18 caracteres.	61
Figura 11.	Dispersão gráfica dos 18 caracteres que discriminam a posição das 119 árvores matrizes de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur. referente ao primeiro e ao segundo componente principal (CP1 x CP2).	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Relação de subáreas e árvores matrizes usadas no trabalho juntamente com suas respectivas latitude, longitude e localização no município de Macapá, AP.	23
Tabela 2.	Distância em Km entre as subáreas onde se localizam as árvores matrizes em estudo no município de Macapá, AP.	24
Tabela 3.	Circunferência à altura do peito (CAP - cm) e altura (ALT - m) das árvores matrizes de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur. selecionadas no município de Macapá, AP.	25/26
Tabela 4.	Análise de variância dos 29 caracteres avaliados em 119 árvores matrizes de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur. com as respectivas médias gerais e estimativas do coeficiente de variação (CV), do coeficiente de variação genética (CVg), coeficiente de repetibilidade (r) e coeficiente de determinação (R ²).	35/36
Tabela 5.	Grupos formados pela quantidade de matrizes e suas respectivas classes, número de classes, amplitudes máxima (Máx), mínima (Mín) e o desvio padrão (DP) para os 29 caracteres das 119 árvores matrizes de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur. avaliados. Os números seguidos de letras indicam o número de árvores matrizes com respectiva classe obtidos pelo teste de Scott-Knott.	39/40
Tabela 6.	Análise de variância do caráter fruto em 56 árvores matrizes da subárea 1 (SA1) e 32 da subárea 7 (SA7) de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur. com as respectivas médias, estimativas do coeficiente de variação (CV), do coeficiente de variação genética (CVg), intervalo de variação máxima (Máx) e mínima (Mín) e desvio padrão (DP).	42/45
Tabela 7.	Maiores e menores valores da Distância Euclidiana entre as árvores matrizes de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur. calculada a partir de 29 caracteres. Distância seguida das matrizes relacionadas entre parênteses.	46/47
Tabela 8.	Formação de grupos pelo método de Tocher a partir da distância Euclidiana, estimadas para 119 matrizes, avaliados para 29 caracteres de flor, frutos, sementes e germinação de <i>Tabebuia. caraiba</i> . Mart. (Bur.).	54

Tabela 9.	Autovalores (Variância – V) associados aos componentes principais (CP) e respectivos autovetores para os 16 caracteres avaliados para as 25 árvores matrizes de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur.	56
Tabela 10.	Estimativas de correlação de Pearson entre os caracteres avaliadas em 119 árvores matrizes de <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur., Macapá, AP, Brasil, 2010.	64/66

RESUMO

Variabilidade genética de caracteres morfológicos e germinação de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. (Bignoniaceae) no município de Macapá, AP

O objetivo do presente trabalho foi estudar a divergência genética entre árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. no município de Macapá, no Estado do Amapá, por meio de caracteres biométricos de flores, frutos, sementes e processo germinativo. A divergência genética foi avaliada pela análise de agrupamento, através do método de Ward, K-means e pelo algoritmo de Tocher, obtidos a partir da matriz de dissimilaridade pela Distância Euclidiana. Para verificação da importância relativa de cada variável para a divergência genética utilizou-se a análise de Componentes Principais. As 119 árvores matrizes foram distribuídas em 21 grupos no método de Ward e 23 grupos para o algoritmo de Tocher. O método K-means auxiliou na exclusão de 11 caracteres pouco discriminatórios. Dos caracteres mais importantes para a divergência genética, destacam-se o comprimento do fruto, largura do fruto, comprimento da ala maior da semente, massa de matéria seca da semente, largura do cotilédone, largura da folha e massa de matéria seca da plântula. Há variabilidade entre as árvores matrizes de *T. caraiba* quanto aos caracteres avaliados e o estudo da divergência possibilita a identificação de árvores matrizes para a colheita de sementes, que subsidiem programas de conservação genética.

Palavras-chave: Ipê, divergência genética, análise de agrupamento e conservação.

ABSTRACT

Genetic variability of morphological characters and germination of *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. (Bignoniaceae) in the city of Macapá, AP

The objective of this work was to study the genetic diversity among trees of *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. at city of Macapá, Amapá State, by means of biometric characters of flowers, fruits, seeds and germination process. Genetic divergence was assessed by cluster analysis by Ward method, K-means algorithm and the Tocher, obtained from the matrix of the Euclidean Distance. To verify the relative importance of each variable to the genetic divergence we used the Principal Component analysis. The 119 selected trees were divided into 21 groups in the method of Ward and 23 groups for the algorithm Tocher. The K-means method aided in the exclusion of 11 characters less discriminatory. Among the most important traits for genetic divergence, we highlight the fruit length, fruit width, length of greater wing of the seed dry weight of seed, cotyledon width, leaf width and dry weight of seedlings. There is variability among the trees of *T. caraiba* about the traits and the study of divergence allows the identification of mother trees for seed collection, programs that support conservation genetics.

Keywords: Ipê, genetic diversity, cluster analysis and conservation.

1. INTRODUÇÃO

Muitas mudanças estão em curso na Amazônia, como evidenciado pelo rápido avanço do desmatamento. Essas mudanças têm importantes implicações quanto à perda de biodiversidade e outros serviços ambientais, como emissão de gases que contribuem para o efeito estufa e à prosperidade da sociedade da Amazônia a longo prazo (SOARES-FILHO et al., 2005).

Ações antrópicas afetam a biodiversidade nas florestas tropicais, e dependendo do grau de exploração, levam muitas vezes espécies à extinção, causando perda de diversidade biológica e a erosão genética (CANÇADO & BORÉM, 2001; MENDONÇA-HAGLER, 2001).

Estas ações têm sido fator determinante no processo de perda de biodiversidade do Cerrado gerando destruição de habitats naturais essenciais à manutenção de suas espécies, desmatamento, desordenada introdução de espécies exóticas, poluição por agrotóxicos, erosão dos solos além da destruição de rios e nascentes (QUEIROZ, 2009), estes fatores acabam com as opções de manejo sustentável tanto para os recursos madeireiros quanto para os farmacológicos e genéticos (FEARNSIDE, 2005).

O incentivo governamental para a expansão da fronteira agropecuária no Cerrado como alternativa para a não-ocupação da Amazônia, implica em proteger um bioma causando prejuízo ao outro, considerado-o erroneamente, inferior (QUEIROZ, 2009).

O processo de degradação ambiental desencadeado pelo modelo agroexportador de monoculturas, em conjunto com a pecuária, exerce uma grande pressão sobre a diversidade biológica do Cerrado, colocando em risco a sobrevivência de diversas espécies, sendo que grande parcela desta biodiversidade é endêmica e dependente da regularidade dos regimes naturais para a sua existência (QUEIROZ, 2009). Segundo NETO & MORAES (2003), há carência de estudos voltados para a identificação de plantas úteis do Cerrado, principalmente quando comparada à diversidade e à área ocupada.

Dentre as plantas exploradas do Cerrado, destaca-se a *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. que é uma Bignoniaceae nativa da região neotropical, que se distribui do norte do México até o norte da Argentina, incluindo as ilhas do Caribe. É

vernacularmente conhecida por Ipê-amarelo-do-cerrado, craibeira, caraiba, paratudo-do-campo, carobeira e craiba. Esta espécie é conhecida por produzir uma floração massiva, sendo por isso bastante utilizada como planta ornamental, como medicinal e sua madeira também é utilizada na indústria madeireira por ser muito dura e resistente (LORENZI,1992; PAULA & ALVES, 2007).

ARAÚJO-NETO et al. (2002) afirmam que utilizar espécies consideradas adequadas à ecologia das diferentes regiões, assim como sementes de boa qualidade, é um dos fatores básicos para êxito na recuperação de áreas degradadas e no reflorestamento. Os mesmos autores ressaltam que é necessário um bom conhecimento da espécie, pois do contrário fica inviabilizada sua utilização.

Pesquisas que enfatizam a conservação genética de espécies são de grande importância para a manutenção e recuperação da biodiversidade, trazendo, por conseguinte, inúmeros ganhos para a humanidade (OLIVEIRA et al., 2009), assim como, a caracterização dos graus de variabilidade e estrutura genética proporcionam as bases necessárias da execução de estratégias para maximizar a eficiência dos programas de manejo e conservação genética (RAPOSO et al., 2007).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos gerais

Determinar a divergência genética de caracteres biométricos de flores, frutos, sementes e processo germinativo de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. (Bignoniaceae).

2.2. Objetivos específicos

Selecionar matrizes conforme características representativas da população para obtenção de flores, frutos e sementes;

Fazer a biometria de flores, frutos, sementes e plântulas para a espécie;

Verificar a variabilidade do processo germinativo nas diferentes árvores matrizes;

Estimar parâmetros genético-estatísticos de repetibilidade, coeficiente de variação genética e variância genética, para os caracteres em estudo;

Analisar a existência de variabilidade genética dentro da população em estudo através de técnicas de análise multivariada;

Subsidiar trabalhos de seleção, melhoramento e conservação genética da espécie.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Amazônia

A Amazônia representa uma imensa reserva genética, mineral, hidrológica, com inestimáveis benefícios, como a manutenção do clima e redução do efeito estufa, já nela que são fixadas mais de uma centena de trilhões de toneladas de carbono por ano. Sua massa vegetal libera cerca de sete trilhões de toneladas de água anualmente para a atmosfera via evapotranspiração (HOUGHTON et al., 2000; CAPOBIANCO, 2001).

O futuro da Amazônia, bem como de suas espécies, não será definido apenas por sua importância ambiental ou potencial econômico. Em virtude de suas grandes riquezas naturais, as ameaças de degradação avançam em ritmo acelerado. As áreas têm sido reduzidas pela exploração intensa de madeira e pela ocupação desordenada para a agropecuária, sem que se tenha conhecimento da biodiversidade e das possibilidades de seu uso sustentável (FEARNSIDE, 1992; SCHNEIDER et al., 2000).

Há também o comprometimento do potencial genético de muitas espécies através da devastação florestal para a extração de madeira, visando o atendimento às indústrias do país (PEREZ et al., 1998).

A Floresta Amazônica está sendo derrubada de forma acelerada porque tem pouco valor na percepção da sociedade brasileira atual. A Mata Atlântica quase desapareceu ao longo do século XX e o Cerrado é o bioma brasileiro mais ameaçado de todos (CLEMENT & HIGUCHI, 2006).

Novas áreas vêm sendo abertas, seja por esgotamento dos solos ou necessidade de maior produção (SILVA et al., 2003) e, como salienta FERREIRA (2000), pela exploração desordenada dos recursos naturais, o que tem gerado a degradação de áreas em quase todo o território nacional.

Os agentes e as forças que conduzem ao desmatamento variam entre partes diferentes da região, e variam ao longo do tempo. De forma geral, os grandes e médios fazendeiros respondem pela grande maioria da atividade do desmatamento, mas os pequenos agricultores também atuam como forças importantes nos lugares onde estão concentrados (FEARNSIDE, 2006).

A maior parte do desmatamento é para pastagens pouco produtivas, fazendo com que uma redução significativa na taxa de desmatamento tenha um custo de oportunidade pequeno para a economia nacional (FEARNSIDE, 2006).

Os impactos do desmatamento incluem a perda de oportunidades para o uso sustentável da floresta, incluindo a produção de mercadorias tradicionais tanto por manejo florestal para madeira como por extração de produtos não-madeireiros (FEARNSIDE, 2006).

Em 2000, o desmatamento atingiu um total de 587.727 km², incluindo-se as taxas de desmatamento anual de 2001 até 2003, esse valor eleva-se para 652.908 km² (CASTRO, 2005). O esgotamento dos solos, a necessidade de maior produção, ocasionando a expansão da agropecuária (SILVA et al., 2003) ou como salienta FERREIRA (2000), a exploração desordenada dos recursos naturais têm promovido a abertura de novas áreas em quase todo o território nacional.

Perdas irreversíveis vêm sendo geradas pela degradação ambiental, comprometendo a biodiversidade da Amazônia e reduzindo as oportunidades de sobrevivência de sua população. As propostas que incentivam ou consideram a derrubada da floresta reduz as possibilidades de seu manejo, pois uma cobertura vegetal degradada altera o ciclo hidrológico e climático, contribuindo de forma decisiva, para o enfraquecimento do solo, que já são de baixa fertilidade (RICHARDS, 1996).

A forma mais predatória de exploração dos recursos naturais na Amazônia pode ser evidenciada pela derrubada das florestas por ocasião da exploração madeireira, principalmente em razão do corte seletivo da vegetação e da produção de carvão vegetal. As áreas derrubadas são aproveitadas para atividades agrícolas, como os grandes plantios de dendê, arroz, milho, cana de açúcar, soja, dentre outras culturas; e, principalmente, para a implantação de pastos destinados à pecuária extensiva (AUGUSTO & GÓES, 2007), como resultado, a erosão e a compactação do solo e a exaustão dos nutrientes estão entre os impactos mais óbvios do desmatamento (FEARNSIDE, 2005).

A Amazônia brasileira tem um número grande de espécies, embora para muitos grupos, tanto os membros e as distribuições são mal conhecidos. O controle do desmatamento é essencial para evitar os impactos da perda de floresta (FEARNSIDE, 2006), porém, isto é especialmente importante e ainda mais difícil

num país agrícola como o Brasil, pois, por definição, a agricultura é o cultivo dos campos (CLEMENT & HIGUCHI, 2006).

Os danos freqüentes causados ao meio ambiente têm refletido em uma conscientização, desencadeando um processo de preservação dos ecossistemas ainda existentes (DONADIO & DEMATÊ, 2000).

Além de haver urgência de um desenvolvimento ambientalmente correto, LEAL FILHO & BORGES (1992) salientam que pouco se conhece sobre as exigências das sementes quanto aos seus caracteres ambientais para a continuidade da espécie, principalmente para as espécies tropicais que colonizam áreas abertas.

A produção estável em bases sustentáveis, exigindo tecnologias e práticas de gestão que garantam um ambiente sadio, eficiência econômica e justiça social é um desafio para a expansão da economia global. A biodiversidade é uma parte inseparável desse conceito de sustentabilidade, da mesma forma que esta deveria ser para a conservação da biodiversidade (BRASIL, 1998).

ARAÚJO-NETO et al. (2002) afirmam que utilizar espécies consideradas adequadas à ecologia das diferentes regiões, assim como sementes de boa qualidade, é um dos fatores básicos para êxito na recuperação de áreas degradadas e no reflorestamento. Os mesmos autores ressaltam que é necessário um bom conhecimento da espécie, pois do contrário fica inviabilizada sua utilização. Salientam ainda que, para a maioria das espécies nativas do Brasil, as informações sobre as características do fruto, semente, desenvolvimento pós seminal e testes germinativos são escassos.

As investigações a respeito dessas espécies são necessárias com a finalidade de subsidiar estudos posteriores que possam desenvolver e expandir técnicas de domesticação, seleção, cultivo e manejo, favorecendo desta forma, o aumento da produtividade, desenvolvimento de novas técnicas de aproveitamento e comercialização de produtos e subprodutos da floresta (JARDIM & CUNHA, 1998).

ARAÚJO NETO et al. (2003) salientam que nos últimos anos o interesse na propagação de espécies florestais nativas devido à ênfase atual nos problemas ambientais tem se intensificado, ressaltando-se a necessidade de recuperação de áreas degradadas e recomposição da paisagem. Entretanto, não há conhecimento disponível para o manejo e análise das sementes da maioria das espécies florestais tropicais de modo a fornecer dados que possam caracterizar seus atributos

fisiológicos, ecológicos, morfológicos e físicos. Há também, a necessidade de se obter informações básicas sobre a caracterização da germinação, cultivo e potencialidade dessas espécies, visando sua utilização para os mais diversos fins.

Nas espécies arbóreas tropicais existe grande variabilidade com relação ao tipo e tamanho de frutos e sementes (CRUZ et al., 2001; CRUZ & CARVALHO, 2003) e, também possuem um grande potencial de utilização da planta como um todo, sendo que cada espécie tem sua particularidade (OLIVEIRA et al., 2009).

Entretanto, poucos são os trabalhos que objetivam a caracterização de frutos e sementes dessas espécies visando ampliar o conhecimento sobre as mesmas (EDWARDS, 2000).

A produtividade da floresta está intimamente ligada à qualidade do material genético existente (MORI & SANTOS, 1989). No entanto, informações de ecologia e genética em populações naturais de espécies arbóreas tropicais são incipientes, em função da alta diversidade e complexidade de espécies, trazendo dificuldades na amostragem e nas metodologias apropriadas para seu estudo (KAGEYAMA et al., 2003).

O desenho de uma estratégia de conservação para a Floresta Amazônica dependerá do rápido avanço na compreensão das conexões da floresta com seus ecossistemas nativos e vida silvestre, clima regional, em conjunto com a economia e bem-estar da sociedade (SOARES-FILHO et al., 2005).

As florestas tropicais representam um importante recurso natural que se comporta como reserva de diversidade genética, constituindo um imenso potencial para pesquisas (SILVA et al., 1987). Logo, sob o argumento da iminente destruição destas florestas, deve-se partir para um plano de conservação *in situ* das populações de indivíduos ecologicamente ou economicamente importantes, ameaçados ou em processo contínuo de exploração (SILVA et al., 1987).

Conhecer os processos sócio-ambientais em contextos de florestas é fundamental para um país que possui enormes reservas naturais terrestres de flora, as quais estão permanentemente sob pressão, especialmente em face do avanço das fronteiras agrícolas ou da urbanização de seu entorno, afetando os diferentes biomas e criando nocividades para os povos de dentro e de fora das florestas, os quais dependem destas para sobreviver (AUGUSTO & GÓES, 2007).

3.2. Cerrado

A vegetação considerada típica do cerrado, composta por árvores de pequeno porte com caules retorcidos e casca grossa, é muito bem adaptada a situações adversas como seca e fogo. Os solos são pobres em nutrientes e apresentam alto grau de acidez. Além dessas características, outros fatores como altitude, periodicidade das queimadas e declividade do solo influenciam na particular formação fisionômica deste bioma (QUEIROZ, 2009).

O cerrado é um bioma onde ocorrem vários ecossistemas: matas ciliares, cerrado (*stricto sensu*), cerradão, campos rupestres, brejos etc. Ocupa pouco mais de 1/5 do território brasileiro, sendo que a maior área contínua se situa na região Centro-Oeste. Apresenta uma das mais ricas floras dentre as savanas do mundo e altos níveis de endemismo. A riqueza de espécies de aves, peixes, répteis, anfíbios e insetos é igualmente elevado, enquanto a diversidade de mamíferos é relativamente baixa (KLINK & MACHADO, 2005; PAULA & ALVES, 2007).

A devastação do Cerrado é preocupante para a sociedade e o meio científico. As grandes ameaças deste bioma são as atividades da fronteira agrícola, pecuária e também em função da demanda de carvão vegetal e energia para propriedades rurais, pequenas indústrias, olarias e siderurgias (BARREIRA et al., 2002; FRANKZAC, 2009), sendo que a vegetação nativa ainda é utilizada como fonte de energia (DUBOC, 2008).

Na maioria das vezes, a exploração do Cerrado dá-se de forma desordenada, o que contribui para sua descaracterização, sem que estudos sobre a sua biologia e economicidade de suas espécies possam ser feitos. Estes estudos, freqüentemente subestimados, têm grande importância, pois permitirão conhecer o desenvolvimento das várias espécies e como estas poderão ocupar o estrato arbustivo. Desta forma, o Cerrado tem sido alvo de diversos estudos abordando principalmente temas na área de florística, fitossociologia e estrutura de comunidades arbóreas e arbustivas. Nos últimos anos têm sido realizados estudos de polinização, dispersão e dinâmica de populações e comunidades (BARREIRA et al., 2002; FRANKZAC 2009).

PAULA & ALVES (2007) evidenciam que há inexistência de informações para que se possam utilizar as espécies de Cerrado em projetos de silvicultura, através de planos de manejo e de enriquecimento de rendimento sustentado, com

vistas à formação de grandes maciços florestais heterogêneos com espécies nativas em escala econômica, especialmente para a produção de carvão e lenha para fornos de padarias e cerâmica. E ainda, ressaltam que não há informações seguras sobre as espécies do Cerrado mais apropriadas para a produção de energia.

A ação humana desordenada tem conduzido à ocupação predatória do Cerrado e, conseqüentemente, à sua rápida degradação ambiental. O contínuo processo de degradação do Cerrado, resultante desta ocupação, faz com que este bioma, depois da Mata Atlântica, seja considerado o ecossistema brasileiro mais ameaçado (CLEMENT & HIGUCHI, 2006; QUEIROZ, 2009). Segundo KLINK & MACHADO (2005), as taxas de desmatamento têm sido maiores no Cerrado do que na floresta amazônica, e esforços de conservação têm sido considerados modestos.

O Cerrado tem sido alvo de poucas ações concretas e estudos visando a sua conservação. Mesmo em áreas supostamente protegidas, ainda ocorrem impactos diversos, como incêndios freqüentes, gramíneas invasoras e pressões decorrentes do isolamento (PINHEIRO & DURIGAN, 2009). Isto é preocupante principalmente se for levado em consideração que vários animais e espécies de plantas ameaçadas de extinção, e cerca de 20% das espécies ameaçadas e endêmicas não ocorrem nos 2,2% das áreas protegidas do Cerrado (KLINK & MACHADO, 2005).

Desta forma, há grande necessidade de investimentos em pesquisa, educação ambiental e programas de conservação de áreas intactas ou de recomposição de áreas degradadas. Essa necessidade é dependente e deveria estar associada a uma mudança da postura econômica e política que marcaria a distinção entre o modelo vigente e um modelo adequado de utilização sustentável dos Cerrados brasileiros (NETO & MORAES, 2003).

Fatores positivos apresentados pelo Cerrado, como grande disponibilidade de terras, predomínio de uma topografia plana à suavemente ondulada e o desenvolvimento de técnicas para a correção da acidez dos solos e variedades adaptadas, possibilitam o avanço extraordinário da fronteira agrícola sobre seu domínio (QUEIROZ, 2009).

O uso do fogo para limpar terrenos para pastagem também causa danos, ainda que o Cerrado seja adaptado ao fogo. A expansão agrícola do Cerrado é lucrativa e deve continuar, exigindo melhorias e ampliação da infra-estrutura de

transporte, que não afetará apenas o Cerrado, mas também a floresta Amazônica (KLINK & MACHADO, 2005).

Atualmente, não há um balanceamento entre reflorestamento e o consumo de madeira para a produção de carvão vegetal, acarretando em aumento de pressão sobre remanescentes florestais, pois cerca de 50% da matéria prima destinada à produção de carvão é oriunda de matas nativas, em especial de áreas de Cerrado (DUBOC et al., 2007).

O rendimento da produção de carvão a partir de madeiras nativas é sempre maior, em comparação com a do carvão de madeira exótica (PAULA & ALVES, 2007). A maior parte do carvão consumido no Brasil é proveniente de madeira nativa, sob domínio de extrativismo, sem a mínima preocupação de repor as árvores cortadas (PAULA & ALVES, 2007). A produção de carvão vegetal, tal como é praticada atualmente, aproveitando os resíduos do desmatamento junto às fronteiras de desenvolvimento agrícola, possui diversos aspectos negativos em relação à sustentabilidade ambiental e social (DUBOC et al., 2007).

Os córregos do Cerrado e seus vales representam uma unidade de paisagem que tem uma elevada e largamente desconhecida biodiversidade e que é extremamente sensível aos impactos da erosão. O uso excessivo de fertilizantes, pesticidas, despejo de esgoto, liberação de espécies exóticas e os efeitos da erosão são as ameaças mais graves para o Cerrado. Todos os fluxos estudados na região têm mostrado grande comprometimento de sua qualidade de habitat, e medidas de conservação e restauração estão atrasadas. As conseqüências desses impactos nos ecossistemas aquáticos permanecem obscuras, principalmente a longo prazo (WANTZEN et al., 2006; GÜCKER et al., 2009).

3.3. Família Bignoniaceae

A família Bignoniaceae apresenta cerca de 120 gêneros e 650 espécies pantropicais, sendo a maioria neotropicais e a minoria distribuída nas regiões temperadas. (BARROSO et al., 1999).

A família se encontra dividida em oito tribos, três delas possuindo alguns exemplares em nossa flora. A tribo Crescentieae é mais abundante em Madagascar e em outras partes da África, ocorrendo em menor escala nas Américas Central e do

Sul, e nas Antilhas; Tecomeae tem maior representação na América do Sul, sendo também encontrada na África e na Ásia, com um número menor de espécies na América do Norte e Central, Antilhas, Madagascar e Austrália; Bignonieae está difundida, principalmente, na América do Sul sendo menos representada na América Central, Antilhas e Ásia e apenas uma espécie chega a Austrália. (BARROSO et al., 1999).

Para GENTRY (1979), o centro de dispersão da família é o Brasil e se encontra em cinco regiões principais, cada qual com um número apreciável de espécies endêmicas; América Central e parte oeste da América do Sul, que se estende da Venezuela até o Norte da Argentina, através dos Andes, e que constitui uma unidade muito homogênea; as terras baixas da Amazônia, Litoral do Brasil; Região da Guiana; Cerrado e Caatingas do Brasil.

A família Bignoniaceae é amplamente representada em toda região dos trópicos nos mais diversos habitats. Entre as espécies dessa família, distinguem-se aquelas pertencentes ao gênero *Tabebuia* Gomes ex. DC., conhecidas por ipê-amarelo, ipê-roxo ou por pau-d'arco, como exemplares mais importantes (LORENZI, 1992; PAULA & ALVES, 2007). De modo geral, as Bignoniaceae são plantas lenhosas, predominantemente lianas (BARROSO et al., 1999).

É uma das famílias notáveis da flora brasileira, cujo hábito de crescimento é predominantemente arbustivo e trepadeira, assim como as lenhosas, apresentando flores amarelas, alvas e/ou lilás, sendo desta forma, muito importante no contexto ornamental. As espécies arbóreas mais importantes como produtoras de boa madeira pertencem ao gênero *Tabebuia* apresentando-se sempre densa e de múltipla utilização (BARROSO et al., 1999; PAULA & ALVES, 2007).

A madeira deste gênero é uma das mais resistentes à baixa umidade, pois não sofre empeno. Portanto, móveis, portas, portais, tacos, mesas etc. feitas com madeira de *Tabebuia* spp. estão livres de empeno e rachaduras (PAULA & ALVES, 2007).

Na madeira do gênero *Tabebuia* e *Tecoma* ocorre uma substância conhecida por lapachol. Quando a madeira está seca, a substância é liberada em forma de pó e tem princípio ativo anticancerígeno (PAULA & ALVES, 2007). As características ecológicas de várias espécies do gênero *Tabebuia* tornam seu estudo importante devido à sua importância silvicultural e utilização social, além de seu uso medicinal (LORENZI, 1992; POTT & POTT, 1994).

3.4. *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur

Tabebuia caraiba (Mart.) Bur. conhecida como craibeira, caraiba, paratudo-do-campo, carobeira, craiba, ipê e ipê-amarelo-do-cerrado possui como sinonímia *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. F. Ex S. Moore. É tida como árvore de porte regular que pode atingir até 20 metros de altura quando em boas condições de solo e umidade, sendo de ocorrência natural na caatinga, agreste, às vezes na zona da mata no Nordeste, serra e áreas inundáveis do Pantanal. No pantanal, especialmente em áreas inundáveis sempre ocorre, formando grandes populações. As folhas das árvores do cerrado são bem maiores em comparação com as do Pantanal (LORENZI, 1992; PAULA & ALVES, 2007). A espécie está distribuída no Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Piauí, Roraima, São Paulo e Tocantins (ALMEIDA et al., 1998).

T. caraiba apresenta tronco reto, com casca grossa fissurada; folha composta, digitada, folíolos com ápice acuminado, rígidos, glabros, flor amarela, vistosa, o fruto é uma cápsula, dura com sementes aladas (PAULA & ALVES, 2007). O chá da casca e entrecasca *T. caraiba* é utilizado como diurético, e as raízes curtidas na cachaça ou vinho são empregadas no tratamento da gripe (BARRETO, 1990). SOARES et al., 2006, identificaram nas cascas de *T. caraiba* coletado no Cerrado sete triterpenos e quatro iridóides; assim como o extrato desta espécie foi muito ativo contra o fungo *Trychophyton rubrum* causador de dermatoses (SILVA et al., 2009).

No gênero *Tabebuia*, são encontradas espécies com importância farmacológica, como em *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nichols. que apresenta potente atividade antifúngica contra dermatófitos, e esta atividade é devido ao lapachol e β -lapachona que inibe o desenvolvimento de micélio e conídios em fungos filamentosos (ALI et al., 1998).

A madeira de *T. caraiba* é dura e pesada, com densidade de 850 kg/m³ de madeira seca, é lisa, pardo-olivácea, com reflexo esverdeado, de aspecto oleoso, de cerne duro, escuro, alburno de cor bege, boa para produção de tacos, portais, pés de mesa, canoas e cadeiras (ALMEIDA et al., 1998; PAULA & ALVES, 2007), consumida na construção civil e fabricação de carvão (TIGRE, 1968; VAN DER BERG, 1986; CONCEIÇÃO & PAULA, 1986) e, ainda, devido à flexibilidade da

madeira, é própria para cabos de ferramentas, peças curvadas, réguas flexíveis e artigos esportivos (ALMEIDA et al., 1998).

Sua presença é indício de terra boa para pasto (ALMEIDA et al., 1998). É utilizada para fins ornamentais pelas belas flores e pelo fato de possuir raiz pivotante, sem quebrar calçadas. É considerada uma espécie melífera (BRANDÃO & FERREIRA, 1991), sendo indicada para trabalhos de reflorestamento em áreas de baixa pluviosidade (ANDRADE-LIMA, 1989; GENTRY, 1992).

A árvore de *T. caraiba* na época de floração perde totalmente as folhas para dar lugar às flores. Floresce no período de julho a setembro e frutifica de setembro a outubro (ALMEIDA et al., 1998).

3.5. Caracteres morfológicos

Os frutos são encontrados imaturos a partir de julho, maturação de setembro a outubro (ALMEIDA et al., 1998). A semente madura apresenta tegumento rugoso de coloração de branco-pardo a cinza claro, de textura coriácea. As alas se apresentam lateralmente, são opostas, apresentando tamanhos diferentes em cada lado, de coloração esbranquiçada, são flexíveis e de consistência papirácea. As sementes são estenospérmicas, com forma lobada e deprimida, o hilo é heterocromo, de coloração castanha, mais escuro que o tegumento, de forma orbicular, localizado na base da semente. A micrópila está localizada dentro da reentrância formada pelo hilo. O embrião é contínuo, bilobado no ápice e na base que são ligados pelo istmo. O eixo embrionário é reto e cônico, localizado na base da semente (FERREIRA & CUNHA, 2000).

A plântula apresenta raiz axial de coloração amarelada, as raízes secundárias são brancas e finas, estando presentes, na sua maioria, na região próxima ao colo. O hipocótilo é glabro, cilíndrico na base e torna-se retangular próximo à inserção dos cotilédones. Os cotilédones são glabros, têm a inserção oposta, bilobados na base e no ápice, peciolados, com coloração verde-escura na face adaxial e verde-clara na face abaxial. O epicótilo é cilíndrico e glabro, de coloração verde-clara. Protófilos simples, opostos, curtos peciolados, de coloração verde-clara em ambas as faces, forma lanceolada, com ápice agudo e base obtusa, margens lisas, de textura membranácea, com tricomas de coloração branca ao

longo da nervação. Gema apical bem desenvolvida, inserida entre os protófilos (FERREIRA & CUNHA, 2000).

As características morfológicas dos frutos e das sementes dependendo da espécie podem ser pouco modificadas pelo ambiente, constituindo-se em um critério seguro para a identificação de famílias, gêneros e espécies (OLIVEIRA & PEREIRA, 1984; GROTH & LIBERAL, 1988; BARROSO et al., 1999).

O conhecimento da morfologia das sementes e do desenvolvimento pós-seminal tem sido ressaltado como imprescindível para compreender o ciclo biológico e os processos de estabelecimento da vegetação nativa (KAGEYAMA, 1987).

O estudo das sementes é de fundamental importância para o conhecimento dos mecanismos de propagação da espécie, bem como o seu valor para o homem, fauna e flora. Dessa forma, tornam-se indispensáveis pesquisas que aprimorem as técnicas utilizadas nas metodologias de estudo (OLIVEIRA et al., 2009).

Pesquisas que enfatizam a conservação genética de espécies são de grande importância para a manutenção e recuperação da biodiversidade, trazendo, por conseguinte, inúmeros ganhos para a humanidade (OLIVEIRA et al., 2009)

No início deste século, as florestas nativas na maioria das regiões brasileiras eram contínuas, favorecendo a intensa troca gênica entre populações. Possivelmente, as populações florestais remanescentes, apesar de atualmente reduzidas e fragmentadas, apresentam ainda muitos genes em comum, não sendo geneticamente tão divergentes (SEBBENN, 1999).

Em consequência dos desmatamentos e exploração extrativista, várias espécies de hábito de crescimento arbóreo das florestas nativas em território brasileiro estão ameaçadas de extinção (PAULA & ALVES, 2007).

Como exemplo, temos as espécies ameaçadas de extinção: *Tabebuia impetigiosa* (Mart.) Standl. na floresta atlântica do Nordeste e floresta ripária do Centro-Oeste, *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols, da Amazônia, Nordeste e Centro-Oeste; *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol., floresta atlântica do nordeste, sudeste e floresta ripária do Centro-Oeste (PAULA & ALVES, 2007).

A conservação dos recursos genéticos, mesmo para aquelas populações que apresentam alta taxa de variabilidade genética e estão fora da lista de espécies ameaçadas de extinção, é fundamental para as futuras gerações, no que diz respeito ao melhoramento da espécie (SEBBENN, 1999).

GENTRY (1974a; 1974b; 1976), demonstrou que diferentes padrões da morfologia floral das Bignoniaceae estão vinculados à morcegos, beija-flores, mariposas, borboletas, abelhas de pequeno, médio e grande porte que são considerados vetores de pólen.

3.6. Floração

T. caraiba e *T. ochracea* apresentam pico de floração uma semana após o início da mesma, com um grande número de flores em indivíduos sem folhas, sendo isto, uma estratégia para aumentar a densidade floral e atração de visitantes. Tal sincronização do florescimento tem sido observada em muitas plantas tropicais e, recentemente, no cerrado brasileiro (BARROS, 2001).

As flores de muitas espécies de *Tabebuia* são polinizadas por abelhas, formigas, moscas e besouros. De acordo com BARROS (2001) as flores de *T. aurea* e *T. ochracea* atraem grande número de abelhas. Os principais visitantes dos nectários de *T. serratifolia* são abelhas, formigas e moscas (TOMAS & DAVE, 1992). Nas flores de *T. pulcherrima*, encontram-se, na sua maioria abelhas, moscas vespas, formigas e besouros. A espécie *T. pulcherrima* é uma importante fonte de recursos para uma diversificada entomofauna. Mas são as abelhas em especial que participam efetivamente de sua produção (SOUZA et al., 2004).

Para a espécie em estudo, observaram-se nas coletas, abelhas, beija-flores e moscas polinizando as flores. Porém, não foi encontrada na literatura, a fauna polinizadora das flores de *T. caraiba*.

Em *Pyrostegia venusta* (Ker-Gawl.) Miers, a polinização é feita com freqüência por abelhas, e eventualmente por beija-flores, moscas e vespas. (SAMPAIO & ALMEIDA, 1995).

As Bignoniaceae *Adenocalymma bracteatum* (Cham.) DC., *Adenocalymma marginatum* (Cham.) DC., *Anemopaegma chamberlaynii* (Sims) Bur. & K.Schum., *Arrabidaea samydoides* (Cham.) Sandw., *Arrabidaea selloi* (Spreng.) Sandw., *Arrabidaea triplinervia* H. Baill., *Amphilophium vauthieri* P. DC., *Lundia obliqua* Sonder, *Pithecoctenium crucigerum* (L.) A. Gentry e *Stizopludlum perforatum* (Cham.) Miers. são polinizadas por abelhas de porte médio ou grande, exceto *S. perforatum* e *L. obliqua*. As flores de *S. perforatum* são polinizadas somente por borboletas. As flores de *L. obliqua*, sem néctar, apresentam algumas características

melitófilas e evidências de que possam ser miméticas de flores nectaríferas, entretanto, não foi observado nenhum polinizador visitando-as. Alguns atributos florais em *A. vauthieri* e *P. crucigerum* selecionam comportamento de visita especializado para as abelhas polinizadoras (AMARAL, 1992).

As características ecológicas de várias espécies do gênero *Tabebuia* tornam seu estudo importante devido à sua importância silvicultural e utilização social, além de seu uso medicinal (LORENZI, 1992; POTT & POTT, 1994).

3.7. Produtos naturais

É fundamental que a conservação e o uso dos recursos genéticos de plantas medicinais tenham como base a coleta de germoplasma preservando as diferentes raças químicas existentes, permitindo ao usuário deste material genético acesso a uma maior variabilidade química. É importante considerar que o uso de espécies com potencial medicinal e mesmo industrial deve ser precedido de um estudo de avaliação geográfica em relação à produção das substâncias de interesse. Além da variabilidade química apresentada, decorrente de diferentes ambientes, é importante considerar as variações decorrentes de diferenças genéticas, que são fundamentais para uma abordagem posterior para domesticação e melhoramento das espécies de interesse (POTZERNHEIM et al., 2006).

Diferentemente das plantas exóticas, as espécies nativas, em sua maioria, não são cultivadas, sendo obtidas por processos de extrativismo, em praticamente todas as formações vegetais brasileiras. Existem espécies que têm um aspecto comercial importante, são consumidas em escala grande, seja no mercado brasileiro como no exterior, sendo exportadas (SCHEFFER et al., 1999).

Com relação à variabilidade genética de plantas medicinais, segundo SCHEFFER et al. (1999), deve-se ressaltar a importância das variabilidades interespecífica e intraespecífica, em especial das espécies nativas. Ressaltam ainda que, a variabilidade existente é resultante da pressão ambiental nos diversos biomas produzindo características que são muito importantes nos trabalhos de conservação. O status da variabilidade genética das plantas medicinais resulta na necessidade de se estabelecer diferentes estratégias de manejo e conservação.

As espécies que contemplam apenas conhecimentos populares, sem informação quanto às suas características químicas, devem ser estudadas quanto às suas características morfológicas e ambientais, associadas aos seus constituintes químicos. A conservação destas espécies estaria priorizada em estratégias *in situ* (SCHEFFER et al., 1999).

Diferentes tipos de compostos podem resultar em usos diferenciados e conseqüentes diferenças de estratégia. Essas diferenças ainda não estão suficientemente estudadas pela ciência, principalmente quando em nível intraespecífico. A evolução dos estudos botânicos e genéticos, onde são envolvidos estudos fitoquímicos, moleculares e ambientais, tem resultado na proposição de alguns re-enquadramentos taxonômicos (SCHEFFER et al., 1999).

Não há nenhum relato de conservação de plantas medicinais *in situ*, não há trabalhos sistemáticos de levantamento de quais seriam estas espécies, a representatividade das populações, estudos sobre sua variação genética, assim como as características ecológicas. Desse modo, a conservação dos recursos genéticos de plantas medicinais deve levar em conta esta situação diferenciada em termos de origem, importância social, econômica e as características regionais (SCHEFFER et al., 1999).

Em relação às plantas medicinais, poucos são os estudos que permitem uma visão mais ampla da grande diversidade de espécies utilizadas pela população para fins terapêuticos. Grande parte do conhecimento tradicional sobre plantas, especialmente medicamentos, está sendo perdida com o tempo, quer devido à falta de estudos ou pelo uso inadequado dos recursos vegetais (SILVA & ALBUQUERQUE, 2005).

De forma geral, o processo de conservação genética de plantas requer, preliminarmente, o conhecimento mínimo de algumas características relacionadas com a espécie envolvida. Logo, não é diferente em relação às plantas medicinais. O conhecimento das características morfológicas das espécies é importante, notadamente porque oferece condições para o entendimento de adaptações ocorridas pela pressão ambiental, de transformações que se verificaram em termos de estruturas secretoras que produzem os princípios ativos e de diferentes características das diversas partes das plantas que irão subsidiar posteriormente algumas estratégias de cultivo (SCHEFFER et al., 1999).

Deve-se considerar, ante as estimativas, que somente cerca de 10% das espécies de plantas existentes têm sido sistematicamente estudadas em termos de compostos bioativos, e que apenas 1.100 espécies das 365.000 espécies de plantas conhecidas foram estudadas em suas propriedades medicinais. Na velocidade em que ocorre o fenômeno de extinção das espécies vegetais, um enorme número de plantas com propriedades medicinais corre o risco de desaparecer antes de seu valor ser reconhecido, o que torna ainda mais urgente intensificar os investimentos nesta área (GARCIA, 1995).

O desenvolvimento de uma tecnologia de cultivo é uma ação urgente para a conservação dos recursos genéticos das espécies já ameaçadas, visando livrá-las da constante pressão do extrativismo desordenado (SCHEFFER et al., 1999).

3.8. Divergência Genética

A variabilidade genética dentro de uma espécie é fundamental para que seu potencial adaptativo seja avaliado em relação às adversidades ambientais. O fato das espécies superarem essas adversidades é relevante e deve-se quantificar esta variabilidade dentro das populações, principalmente na região de Cerrado (RIBEIRO & RODRIGUES, 2006).

O conhecimento do grau de diversidade genética, por meio dos estudos de divergência, torna-se necessário no processo de identificação de novas fontes de genes de interesse (FALCONER & MACKAY, 1996). A avaliação da diversidade genética, com base em evidências científicas, também é de grande importância no contexto da evolução das espécies, uma vez que provê informações sobre recursos disponíveis e auxilia na localização e no intercâmbio desses (CRUZ et al., 2004).

Analisar a variabilidade genética das espécies nativas passou a ter hoje um papel de destaque na definição das estratégias de conservação e manejo de populações naturais. Os estudos realizados com espécies vegetais do Cerrado revelaram alta variabilidade genética dentro das populações, implicando em uma preocupação com a exploração desordenada dessas espécies, impedindo que elas sejam extintas, pois fornecem boas bases para o melhoramento e estratégias de conservação (RIBEIRO & RODRIGUES, 2006).

O conhecimento da divergência genética entre os diferentes indivíduos de uma mesma população pode ser avaliado com base em características de frutos e sementes, como a morfologia e a composição química. Desse modo, a descrição sistemática de uma espécie facilita ou possibilita o uso potencial do material genético. Logo, as estratégias para a conservação de uma espécie passa pelo entendimento desde a sua ecologia até a distribuição da diversidade genética (KAGEYAMA et al., 2003), assim como, a caracterização da variabilidade e estrutura genética proporcionam as bases necessárias da execução de estratégias, para maximizar a eficiência dos programas de manejo e conservação genética (RAPOSO et al., 2007).

O sucesso de qualquer programa de melhoramento e conservação depende de informações a respeito da natureza, dos efeitos de genes que controlam os caracteres quantitativos de interesse econômico, da variação genética disponível na população, e, sobretudo, do valor relativo desta perante a variação não-genética (PATEL et al., 1998).

Em muitas espécies florestais, grande parte do material genético jamais foi avaliado ou utilizado (ALVES, 2002) e, grande parte da exploração econômica concentra-se em amostras restritas da diversidade genética existente. Este fato, associado à devastação ocorrida nas florestas naturais, faz com que os programas de conservação de recursos genéticos de muitas espécies arbóreas sejam prioritários (RESENDE, 2002).

O estudo da divergência genética por meio de técnicas multivariadas enfatizando a avaliação da variabilidade genética tem sido comum em várias espécies vegetais, como em *Tabebuia cassinoides* (LAM.) D.C. (SEBENN et al., 2000), *Paullinia cupana* Kunth. (NASCIMENTO FILHO et al., 2001), *T. impetigiosa* (RIBEIRO & RODRIGUES, 2006), *Cassia fistula* L., *Delonix regia* Raff., *Jacaranda mimosaeifolia* D. Don., *Pinus elliottii* var., *Callistemon speciosus* D.C., *Eucalyptus grands* Hill ex Maiden, *Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus saligna* SM., *Eucalyptus tereticornis* SM. (DAL'COLLÚCIO et al., 2006), *Phaseolus vulgaris* L. (BONETT et al., 2006, FILHO et al., 2009), *Lycopersicon esculentum* Mill (MARIM et al., 2009), *Manihot esculenta* Crantz (ZUIN et al 2009) dentre outros.

A análise multivariada é uma ferramenta que pode estimar a dissimilaridade genética, auxiliando na escolha de constituições genéticas que terão com resultado em recombinações superiores (GAUR et al., 1978; CRUZ & CARNEIRO, 2006).

Proporciona a descrição da afinidade genética entre acessos. A quantificação da dissimilaridade é um parâmetro essencial utilizado pelo melhoristas de plantas, principalmente ao levar em consideração populações de ampla variabilidade genética (DIAS et al., 1997; BENIN et al., 2003).

Esta análise é a relação entre a análise estatística, relacionada com os conjuntos de variáveis que são dependentes, e é uma análise onde duas ou mais variáveis são analisadas concomitantemente (HAIR et al., 1998; CRUZ & CARNEIRO, 2006).

As técnicas de agrupamentos são utilizadas para reunir acessos (populações, variedades, clones) por meio de critérios que apresentam similaridade no padrão de comportamento em relação a um conjunto de caracteres. Existem vários métodos de agrupamento, sendo que, geralmente possuem o princípio de estabelecer grupos homogêneos, cuja homogeneidade é maior do que aquela que existe entre grupos (CRUZ, 2006).

Nos métodos hierárquicos, os genitores são agrupados por um processo que se repete em vários níveis, até que seja estabelecido um dendrograma, sendo que o interesse maior está nas ramificações que são obtidas (CRUZ & REGAZZI, 1997).

No método hierárquico de Ward consideram-se, para a formação do grupo inicial, os indivíduos que proporcionam a menor soma de quadrados dos desvios. Há perda de informações em razão do agrupamento realizado, sendo quantificado pela razão entre a soma de quadrado dos desvios dentro do grupo em formação e a soma do quadrado total dos desvios. A soma de quadrado dos desvios dentro é calculada com os acessos dentro do grupo em formação e, a soma do quadrado dos desvios total é calculada com todos os indivíduos disponíveis para a análise de agrupamento (CRUZ & CARNEIRO, 2006). Segundo FILHO et al. (2009), o agrupamento, com base no método hierárquico de Ward, tem sido comum em estudos de divergência genética como em *Phaseolus vulgaris L.*

Os métodos de agrupamento de otimização estabelecem grupos em que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos, com isso, os grupos são formados pela adequação de algum critério de agrupamento como objetivo de alcançar uma partição dos indivíduos que otimize alguma medida predefinida (CRUZ, 2006; CRUZ & CARNEIRO, 2006).

O método de otimização de Tocher requer a obtenção da matriz de dissimilaridade onde será identificado o par de indivíduos mais similares. Estes

indivíduos formarão o grupo inicial. A partir deste grupo inicial, será avaliada a possibilidade de inclusão de novos indivíduos adotando o critério de que a distância média intragrupo deve ser menor que a distância média intergrupo (CRUZ & CARNEIRO, 2006).

De forma geral, CRUZ & CARNEIRO (2006), afirmam que tais métodos, têm por finalidade reunir e classificar os genótipos em vários grupos, de tal forma que exista homogeneidade dentro e heterogeneidade entre os grupos formados. As dissimilaridades existentes dentro das espécies são mais complexas se for levada em consideração a sua caracterização e observação (CROCHEMORE et al., 2003).

A análise de agrupamento pode ser complementada com a análise de componentes principais, cujo objetivo é tentar explicar a estrutura de variância e covariância das variáveis originais, construindo, mediante processo matemático, um conjunto menor de combinações lineares das variáveis originais que preserve a maior parte da informação fornecida por essas variáveis (MARTEL et al., 2003).

O emprego da técnica dos componentes principais para estudos sobre divergência genética em plantas tem sido realizado com o propósito de manipular acessos em bancos de germoplasma, identificar parentais divergentes para hibridação, estimar a variabilidade total disponível em grupos geneticamente relacionados, avaliar a importância de cada caráter e promover a eliminação daqueles que contribuem pouco no grupo de indivíduos avaliados (CRUZ, 1990; DIAS, 1994).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Caracterização da área de estudo e colheita de flores, frutos e sementes

Foram selecionadas 119 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. no Município de Macapá, Amapá, Brasil, em ecossistema de Cerrado. As árvores matrizes foram divididas em sete subáreas (georreferenciadas) de acordo com o local de coleta, sendo que todas as subáreas estão fragmentadas ou em processo de fragmentação (Tabela 1, Figura 1). A distância entre as subáreas pode ser visualizada na Tabela 2.

As árvores matrizes foram selecionadas, com base nos aspectos fitossanitários, vigor e boa capacidade de produção de flores, frutos e sementes, conforme as recomendações de MORI (2003).

O clima da área de coleta é do tipo quente e úmido, e apresenta algumas variações quanto às precipitações anuais e a duração de estações mais secas. A temperatura mínima, raramente fica abaixo dos 18°C e a temperatura máxima registrada varia de 35 a 40°C, sendo que na maior parte do ano a temperatura média é de 24 a 28°C (FISCH et al., 1998; RABELO et al., 2002). O Latossolo Amarelo constitui o solo predominante de cerrado e está ligado a relevos que variam de suave ondulado a ondulado (RABELO et al., 2002).

No cerrado as condições naturais de clima e solo são peculiares, o cerrado do Amapá apresenta ainda características particulares atribuídas à sua história evolutiva no âmbito dos regimes amazônicos, como é o caso de seus padrões florísticos e os gradientes físico-químicos do solo. A fisionomia é dada pela vegetação campestre, marcada por uma flora lenhosa dispersa, com profundas adaptações fisiológicas e morfológicas às condições limitantes do meio físico (RABELO et al., 2002).

No Estado do Amapá, o Cerrado representa 7,1% da área total do Estado, correspondendo cerca de 1.000.000ha, alcançando domínios geopolíticos de 13 municípios, sendo que o município de Macapá detém uma área total de 656.240ha com 28,10% de Cerrado (RABELO et al., 2002).

Tabela 1. Relação de subáreas e árvores matrizes usadas no trabalho juntamente com suas respectivas latitude, longitude e localização no município de Macapá, AP.

Subárea e Árvore Matriz	Latitude	Longitude	Localização
SA1 – M1 a M56	00,031653	-51,073880	Cemitério São José – entre as ruas Claudomiro de Moraes e Santos Dumont.
SA2 – M57 a M64	00,035623	-51,129230	Rodovia Duce de Caxias, próximo à BR 156.
SA3 – M65 a M69	00,047753	-51,052200	Praça Nossa Senhora da Conceição – Avenida Cora de Carvalho.
SA4 – M70 a M79	-00,017088	-51,080700	Rodovia Juscelino Kubitschek.
SA5 – M80 a M85	-00,001429	-51,085660	Universidade Federal do Amapá - Rodovia Juscelino Kubitschek.
SA6 – M86 e M87	00,019082	-51,079460	Escola Estadual Periquitinho Verde – Rua Claudomiro de Moraes.
AS7–M88 a M119	-00,031423	-51,089160	Sítio Centro Vida Nova – Rodovia Juscelino Kubitschek.

Latitude e longitude dispostas no programa GPS TrackMaker@13.7

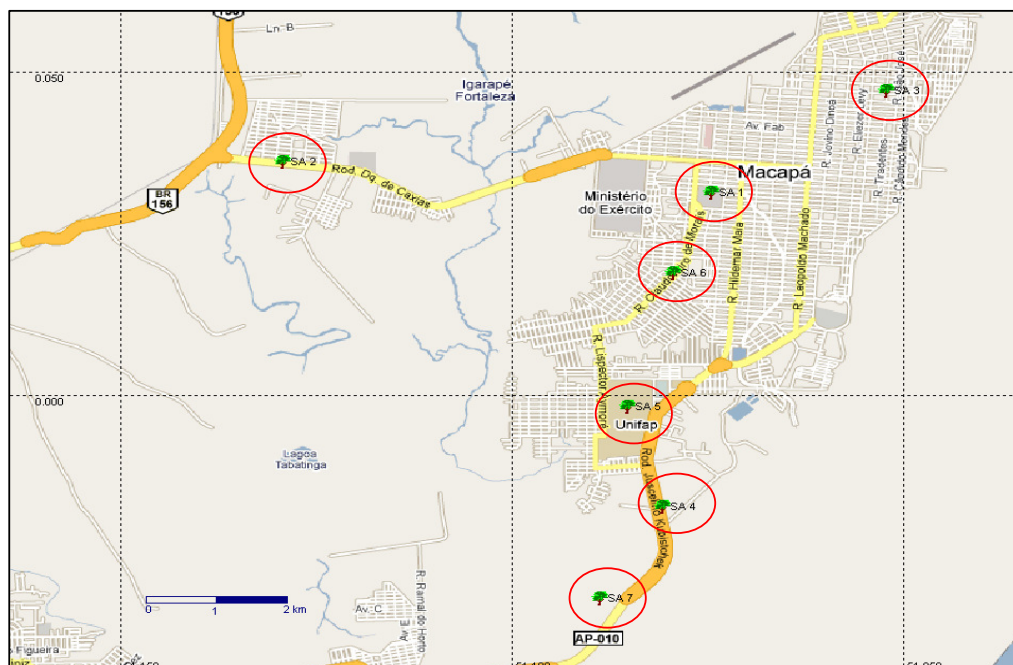


Figura 1. Localização das subáreas no município de Macapá, AP. Mapa produzido no programa GPS TrackMaker@13.7

Tabela 2. Distância em km entre as subáreas onde se localizam as árvores matrizes em estudo no município de Macapá, AP.

SUBÁREAS	SA2	SA3	SA4	SA5	SA6	SA7
SA1	6,12	3,04	5,41	3,85	1,46	7,11
SA2		8,67	8,00	6,46	5,86	8,72
SA3			7,80	6,54	4,35	9,60
SA4				1,77	4,00	1,80
SA5					2,38	3,29
SA6						5,66

SA - subárea

A distância geográfica e os mapas esquemáticos foram obtidos a partir das coordenadas geográficas originais utilizando-se o programa GPS TrackMaker®13.7.

Cada árvore matriz constituiu um lote de sementes e a identidade numérica das mesmas foi mantida durante todo o período experimental. Essa identificação foi realizada durante a colheita de flores e frutos, sendo atribuída em função do caminhamento realizado durante o processo de amostragem. A altura e a circunferência à altura do peito CAP das árvores matrizes podem ser visualizadas na Tabela 3. As árvores matrizes foram acompanhadas mensalmente, de maio a setembro por compreender o período de floração e frutificação da espécie, no ano de 2009.

Com auxílio de uma tesoura de poda alta (podão), as flores e os frutos foram colhidos diretamente nas árvores, acondicionados em sacos de polietileno e levados ao Laboratório de Sementes do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), em Macapá, onde foram realizados todos os procedimentos experimentais.

4.2. Divergência genética entre árvores matrizes de *T. caraiba* por meio de caracteres biométricos de flores, frutos, sementes e processo germinativo

Aleatoriamente por matriz, para a caracterização biométrica utilizada no estudo da divergência genética, foram medidos:

Tabela 3. Circunferência à altura do peito (CAP - cm) e altura (ALT – m) das árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. selecionadas no município de Macapá, AP.

SUBÁREA	Matriz	CAP	ALT	SUBÁREA	Matriz	CAP	ALT
	1	82,00	4,30		29	96,00	4,55
	2	59,00	5,95		30	89,00	4,60
	3	72,00	4,81		31	39,00	2,80
	4	69,00	5,00		32	58,00	2,83
	5	86,00	5,35		33	56,00	2,80
	6	92,00	6,80		34	39,00	4,70
	7	100,00	6,47		35	43,30	3,12
	8	107,00	6,80		36	52,00	4,87
	9	131,00	4,73		37	44,00	3,00
	10	64,00	5,50		38	32,00	3,80
	11	83,00	6,20		39	77,00	5,26
	12	66,20	5,90		40	38,00	4,18
	13	43,20	3,70		41	91,00	5,60
SA1	14	80,00	4,00	SA1	42	40,00	4,39
	15	33,30	3,50		43	74,00	4,10
	16	84,20	3,50		44	69,00	5,20
	17	30,00	2,52		45	72,00	6,04
	18	56,60	3,79		46	40,00	3,38
	19	72,00	4,20		47	73,00	5,98
	20	89,00	5,30		48	64,00	3,28
	21	79,20	6,10		49	34,00	4,84
	22	85,00	5,10		50	68,00	4,48
	23	44,00	4,65		51	35,00	4,20
	24	58,50	4,98		52	65,00	5,23
	25	65,20	7,23		53	57,00	4,12
	26	62,00	5,28		54	37,00	4,26
	27	91,00	7,60		55	52,00	4,26
	28	115,40	5,64		56	31,00	3,26

Continua...

Tabela 3. Circunferência à altura do peito (CAP - cm) e altura (ALT - m) das árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. selecionadas no município de Macapá, AP.

SUBÁREA	Matriz	CAP	ALT	SUBÁREA	Matriz	CAP	ALT
SA2	57	80,00	6,77	SA7	88	52,00	5,44
	58	69,00	5,97		89	94,00	6,20
	59	107,00	5,92		90	89,00	7,20
	60	119,00	5,47		91	92,00	6,95
	61	60,00	6,50		92	90,80	7,80
	62	65,00	7,43		93	57,00	5,90
	63	112,00	4,00		94	100,28	12,00
	64	91,00	7,26		95	53,00	5,40
SA3	65	117,00	6,30		96	61,00	6,17
	66	90,00	6,00		97	53,00	6,17
	67	80,00	6,00		98	142,50	7,20
	68	65,00	3,10		99	81,00	7,10
	69	87,00	5,50		100	6,70	7,50
SA4	70	79,00	7,00		101	93,50	9,00
	71	137,00	7,00		102	68,50	7,58
	72	76,30	6,30		103	74,00	7,49
	73	67,00	6,90		104	65,50	6,49
	74	69,00	6,70		105	49,00	5,80
	75	70,00	6,26		106	60,00	5,45
	76	102,00	4,82	107	40,00	5,07	
	77	60,90	7,00	108	91,00	5,14	
	78	65,00	7,00	109	50,00	6,80	
	79	43,00	5,13	110	42,00	3,84	
SA5	80	69,00	6,24	111	57,00	5,71	
	81	81,00	6,00	112	50,00	5,97	
	82	52,20	5,20	113	55,00	5,18	
	83	53,00	6,20	114	65,50	6,92	
	84	72,00	3,75	115	54,00	6,03	
	85	61,00	7,85	116	53,50	6,71	
SA6	86	61,80	4,18	117	69,00	8,40	
	87	130,00	5,15	118	48,00	6,44	
				119	61,00	6,17	

Flor: o comprimento da corola – CCO (cm), diâmetro da corola – DCO (cm), comprimento do cálice – CCA (cm), diâmetro do cálice – DCA (cm), e massa de matéria seca – MMF (g), em 12 flores (com quatro repetições de três flores).

O comprimento do cálice foi considerado da sua base ao ápice, a largura a região mediana; o comprimento da corola foi considerado da base (sem o cálice) ao término da soldadura das pétalas e, na largura a região mediana (Figura 2).

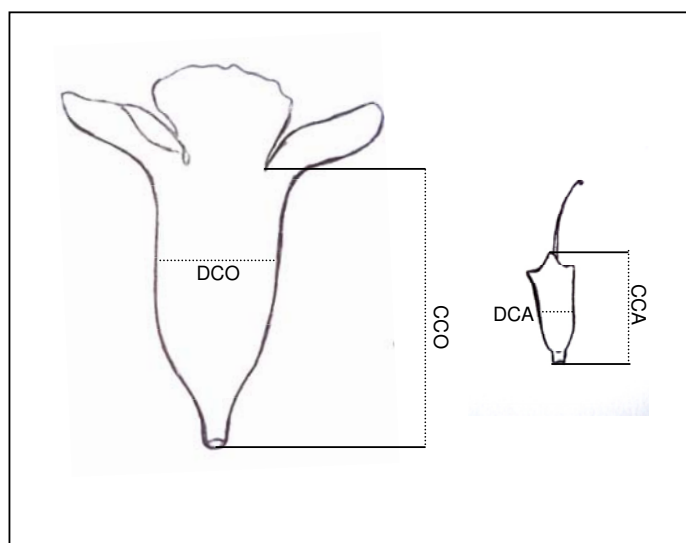


Figura 2. Esquema da biometria da flor. (Comprimento da corola - CCO, diâmetro da corola - DCO, comprimento do cálice - CCA, diâmetro do cálice - DCA).

Fruto: comprimento do fruto – CF (cm), a largura do fruto - LF (cm), a espessura do fruto – EF (cm), o comprimento da coluna seminífera – CCS (cm), a largura da coluna seminífera – LCS (cm), a espessura da coluna seminífera – ECS (cm), número de sementes por fruto – NSF (cm) e a massa de matéria seca do fruto MMFR (g), em 12 frutos (com 4 repetições de 3 frutos).

O comprimento foi considerado do ápice à base, a largura na região mediana e a espessura como o lado oposto, para o fruto total e coluna seminífera.



Figura 3. Esquema da biometria do fruto. (*Comprimento do fruto - CF, largura do fruto - LF, comprimento da coluna seminífera – CCS e largura da coluna seminífera – LCS*).

Sementes: comprimento da ala maior (mm), comprimento da ala menor (mm), comprimento do núcleo seminífero (mm), largura do núcleo seminífero (mm), comprimento total (mm) em 100 semente (4 repetições de 25 semente) e a massa de matéria seca (g) (em 4 repetições de 5 sementes).

Os comprimentos da ala maior e ala menor foram considerados do início da ala até o início do núcleo seminífero, o comprimento do núcleo seminífero foi considerado no final das duas alas e, a largura a região mediana do núcleo seminífero, o comprimento total da semente foi a soma da ala maior, ala menor e do comprimento do núcleo seminífero.

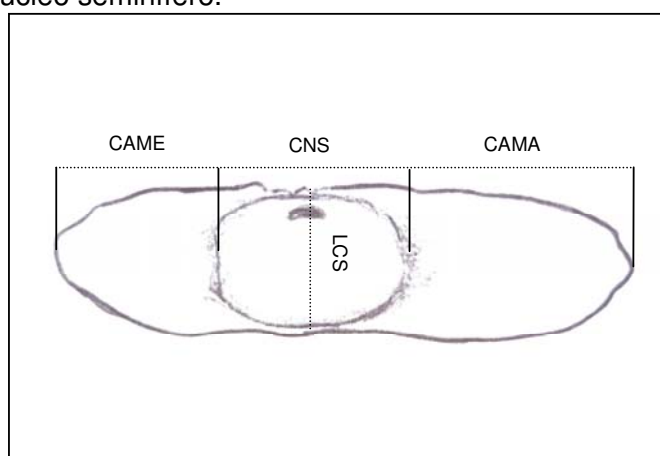


Figura 4. Esquema da biometria da semente. (*Comprimento da ala maior – CAMA, comprimento da ala menor – CAME, comprimento do núcleo seminífero – CNS e largura do núcleo seminífero – LNS*).

Germinação: para o processo germinativo, as sementes foram colocadas em bandejas de alumínio de 22,4 x 17,0 x 8,0 cm (1150ml), contendo como substrato uma mistura de vermiculita de granulometria média, areia de granulometria fina e terra preta, todos esterilizados, na proporção volumétrica de 1:1:1, em quatro repetições de 25 sementes cada matriz. As bandejas foram mantidas sob condições de casa de vegetação, com temperatura de $27\pm 3^{\circ}\text{C}$. Acompanhou-se diariamente a formação de plântulas, consideradas quando da abertura total dos cotilédones, analisando-se a porcentagem de germinação (%) - GER e o índice de velocidade de germinação - IVG, conforme MAGUIRE (1962).

Após 15 dias de germinadas, foram avaliados os seguintes caracteres:

Comprimento da raiz principal – CR (cm), comprimento do hipocótilo – CH (cm), comprimento do epicótilo – CE (cm), comprimento do cotilédone – CC (cm), largura do cotilédone – LC (cm), comprimento da folha – CFO (cm), largura da folha – LFO (cm) e massa de matéria seca – MMP (g) de quatro plântulas.

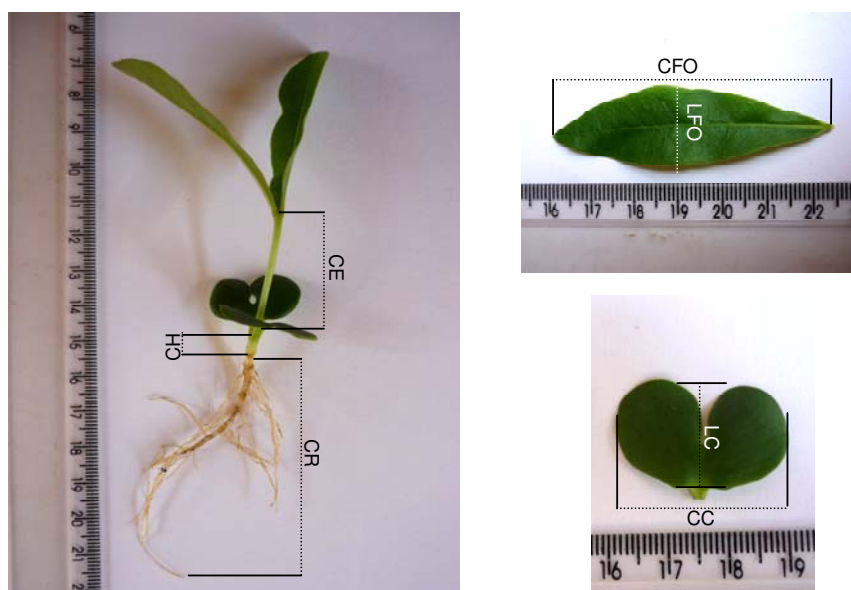


Figura 5. Esquema da biometria da plântula. (*Comprimento da raiz principal – CR (cm), comprimento do hipocótilo – CH (cm), comprimento do epicótilo – CE (cm), comprimento do cotilédone – CC (cm), largura do cotilédone – LC (cm), comprimento da folha – CFO (cm), largura da folha - LFO (cm)*).

4.3. Análises estatísticas e parâmetros genéticos

O delineamento estatístico utilizado para todos os testes foi o inteiramente casualizado. As medias das arvores matrizes foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O estudo da divergência genética foi realizado sobre a matriz de dissimilaridade obtida a partir da Distância Euclidiana (CRUZ et al., 2004), calculada com base na média padronizada de cada caráter avaliado por árvore matriz, usando a seguinte expressão:

$$d_{ii'} = \sqrt{\sum (Y_{ij} - Y_{i'j})^2} \quad \text{em que;}$$

$d_{ii'}$: distância euclidiana entre as árvores matrizes i e i' ,

Y_{ij} : valor obtido para a i -ésima árvore matriz em relação ao j -ésimo caráter;

A padronização dos dados foi feita pela seguinte fórmula:

$$x_i = \frac{X_i}{s}$$

Sendo s o desvio-padrão da variável X .

A análise de agrupamento foi realizada pelo método hierárquico de Ward, K-means e pelo algoritmo de Tocher. No método de Ward consideram-se, para a formação inicial do grupo, aqueles indivíduos que proporcionam a menor soma de quadrados dos desvios, sendo que esta soma dentro é calculada considerando apenas os acessos dentro do grupo em formação e, a soma de quadrado dos desvios total é calculada considerando todos os indivíduos disponíveis para análise de agrupamento (CRUZ & CARNEIRO, 2006), este método é utilizado para minimizar as diferenças internas de grupos (HAIR et al., 1998). O método K-means é um procedimento não-hierárquico realiza-se randomicamente a seleção dos centróides, a partir do número de grupos desejados. O próximo passo do algoritmo refere-se ao cálculo da distância em relação a cada centróide. São atribuídos os elementos mais próximos ao centróide ao mesmo grupo, originando-se uma matriz de grupos que associa cada linha ao grupo a que pertence. Posteriormente, calcula-se o valor médio da distância de cada elemento pertencente ao grupo, somando-se

o valor médio de cada elemento e dividindo-se pelo total de elementos que pertencem ao grupo (HAIR et al., 1998).

Para o algoritmo de Tocher, adotou-se o critério de inclusão de novas árvores matrizes no grupo, que tem por base verificar se a distância desta árvore matriz em relação ao grupo, dividida pelo número de árvores matrizes que já o constituiu, é inferior ao máximo permitido, ou seja:

$$\text{Se } \left(\frac{d_{ii'(\text{Grupo})i}}{n} \right) \leq \alpha \Rightarrow \text{há a inclusão da árvore matriz no grupo;}$$

$$\text{Se } \left(\frac{d_{ii'(\text{Grupo})i}}{n} \right) > \alpha \Rightarrow \text{a árvore matriz } i \text{ não deve ser incluída no grupo.}$$

Assim, a média das medidas da divergência genética dentro de cada grupo deve ser menor que as distâncias médias entre quaisquer grupos (CRUZ et al., 2004).

Adicionalmente foi avaliada a importância relativa de cada variável para o estudo da divergência genética pela técnica de Componentes Principais, sendo as seguintes propriedades verificadas:

Se Y_{ij} é um Componente Principal, então, $Y_{ij} = a_1x_{i1} + a_2x_{i2} + \dots + a_nx_{in}$

Se $Y_{ij'}$ é outro Componente Principal, então, $Y_{ij'} = b_1x_{i1} + b_2x_{i2} + \dots + b_nx_{in}$,

então: $\sum_j a_j^2 = \sum_j b_j^2 = 1$ e $\sum_j a_j b_j = 0$, ou seja, os componentes são não-correlacionados.

Dentre todos os componentes, Y_{i1} apresenta a maior variância, Y_{i2} a segunda maior, e assim sucessivamente, sendo sua variância dada por:

$$V(Y_{i1}) = V(Y_1) = \sum_j a_{jj}^2 r_{jj} + \sum_{j \neq j'} \sum_j a_j a_{j'} r_{jj'} = \sum_j \sum_{j'} a_j a_{j'} r_{jj'}$$

em que $r_{jj'}$ é o elemento da j -ésima linha e da j' -ésima coluna da matriz R.

Os autovalores (variância associada a cada componente principal) foram estimados pelas raízes características da matriz R (matriz de correlação) e os autovetores (conjunto dos coeficientes de ponderação dos componentes principais) estimados pelos elementos dos vetores característicos correspondentes, conforme CRUZ et al. (2004).

Para identificação da importância relativa de cada variável foram consideradas de menor importância as variáveis de maior autovetor nos últimos componentes principais, cujo valor não exceda 0,7. Os dados foram analisados, separadamente, para a comparação de médias pelo teste de Skott-Knnot utilizou-se o Software SISVAR, para a anova, método de Ward e Tocher utilizou-se o Software GENES (CRUZ, 2001) e os Componentes Principais pelo Software STATISTICA versão 6.0.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constata-se, pela análise de variância (Tabela 4), que houve diferenças significativas ($P \leq 0,01$) entre as matrizes em todos os 29 caracteres avaliados. O coeficiente de variação oscilou entre 1,74 a 20,46%, sendo que este maior coeficiente foi apresentado pelo caráter CR e o menor apresentado pelo caráter CT. Segundo GARCIA (1989), pode-se considerar que tais valores se mantiveram dentro dos limites aceitáveis de experimentação, indicando uma precisão satisfatória, sendo considerados, pelo mesmo autor, como valores baixos a medianos.

O conhecimento do coeficiente de variação genético tem muita importância num programa de melhoramento genético, por indicar a amplitude da variação genética de uma variável, tendo em vista a possibilidade de seu melhoramento (GONÇALVES et al., 1991). Ele permite comparações entre variáveis de natureza distinta, fornecendo uma idéia de precisão dos experimentos, sendo que, a princípio considera-se que quanto menores os CV%, mais homogêneos serão os dados (GARCIA, 1989).

Os resultados obtidos na Tabela 4 evidenciam que as matrizes apresentam variabilidade genética. De acordo com BORÉM (1997), o sucesso do melhoramento genético de qualquer caráter requer obrigatoriamente, que ele seja herdável e que haja variação na população em que se pratica a seleção.

A avaliação, de acordo com o coeficiente de repetibilidade, de 12 unidades de flores proporcionou estimativas de r entre 81 a 89 e do coeficiente de determinação R^2 entre 94% a 97%, indicando que o número de flores avaliadas foi suficiente para expressar a variabilidade destes caracteres nas árvores matrizes.

Quanto aos caracteres de frutos, o valor de r variou entre 64 a 88, sendo o menor coeficiente de repetibilidade demonstrado por CCS. O R^2 variou de 88% a 97%, sendo este menor valor apresentado novamente para CCS. Os valores de r para os caracteres de sementes apresentaram-se de 91 a 96, considerados altos com exceção de MMS que apresentou o valor de 88, inferior aos demais caracteres. Em relação aos valores de R^2 , tais caracteres apresentaram valores altos, entre 95% a 99%. Assim como os caracteres de flores e frutos, as sementes apresentaram valores altos para o coeficiente de determinação (R^2) demonstrando alta regularidade na repetição do caráter.

CAVALCANTI et al. (2000) avaliando caracteres de altura da planta e diâmetro da copa de *Anacardium occidentale* L. encontraram valores de R^2 superiores a 92% e

afirmam com tais valores é possível a predição do valor real dos indivíduos com poucas avaliações com um nível de precisão significativo. COSTA (2003) considerou a estimativa de repetibilidade de 81, para o peso médio de frutos de *Mangifera indica* L., um valor satisfatório, salientando que a expressão desta característica tem bom controle genético, indicando que a variância ambiental, neste caso, foi baixa.

Caracteres referentes ao processo germinativo como GER e IVG apresentaram r de 87 e 83 respectivamente, enquanto que os valores de R^2 foram de 97% para GER e 95% para IVG. O CR e CH apresentaram os menores valores de r 25 e 21, respectivamente e, os R^2 apresentaram-se também baixos (58% para CR e 51% para CH). Os demais caracteres como CE, CH, CC, LC, CFO, LFO e MMP apresentaram valores baixos de r entre 46 e 62, assim como os valores de R^2 de 77% a 87%. Tais caracteres geralmente sofrem grande influência do ambiente e desta forma, mostram-se oscilantes.

O coeficiente de repetibilidade tem a capacidade de comprovar a expectativa de que um bom desempenho do caráter de interesse de determinado genótipo reflita verdadeiramente o seu potencial. Tal coeficiente pode ser estimado quando a medição do caráter é feita com repetições (CRUZ & REGAZZI, 1994).

Os coeficientes de variação genético encontram-se entre 6,24% (LF) a 23,73% (MMS) (Tabela 4). Este coeficiente é considerado um parâmetro relevante em estudos de genética quantitativa, pois permite inferir sobre a magnitude da variabilidade das populações em diferentes caracteres (RESENDE, 2002). E, expressam em porcentagem da média geral, a quantidade de variação genética existente, se é um valor baixo, denota que em futuras avaliações em campo poderá haver maior expressão de variação genética para outros caracteres (REGO et al., 2005).

No Apêndice 1 podem ser observadas as diferenças entre as médias obtidas para os caracteres avaliados, indicando que a variabilidade genética é de grande magnitude. Entretanto, o maior número de diferenças significativas foi observado para os caracteres CNS e CT, que evidenciaram 15 classes distintas de “a” até “o”. Para os caracteres CR e CH, o número de classes foi menor (apenas duas classes, “a” e “b”) em comparação com os demais caracteres avaliados. A formação dessas classes não se deve somente de constituições genéticas, mas também pode ser pelo efeito do ambiente. Através de técnicas multivariadas esta dissimilaridade pode ser quantificada, além de poder reconhecer o padrão de similaridade dos mesmos.

Tabela 4. Análise de variância dos 29 caracteres avaliados em 119 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. com as respectivas médias gerais e estimativas do coeficiente de variação (CV), do coeficiente de variação genética (CVg), coeficiente de repetibilidade (r) e coeficiente de determinação (R²).

Fontes de Variação	Quadrado Médio (QM)												
	CCO	DCO	CCA	DCA	MMF	CF	LF	EF	CCS	LCS	ECS	NSF	MMFR
Matrizes	1,01**	0,24**	0,12**	0,01**	0,01**	17,58**	0,08**	0,77**	15,02**	0,10**	0,04**	354,52**	20,29**
Resíduos	0,04	0,006	0,006	0,001	0,0005	0,57	0,007	0,006	0,70	0,01	0,003	11,59	1,77
Médias	6,35	2,14	2,02	0,91	0,33	15,09	2,27	1,98	13,80	1,74	0,64	60,87	7,40
F	22,37	34,81	20,07	17,82	22,45	30,57	11,90	12,20	21,43	8,20	12,78	30,84	11,40
CV(%)	3,35	3,90	3,92	3,57	7,40	5,02	3,78	4,06	6,06	6,54	8,94	5,56	18,02
CVg(%)	7,74	11,34	8,56	7,32	17,14	13,66	6,24	6,74	13,70	8,77	15,36	15,21	29,07
r	0,84	0,89	0,83	0,81	0,84	0,88	0,73	0,74	0,84	0,64	0,75	0,88	0,82
R ²	0,96	0,97	0,95	0,94	0,96	0,97	0,92	0,92	0,95	0,88	0,92	0,97	0,91

Comprimento da corola (CCO); diâmetro da corola (DCO); comprimento do cálice (CCA); diâmetro do cálice (DCA); Massa de matéria seca da flor (MMF); comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna seminífera (CCS); largura da coluna seminífera (LS); espessura da coluna seminífera (ECS); número de sementes por fruto (NSF); massa de matéria seca do fruto (MMFR).

**Teste de F significativo a 1% de probabilidade.

continua...

Tabela 4. Análise de variância dos 29 caracteres avaliados em 119 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. com as respectivas médias gerais, coeficiente de variação (CV), estimativas do coeficiente de variação genética (CVg), coeficiente de repetibilidade (r) e coeficiente de determinação (R^2).

Fontes de Variação	Quadrado Médio (QM)															
	CAMA	CAME	CNS	LNS	CT	MMS	GER	IVG	CR	CH	CE	CC	LC	CFO	LFO	MMP
Matrizes	0,09**	0,07**	0,11**	0,02**	0,62**	0,03**	1434,36**	2,10**	3,37**	0,40**	0,57**	0,23**	0,06**	1,16**	0,20**	0,001**
Resíduos	0,001	0,001	0,001	0,0006	0,007	0,001	50,09	0,10	1,41	0,02	0,13	0,03	0,01	0,25	0,04	0,0001
Médias	1,66	1,44	1,72	1,28	4,83	0,36	85,52	2,91	5,81	0,77	2,29	2,54	1,67	5,12	1,87	8,94
F	68,53	63,53	90,89	43,04	87,31	20,21	28,63	20,36	2,37	2,03	4,34	7,63	5,73	4,57	4,52	7,65
CV(%)	2,23	2,43	2,09	2,02	1,74	10,82	8,27	11,01	20,46	18,98	15,81	6,92	6,53	9,96	11,35	13,81
CVg(%)	9,17	9,62	9,92	6,55	8,10	23,73	21,75	24,23	12,01	9,67	14,45	8,91	7,26	9,32	10,65	17,82
r	0,94	0,94	0,96	0,91	0,96	0,83	0,87	0,83	0,25	0,21	0,46	0,62	0,54	0,47	0,47	0,62
R^2	0,99	0,98	0,99	0,98	0,99	0,95	0,97	0,95	0,58	0,51	0,77	0,87	0,83	0,78	0,78	0,87

Comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo seminífero (CNS); largura do núcleo seminífero (LNS); comprimento total da semente (CT); massa de matéria seca da semente (MMS); porcentual de germinação (GER) e índice de velocidade de germinação (IVG); comprimento da raiz (CR); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédone (CC); largura do cotilédone (LC); comprimento da folha da plântula (CFO); largura da folha da plântula (LFO) e massa de matéria seca da plântula (MMP).

**Teste de F significativo a 1% de probabilidade.

Na Tabela 5 estão apresentadas, de forma resumida, o total de classes, grupos formados pela quantidade de matrizes e suas respectivas classes, amplitudes máxima, mínima e o desvio padrão para os 29 caracteres avaliados.

Na Tabela 5 e no Apêndice 1, verifica-se que o caráter CCO variou de 8,07cm na M52 a 5,23cm na M27, na qual houve a formação de oito grupos. Para DCO as árvores matrizes variaram de 2,71cm na M81 à 1,33cm na M27, formando 10 grupos. A M28 apresentou maior CCA (2,52cm) enquanto que a M31 apresentou menor média de 1,67cm, havendo a formação de sete grupos. O DCA variou de 1,14cm (M81) à 0,77cm (M23), formando também sete grupos. A MMF variou de 0,52cm a 0,21cm nas árvores matrizes 66 e 64 respectivamente.

Quanto aos caracteres do fruto (Tabela 5), houve bastante variação no número de formação de grupos, sendo que o maior comprimento é apresentado pela M65 (21,10cm) e o menor na M62 (8,72cm). A LF apresentou sete grupos, variando de 2,66cm (M78) a 1,81cm (M38). Os caracteres EF e CCS apresentaram oito grupos cada, variando de 2,41cm (M87) a 1,56cm (M38) e 19,84cm (M65) a 8,23cm (M62), respectivamente. A LCS apresentou apenas quatro classes e varia de 2,18cm (M71) a 1,31cm (M85). O NSF apresentou o maior desvio padrão (9,41) dentre todos os caracteres estudados, variou de 84,17 (M65) a 28,67 (M85). A MMFR é o caractere de fruto com segundo maior desvio padrão (2,25), apresentando o maior valor na M37 (14,67g) e menor na M29 (3,40g).

Os caracteres das sementes (Tabela 5) foram os que apresentaram os maiores números de classes, variando de 15 a sete. O CAMA apresentou 11 classes e variou de 2,10cm a 1,36cm, nas árvores matrizes 37 e 33, respectivamente. O CAME apresentou o segundo maior número de classes, variando de 1,84cm (M37) a 1,12cm (M34). O CNS apresentou o maior número de classes (15) e segundo maior valor do desvio padrão (0,17) e, varia de 2,25cm (M103) a 1,31cm (M62). A LNS apresentou nove classes e varia de 1,51cm (87) a 1,12cm (111). O CT apresentou o maior número de classes (15) juntamente com o CNS e exibindo o maior desvio padrão (0,39), desta forma variou de 5,86cm (M103) a 3,95cm (M62).

A MMS apresentou o menor número de classes (sete) e varia de 0,62g (M103) a 0,13g (M56), com o menor desvio padrão, juntamente com a LNS.

É importante ressaltar que a média geral do CNS apresentou 1,78cm, LNS 1,28cm e o CT 4,83cm (Tabela 4) e em comparação com trabalho de morfologia de *T. cariba* feito por OLIVEIRA et al. (2006), os caracteres CNS e LNS apresentaram-

se muito próximos (1,73cm e 1,33cm, respectivamente) e, para CT apresentou um valor superior de 5,78cm.

Os caracteres do processo germinativo foram os que apresentaram os menores números de classes (Tabela 5). O GER e o IVG apresentaram oito classes, variando de 100% (M99, M42, M114, M104, M37, M24, M81 e M112) a 13% (M64) sendo que o caráter GER apresentou maior desvio padrão dentre todos os caracteres em estudo (18,94) e o IVG variou de 4,33 (M104) a 0,40 (M64). CR e CH apresentaram apenas duas classes, variando de 8,23cm (M59) a 3,40cm (M50) em CR e de 1,08cm (M59) a 0,48cm (M83) em CH. Os caracteres CE, CC, LC, CFO e LFO apresentaram quatro classes, sendo as respectivas variações 3,20cm (M76) a 1,53cm (M109); 3,20 (M103) a 1,88cm (M4); 1,95cm (M103) a 1,38cm (M13); 6,55cm (M75) a 3,88cm (M1); 2,40cm (M103) a 1,33 (M52). E a MMP apresenta 5 classes variando de 0,14g (M103) a 0,06g (M110).

Em *T. caraiba*, CABRAL et al. (2004) encontraram 86% de germinação em sementes recém coletadas, sendo este o maior percentual em seu trabalho, pois observaram que as maiores taxas de germinação acumulada ocorreram nas sementes recém-colhidas. Após esse período, as taxas oscilaram, diminuindo o percentual de germinação, indicando perda gradativa de viabilidade. Segundo estes autores, essa variabilidade pode indicar uma estratégia adaptativa, em que a espécie procura distribuir seu período germinativo para aproveitar condições ambientais favoráveis, que ocorrem em diferentes épocas após sua frutificação e liberação de sementes.

Neste trabalho, os cotilédones tornaram-se totalmente abertos em média com oito dias de semeadura. Para CABRAL et al. (2004), os cotilédones tornaram-se abertos, em média, com seis dias.

Realizando-se a análise de variância das duas subáreas com maior número de árvores matrizes estudadas (subárea 1 e 7) (Tabela 6), constata-se que o coeficiente de variação apresentou os menores valores nos caracteres CT (1,65% na SA1 e 1,95% na SA7) e CNS (1,93% na SA1 e 1,95% na SA7) e, o maior no caráter CR (20,90% na SA1 e 21,10% na SA7).

Tabela 5. Grupos formados pela quantidade de matrizes e suas respectivas classes, número de classes, amplitudes máxima (Máx), mínima (Mín) e o desvio padrão (DP) para os 29 caracteres das 19 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. avaliados.

Grupos	CCO	DCO	CCA	DCA	MMF	CF	LF	EF	CCS	LCS	ECS	NSF	MMFR
1	2a	3a	3a	4a	2a	1a	5a	1a	1a	17a	2a	3a	3a
2	1b	2b	10b	2b	1b	1b	16b	1b	7b	34b	14b	9b	5b
3	15c	19c	22c	14c	11c	6c	34c	23c	6c	52c	41c	20c	42c
4	34d	33d	15d	29d	20d	5d	50d	45d	21d	16d	39d	25d	50d
5	28e	31e	35e	44e	23e	14e	11e	16e	18e	-	17e	38e	19e
6	21f	11f	25f	15f	23f	26f	2f	24f	41f	-	6f	18f	-
7	11g	8g	9g	11g	33g	25g	1g	7g	24g	-	-	1g	-
8	7h	4h	-	-	6h	18h	-	2h	1h	-	-	2h	-
9	-	7i	-	-	-	10i	-	-	-	-	-	3i	-
10	-	1j	-	-	-	12j	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	1k	-	-	-	-	-	-	-
Nº de classes	8	10	7	7	8	11	7	8	8	4	6	9	5
Máx	8,07	2,71	2,52	1,14	0,52	21,10	2,66	2,41	19,84	2,18	0,95	84,17	14,67
Mín	5,23	1,33	1,67	0,77	0,21	8,72	1,81	1,56	8,23	1,31	0,36	28,67	3,40
DP	0,50	0,25	0,18	0,07	0,06	2,10	0,15	0,14	1,94	0,16	0,10	9,41	2,25

Os números seguidos de letras indicam o número de árvores matrizes com respectiva classe obtidos pelo teste de Scott-Knott.

Comprimento da corola (CCO); diâmetro da corola (DCO); comprimento do cálice (CCA); diâmetro do cálice (DCA); Massa de matéria seca da flor (MMF); comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna seminífera (CCS); largura da coluna seminífera (LCS); espessura da coluna seminífera (ECS); número de sementes por fruto (NSF); massa de matéria seca do fruto (MMFR).

Continua...

Tabela 5. Grupos formados pela quantidade de matrizes e suas respectivas classes, número de classes, amplitudes máxima (Máx), mínima (Mín) e o desvio padrão (DP) para os 29 caracteres das 19 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. avaliados.

Grupos	CAMA	CAME	CNS	LCS	CT	MMS	GER	IVG	CR	CH	CE	CC	LC	CFO	LFO	MMP
1	3a	1a	1a	5a	2a	3a	78a	9a	56a	36a	22a	24a	17a	24a	23a	3a
2	1b	2b	1b	5b	2b	18b	19b	26b	63b	83b	24b	22b	49b	44b	34b	15b
3	7c	10c	3c	8c	2c	27c	7c	46c	-	-	49c	50c	31c	38c	41c	44c
4	6d	4d	9d	13d	9d	28d	3d	21d	-	-	24d	23d	22d	13d	21d	36d
5	13e	5e	8e	31e	15e	25e	1e	6e	-	-	-	-	-	-	-	21e
6	14f	5f	15f	27f	10f	11f	5f	6f	-	-	-	-	-	-	-	-
7	23g	15g	15g	18g	9g	7g	3g	2g	-	-	-	-	-	-	-	-
8	16h	17h	10h	10h	13h	-	3h	3h	-	-	-	-	-	-	-	-
9	24i	21i	6i	2i	12i	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	8j	14j	14j	-	19j	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	4k	11k	18k	-	9k	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	6l	6l	-	9l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	7m	10m	-	5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	1n	1n	-	2n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	2o	-	1o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nº de classes	11	14	15	9	15	7	8	8	2	2	4	4	4	4	4	5
Máx	2,10	1,84	2,25	1,51	5,86	0,62	100,00	4,33	8,23	1,08	3,20	3,20	1,95	6,55	2,40	0,14
Mín	1,36	1,12	1,31	1,12	3,95	0,13	13,00	0,40	3,40	0,48	1,53	1,88	1,38	3,88	1,33	0,06
DP	0,15	0,14	0,17	0,09	0,39	0,09	18,94	0,73	0,92	0,11	0,38	0,24	0,13	0,54	0,23	0,02

Os números seguidos de letras indicam o número de árvores matrizes com respectiva classe obtidos pelo teste de Scott-Knott.

Comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo semífero (CNS); largura do núcleo semífero (LNS); comprimento total da semente (CT); massa de matéria seca da semente (MMS); porcentual de germinação (GER) e índice de velocidade de germinação (IVG); comprimento da raiz (CR); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédone (CC); largura do cotilédone (LC); comprimento da folha da plântula (CFO); largura da folha da plântula (LFO) e massa de matéria seca da plântula (MMP).

Em comparação com a análise de variância feita com todas as árvores matrizes (Tabela 4), estas subáreas mostraram resultados semelhantes quanto aos caracteres de maior e menor coeficiente de variação, sendo os caracteres menores, neste parâmetro, são considerados como valores mais homogêneos. É importante ressaltar que os caracteres que se apresentaram não significativos foram o CR e CH para a subárea 7.

Para auxiliar no entendimento da relação das 119 árvores matrizes com seus 29 caracteres, as estimativas de dissimilaridade atendem aos objetivos do pesquisador com intenção de quantificar e informar sobre o grau de semelhança ou de diferença apresentados (CRUZ & CARNEIRO, 2006).

A partir da Distância Euclidiana, as árvores matrizes 62 e 103 são as mais dissimilares apresentando maior distância (3,04) e, as mais similares estão representadas pelas matrizes 9 e 39 apresentando menor distância (0,44). As maiores e menores distâncias entre todas as matrizes estão dispostas na Tabela 7.

A distância euclidiana é a medida de distância mais freqüentemente empregada quando todas as variáveis são quantitativas. É utilizada para calcular medidas específicas e, quanto mais próximo de zero for a distância euclidiana, mais similares são os objetos comparados (SEIDEL et al., 2008). Segundo CRUZ et al. (2004), os materiais genéticos mais dissimilares são os mais indicados para se iniciar um programa de melhoramento, mas isso só é possível após uma análise criteriosa do desempenho dos mesmos relacionados com os caracteres de interesse

O reconhecimento de grupos de materiais com elevada similaridade pela observação do conjunto de distâncias é trabalhoso e pouco eficiente, devido ao elevado número de medidas. Os métodos que, por algum critério de classificação, façam agrupamentos homogêneos são importantes na avaliação e caracterização (CRUZ & CARNEIRO, 2006).

Os métodos estatísticos multivariados, como a análise de agrupamento e a análise de componentes principais, são utilizados para selecionar, com precisão os indicadores de similaridade entre grupos (ROCHA et al., 2007). Desta forma, utilizar a medida de dissimilaridade correta, formar agrupamentos com a técnica mais adequada e, quantos grupos formar são três questões fundamentais na aplicação da análise de agrupamentos (SEIDEL et al., 2008).

Tabela 6. Análise de variância do caráter fruto em 56 árvores matrizes da subárea 1 (SA1) e 32 da subárea 7 (SA7) de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. com as respectivas médias, estimativas do coeficiente de variação (CV), do coeficiente de variação genética (CVg), intervalo de variação máxima (Máx) e mínima (Mín) e desvio padrão (DP).

Fontes de Variação	FLOR											
	SA1						SA7					
	SA1 CCO	SA7 CCO	SA1 DCO	SA7 DCO	SA1 CCA	SA7 CCA	SA1 DCA	SA7 DCA	SA1 MMF	SA7 MMF	SA1	SA7
Matrizes	1,11**	0,65**	0,21**	0,16**	0,14**	0,06**	0,01**	0,02**	0,01**	0,09**		
Resíduos	7,38	0,04	0,007	0,006	0,006	0,006	0,001	0,0007	0,0007	0,0003		
Médias	6,28	6,42	2,13	2,11	1,99	2,05	0,91	0,92	0,32	0,33		
Máx	8,07	7,13	2,45	2,48	2,52	2,27	1,05	1,11	0,44	0,47		
Mín	5,23	5,63	1,33	1,58	1,67	1,81	0,77	0,80	0,23	0,23		
DP	0,53	0,41	0,23	0,20	0,19	0,12	0,06	0,07	0,05	0,05		
F	25,31	15,53	28,50	27,32	22,61	10,04	12,80	24,63	17,00	29,23		
CV(%)	3,33	3,20	4,08	3,65	3,98	3,74	3,60	2,91	8,07	5,27		
CVg(%)	8,22	6,10	10,71	9,38	9,25	5,62	6,19	7,07	16,14	14,00		

Comprimento da corola (CCO); diâmetro da corola (DCO); comprimento do cálice (CCA); diâmetro do cálice (DCA) e massa de matéria seca da flor (MMF).

**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Continua...

Tabela 6. Análise de variância do caráter fruto em 56 árvores matrizes da subárea 1 (SA1) e 32 da subárea 7 (SA7) de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. com as respectivas médias, estimativas do coeficiente de variação (CV), do coeficiente de variação genética (CVg), intervalo de variação máxima (Máx) e mínima (Mín) e desvio padrão (DP).

Fontes de Variação	FRUTO															
	Quadro Médio (QM)															
	SA1 CF	SA7 CF	SA1 LF	SA7 LF	SA1 EF	SA7 EF	SA1 CCS	SA7 CCS	SA1 LCS	SA7 LCS	SA1 ECS	SA7 ECS	SA1 NSF	SA7 NSF	SA1 MMFR	SA7 MMFR
Matrizes	13,12**	16,06**	0,07**	0,07**	0,05**	0,06**	10,70**	13,44**	0,08**	0,09**	0,03**	0,02**	260,00**	241,96**	12,94**	17,37**
Resíduos	0,46	0,72	0,007	0,008	0,005	0,007	0,70	0,79	0,01	0,01	0,004	0,003	10,25	10,44	2,10	1,68
Médias	14,46	16,00	2,27	2,25	2,00	1,97	13,15	14,65	1,75	1,68	0,69	0,55	60,50	64,00	6,20	8,43
Máx	19,87	19,28	2,64	2,49	2,20	2,23	17,39	17,79	2,05	1,93	0,88	0,73	79,25	83,25	12,66	14,67
Mín	11,58	11,89	1,81	2,02	1,56	1,76	10,49	11,19	1,47	1,39	0,40	0,36	31,50	38,25	3,40	5,36
DP	1,84	2,00	0,14	0,13	0,12	0,13	1,64	1,83	0,14	0,15	0,09	0,07	8,05	7,78	1,80	2,08
F	28,64	22,45	10,03	9,03	8,00	8,61	15,00	17,08	5,60	8,54	7,61	7,32	25,40	23,19	6,20	10,35
CV(%)	4,68	5,30	3,80	3,93	3,70	4,35	6,21	6,05	6,84	6,93	9,46	9,50	5,30	5,09	23,41	15,38
CVg(%)	12,31	12,24	5,70	5,60	5,53	6,00	12,02	12,14	7,34	8,14	12,16	11,92	13,07	12,00	27,00	24,00

Comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna semínifera (CCS); largura da coluna semínifera (LCS); espessura da coluna semínifera (ECS); número de sementes por fruto (NSF); massa de matéria seca do fruto (MMFR).
**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F

Continua...

Tabela 6. Análise de variância do caráter semente e processo germinativo em 56 árvores matrizes da subárea 1 (SA1) e 32 da subárea 7 (SA7) de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. com as respectivas médias, estimativas do coeficiente de variação (CV), do coeficiente de variação genética (CVg), intervalo de variação máxima (Máx) e mínima (Mín) e desvio padrão (DP).

Fontes de Variação	SEMENTE														PROCESSO GERMINATIVO					
	SEMENTE							SEMENTE							PROCESSO GERMINATIVO					
	SA1 CAMA	SA7 CAMA	SA1 CAME	SA7 CAME	SA1 CNS	SA7 CNS	SA1 LNS	SA7 LNS	SA1 CT	SA7 CT	SA1 MMS	SA7 MMS	SA1 GER	SA7 GER	SA1 IVG	SA7 IVG				
Matrizes	0,09**	0,10**	0,08**	0,09**	0,07**	0,13**	0,01**	0,04**	0,52**	0,72**	0,02**	0,03**	449,88**	1730,99**	1,00**	3,08**				
Resíduos	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0006	0,0008	0,006	0,007	0,002	0,001	51,67	28,54	0,10	0,10				
Médias	1,63	1,73	1,42	1,49	1,65	1,78	1,25	1,30	4,70	5,00	0,36	0,36	88,36	85,66	2,84	3,21				
Máx	2,09	2,05	1,84	1,79	1,69	2,25	1,46	1,49	5,85	5,86	0,49	0,62	100,00	100,00	3,54	4,33				
Mín	1,36	1,38	1,12	1,22	1,35	1,46	1,13	1,12	4,07	4,17	0,13	0,18	34,00	20,00	1,19	0,72				
DP	0,15	0,16	0,14	0,15	0,13	0,18	0,06	0,10	0,36	0,43	0,07	0,09	13,69	20,08	0,54	0,88				
F	81,06	64,00	76,40	65,46	63,00	109,81	23,21	46,53	86,52	97,55	12,57	29,16	14,51	60,65	10,60	30,59				
CV(%)	2,03	2,37	2,27	2,50	2,06	1,95	1,93	2,25	1,65	1,72	11,91	9,26	8,14	6,29	10,81	9,88				
CVg(%)	9,10	9,39	9,89	10,05	8,09	10,17	4,54	7,60	7,61	8,47	20,25	24,56	14,95	24,08	16,74	26,87				

*Comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo semífero (CNS); largura do núcleo semífero (LNS); comprimento total da semente (CT); massa de matéria seca da semente (MMS); porcentagem de germinação (GER) e índice de velocidade de germinação (IVG). **Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F*

Continua...

Tabela 6. Análise de variância do caráter processo germinativo em 56 árvores matrizes da subárea 1 (SA1) e 32 da subárea 7 (SA7) de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. com as respectivas médias, estimativas do coeficiente de variação (CV), do coeficiente de variação genética (CVg), intervalo de variação máxima (Máx) e mínima (Mín) e desvio padrão (DP).

Fontes de Variação	PROCESSO GERMINATIVO															
	Quadrado Médio (QM)															
	SA1 CR	SA7 CR	SA1 CH	SA7 CH	SA1 CE	SA7 CE	SA1 CC	SA7 CC	SA1 LC	SA7 LC	SA1 CFO	SA7 CFO	SA1 LFO	SA7 LFO	SA1 MMP	SA7 MMP
Matrizes	2,95**	2,12 ^{NS}	0,03**	0,05 ^{NS}	0,45**	0,59**	0,16**	0,22**	0,07**	0,03**	0,87**	0,64**	0,18**	0,19**	0,001**	0,001**
Resíduos	1,53	1,39	0,01	0,03	0,10	0,13	0,03	0,03	0,01	0,01	0,26	0,20	0,05	0,03	0,0002	0,0001
Médias	5,91	5,58	0,80	0,75	2,30	2,16	2,45	2,62	1,61	1,69	4,81	5,44	1,80	1,92	0,08	0,09
Máx	7,78	6,90	1,03	1,05	3,03	2,98	2,85	3,20	1,93	1,95	5,75	6,18	2,30	2,40	0,14	0,14
Mín	3,40	3,78	0,60	0,53	1,60	1,53	1,88	2,13	1,38	1,50	3,88	4,50	1,33	1,43	0,06	0,05
DP	0,86	0,73	0,09	0,11	0,34	0,38	0,20	0,23	0,13	0,09	0,47	0,40	0,21	0,22	0,02	0,02
F	1,94	1,53	2,26	1,47	4,44	4,36	5,63	7,08	5,91	3,06	3,40	3,10	3,89	5,00	7,44	10,09
CV(%)	20,90	21,10	14,50	23,98	14,01	17,02	7,00	6,67	6,82	6,17	10,52	8,35	12,04	10,04	14,27	12,66
CVg(%)	10,10	7,66	8,14	8,19	13,00	15,60	7,48	8,22	7,56	4,42	8,14	6,06	10,23	10,05	18,54	19,09

Comprimento da raiz (CR); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédone (CC); largura do cotilédone (LC); comprimento da folha da plântula (CFO); largura da folha da plântula (LFO) e massa de matéria seca da plântula (MMP).

**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ^{NS}Não-significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 7. Maiores e menores valores da Distância Euclidiana entre as árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. calculada a partir de 29 caracteres. Distância seguida das matrizes relacionadas entre parênteses.

Matriz	Distância		Matriz	Distância	
	Maior	Menor		Maior	Menor
1	2,26 (103)	0,86 (6)	31	2,18 (103)	0,73 (39)
2	2,39 (103)	0,71 (3)	32	2,14 (62)	0,72 (39)
3	2,59 (103)	0,71 (2)	33	2,45 (103)	0,86 (54)
4	2,51 (103)	0,96 (1)	34	2,40 (103)	0,90 (33)
5	2,20 (103)	0,77 (7)	35	2,10 (103)	0,68 (47)
6	2,47 (103)	0,76 (45)	36	2,11 (103)	0,72 (30)
7	2,11 (103)	0,58 (9)	37	2,94 (62)	0,96 (88)
8	2,00 (103)	0,55 (10)	38	2,47 (87)	0,90 (85)
9	1,97 (103)	0,44 (39)	39	1,93 (103)	0,44 (9)
10	2,17 (103)	0,55 (8)	40	2,14 (103)	0,65 (46)
11	2,11 (103)	0,64 (19)	41	2,12 (103)	0,65 (94)
12	2,57 (103)	0,83 (10)	42	2,10 (103)	0,70 (8)
13	2,24 (103)	0,65 (80)	43	2,09 (103)	0,60 (16)
14	2,08 (62)	0,88 (92)	44	2,20 (103)	0,62 (43)
15	2,31 (103)	0,62 (16)	45	2,30 (103)	0,64 (19)
16	2,19 (103)	0,60 (43)	46	2,02 (103)	0,65 (40)
17	2,12 (62)	0,90 (115)	47	2,17 (103)	0,68 (35)
18	2,36 (103)	0,67 (16)	48	1,98 (62)	0,87 (118)
19	2,09 (103)	0,64 (11)	49	1,87 (62)	0,76 (56)
20	2,33 (62)	0,90 (69)	50	2,07 (62)	0,82 (116)
21	2,21 (62)	0,67 (73)	51	2,37 (103)	0,94 (13)
22	1,89 (103)	0,65 (9)	52	2,85 (103)	0,92 (12)
23	2,17 (59)	0,88 (22)	53	2,60 (103)	0,90 (18)
24	2,17 (103)	0,80 (19)	54	2,17 (103)	0,86 (33)
25	2,09 (59)	0,99 (46)	55	1,92 (62)	0,91 (89)
26	2,54 (103)	0,66 (27)	56	2,36 (103)	0,76 (49)
27	2,58 (103)	0,66 (26)	57	2,15 (62)	0,93 (86)
28	2,30 (103)	0,75 (11)	58	1,93 (62)	0,70 (114)
29	2,20 (103)	0,71 (11)	59	2,82 (62)	1,14 (81)
30	2,01 (103)	0,61 (9)	60	2,45 (62)	0,93 (73)

Continua...

Tabela 7. Maiores e menores valores da Distância Euclidiana entre as árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. calculada a partir de 29 caracteres. Distância seguida das matrizes relacionadas entre parênteses.

Matriz	Distância		Matriz	Distância	
	Maior	Menor		Maior	Menor
61	2,80 (87)	0,95 (62)	91	2,11 (103)	0,84 (83)
62	3,04 (103)	0,95 (61)	92	2,07 (82)	0,58 (114)
63	2,07 (52)	0,81 (118)	93	2,10 (103)	0,75 (80)
64	2,53 (103)	1,09 (51)	94	2,03 (103)	0,65 (41)
65	2,44 (62)	0,93 (116)	95	2,11 (103)	0,86 (114)
66	2,49 (62)	0,81 (67)	96	1,95 (103)	0,76 (47)
67	2,29 (62)	0,81 (66)	97	2,07 (62)	0,68 (92)
68	2,25 (62)	0,99 (69)	98	2,19 (62)	0,83 (96)
69	2,42 (62)	0,82 (86)	99	2,04 (62)	0,95 (118)
70	1,88 (61)	0,74 (58)	100	2,15 (62)	1,02 (102)
71	2,06 (62)	0,75 (89)	101	2,09 (103)	1,10 (68)
72	1,91 (87)	0,70 (8)	102	2,22 (62)	0,58 (90)
73	1,94 (61)	0,67 (21)	103	3,04 (62)	1,21 (84)
74	2,50 (103)	1,14 (13)	104	2,08 (59)	0,87 (72)
75	2,07 (53)	1,09 (48)	105	2,20 (103)	0,72 (80)
76	2,29 (62)	0,82 (69)	106	2,44 (62)	0,62 (88)
77	2,08 (62)	0,74 (114)	107	2,45 (59)	0,99 (113)
78	2,16 (85)	0,74 (45)	108	2,40 (62)	0,84 (102)
79	2,03 (62)	0,70 (97)	109	2,44 (103)	0,99 (111)
80	2,11 (103)	0,63 (9)	110	2,55 (103)	1,03 (13)
81	2,54 (62)	0,82 (82)	111	2,09 (103)	0,98 (80)
82	2,27 (62)	0,70 (97)	112	2,19 (62)	0,84 (92)
83	1,94 (59)	0,67 (8)	113	2,08 (59)	0,80 (83)
84	2,55 (62)	0,87 (82)	114	2,06 (61)	0,58 (92)
85	2,48 (87)	0,90 (38)	115	1,92 (103)	0,81 (58)
86	2,23 (103)	0,93 (57)	116	2,19 (62)	0,80 (92)
87	2,89 (62)	1,09 (21)	117	2,21 (62)	1,05 (119)
88	2,29 (62)	0,62 (106)	118	1,89 (52)	0,79 (49)
89	2,02 (62)	0,63 (92)	119	2,00 (87)	0,86 (118)
90	2,38 (62)	0,58 (102)			

Os métodos hierárquicos são caracterizados pelo estabelecimento de uma hierarquia ou estrutura em forma de árvore, interligando dados através de suas associações, produzindo uma representação gráfica chamada de dendrograma. Os dados semelhantes são agrupados entre si. Enquanto que os métodos não-hierárquicos assumem um centro de agrupamento e agrupam todos os objetos que estão a menos de um valor pré-estabelecido do centro (SEIDEL et al., 2008; CRUZ & CARNEIRO, 2006).

O dendrograma apresentado na Figura 6 é resultante da análise de agrupamento das 119 árvores matrizes relacionado com seus 29 caracteres, favorecendo a visualização da dissimilaridade entre as árvores matrizes. Inicialmente observa-se dois grupos: Grupo 1 – que é formado por 86 árvores matrizes (9, 39, 7, 30, 31, 32, 40, 46, 5, 22, 23, 11, 19, 45, 78, 28, 35, 47, 96, 98, 33, 54, 34, 29, 36, 24, 95, 42, 44, 16, 43, 18, 15, 2, 3, 1, 6, 12, 52, 53, 109, 49, 56, 17, 41, 94, 107, 111, 115, 99, 112, 104, 38, 85, 13, 80, 93, 105, 8, 10, 17, 83, 113, 91, 63, 118, 119, 48, 117, 25, 75, 64, 26, 27, 61, 62, 51, 110, 4, 100, 101 e 74), e o Grupo 2 - é representado por 33 árvores matrizes (37, 84, 103, 88, 106, 90, 102, 50, 116, 14, 55, 66, 67, 65, 57, 86, 20, 68, 58, 70, 69, 76, 79, 97, 82, 92, 114, 89, 77, 71, 21, 73, 60, 81, 87 e 59).

Neste mesmo dendrograma formado pelo método de Ward, Figura 6, observa-se a uma formação de 22 grupos, com base nas mudanças de níveis observadas no diagrama, no corte em 60% (48,73). Analisando o Grupo 1, pode-se observar as árvores matrizes 9, 39, 7, 30, 31, 32, 40, 46, 5, 22 e 23; no Grupo 2 - 11, 19, 45, 78, 28, 35, 47, 96 e 98; no Grupo 3 – 33, 54, 34, 29, 36, 24 e 95; no Grupo 4 - 42, 44, 16, 43, 18, 15, 2, 3, 1 e 6; no Grupo 5 - 12, 52, 33 e 109; no Grupo 6 - 49, 56 e 17; no Grupo 7 - 41, 94, 107, 111, 115, 99, 112 e 104; no Grupo 8 – 38 e 85; no Grupo 9 - 13, 80, 93, 105, 8, 10, 72, 83, 113 e 91; Grupo 10 - 63, 118, 119, 48, 117, 25, 75 e 64; no Grupo 11- 26, 27, 61 e 62; no Grupo 12 - 51, 110 e 4; no Grupo 13 – 100, 101 e 74; no Grupo 14 – 37, 84 e 103; no Grupo 15 – 88, 106, 90 e 102; no Grupo 16 – 50, 116, 14 e 55; no Grupo 17 – 66, 67 e 65; no Grupo 18 – 57 e 86; no Grupo 19 – 20, 68, 58, 70, 69 e 76; no Grupo 20 – 79, 97, 82, 92, 114, 89, 77 e 71; e no Grupo 21 – 21, 73, 60, 81, 87 e 59.

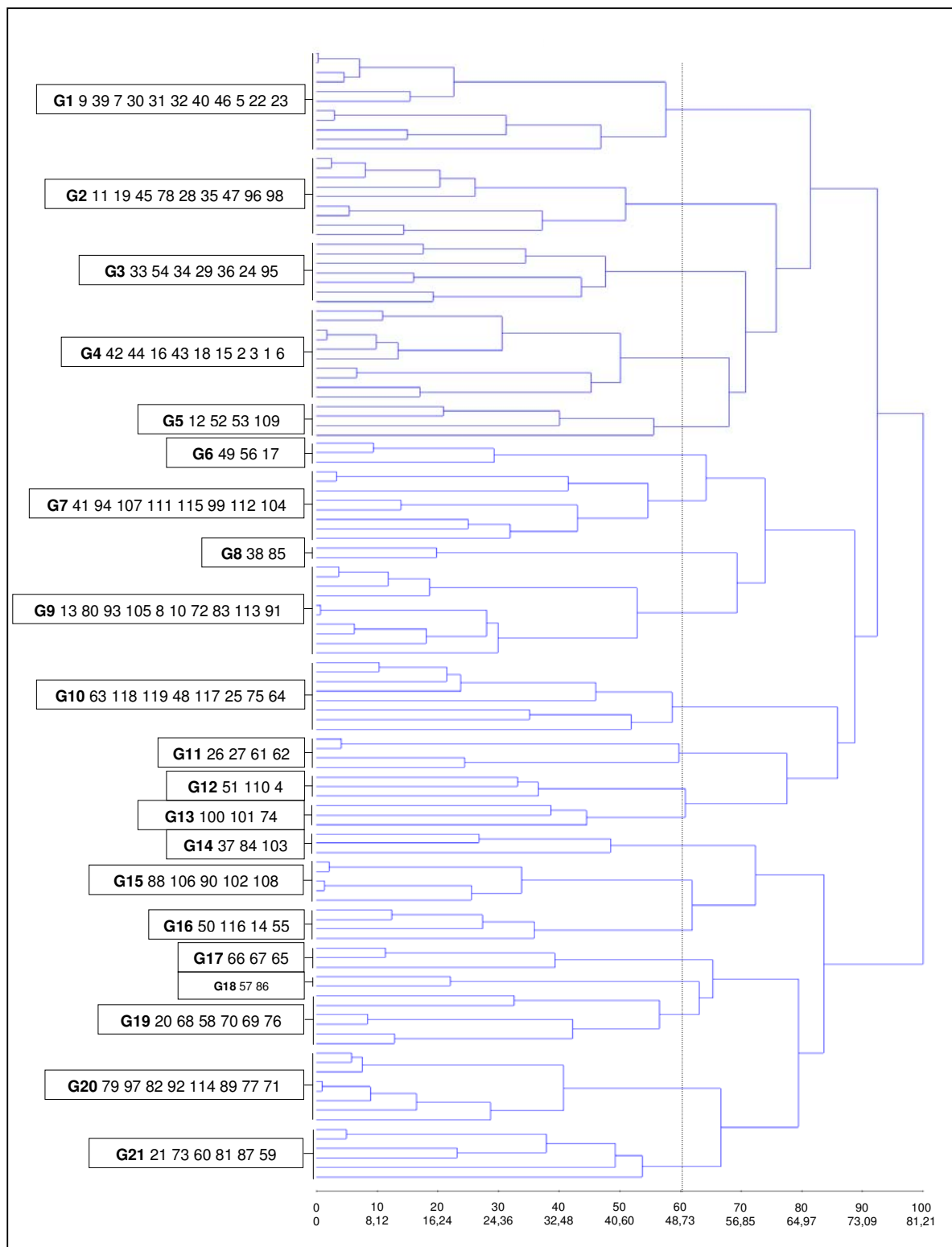


Figura 6. Dendrograma baseado na Distância Euclidiana entre 119 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. obtido pelo método Ward a partir dos caracteres avaliados nas flores, frutos, sementes e processo germinativo. A linha representa o “ponto de corte” dos grupos.

Considerando a área total de amostragem, observa-se que existe diversidade genética dentro da população, avaliada através de caracteres morfológicos de flores, frutos, sementes e germinação. SEBBENN et al. (1999), em seu estudo, também observaram que as análises de distribuição da variação genética entre e dentro das populações, revelaram que a maior parte da variação genética se encontrou distribuída dentro das populações, de acordo com resultados encontrados para outras espécies arbóreas tropicais.

Esta variabilidade dentro de populações também foi descrita para as espécies *Tabebuia impetigiosa* Martius (CIAMPI et al., 2003), *Cariocar brasiliense* Camb. (MELO-JÚNIOR et al., 2004), *Dimorphandra mollis* Benth. (OLIVEIRA et al., 2008) e *Dipteryx alata* Vog. (CANUTO et al., 2008).

A variabilidade genética dentro de uma população é fundamental para garantir seu potencial adaptativo frente às adversidades ambientais. Quantificar essa variabilidade dentro das populações é crucial para avaliar como as espécies enfrentam o ambiente e se mantêm vivas e reprodutivas ao longo dos tempos. (RIBEIRO & RODRIGUES, 2006).

Com o objetivo de verificar o perfil dos agrupamentos dos dois grupos formados através dos seus caracteres, utilizou-se o método de K-means a partir dos mesmos caracteres do método de agrupamento de Ward, podendo ser visualizado na Figura 7.

A vinculação dos dois métodos é de grande interesse, pois utilizando os dois agrupamentos iniciais apresentado pelo método Ward (dois grupos), pôde-se definir o valor do agrupamento a ser formado pelo método K-means, de modo a encontrar grupos homogêneos internamente e, saber quais caracteres os diferencia para formar os dois grupos dissimilares.

Os grupos apresentaram-se aproximados ao agrupamento formado pelo método de Ward; o Grupo 1 do K-means (Figura 2), em relação ao método de agrupamento de Ward, incluindo a árvore matriz 86, sendo que no K-means este grupo apresentou 66 árvores matrizes no total, sendo as demais 21 árvores matrizes incluídas no Grupo 2 do K-means., nota-se que este grupo se caracteriza pelos valores abaixo da média.

O Grupo 2 do k-means, em relação ao método de Ward, apresenta todas as árvores matrizes com exceção da M86, sendo que no k-means este grupo apresentou 53 matrizes no total (com inclusão da M17, M32, M48, M49, M59, M63,

M71, M75, M76, M96, M98, M99, M100, M101, M104, M108, M112, M115, M117, M118 E M119. Este grupo se destaca pelos caracteres que apresentam valores acima da média para os caracteres CF, CCS, MMFR, CNS, CT, IVG e CE, tendo o pico no caráter CT, logo, estes caracteres apresentaram-se com as menores médias no Grupo 1, exibindo um gráfico simétrico. Os caracteres com médias próximas não ajudam a discriminar a divergência genéticas entre as árvores matrizes, logo podem ser passíveis de descarte, isto ocorre com os caracteres CCO, DCO, CCA, DCA, LCS, ECS, NSF, GER, IVG, CR e CH.

As técnicas hierárquicas têm limitação de não assumirem um número predefinidos de grupos, podendo assim, obter partições com número de grupos variados (ARAÚJO, 2008). A análise deste tipo de diagrama geralmente é subjetiva, podendo gerar algumas dificuldades na determinação do número de grupos formados, por não haver um critério estatístico definido para determiná-los, um ponto de corte pode ser utilizado, no entanto muitas vezes é difícil de ser estipulado. Por outro lado, a fácil interpretação e simplicidade são importantes nas análises dos dados (MARDIA et al., 1997).

Assim, CRUZ et al. (2004) sugerem o estabelecimento de um exame visual de pontos onde ocorrem grandes mudanças de níveis possibilitando a delimitação dos grupos, sendo este parâmetro bastante utilizado. Contudo, ARRIEL et al. (2004), afirmam que não é possível determinar qual método é mais preciso sem informações sobre a relação genética das árvores matrizes.

Através do método de otimização de Tocher, utilizando-se da distância Euclidiana, observa-se a formação de 23 grupos (Tabela 8), evidenciando boa divergência. O grupo I contendo 60 árvores matrizes (maior grupo), o grupo II com 12, os grupos III, VI e VII com quatro matrizes, o grupo IV com seis, os grupos V, VIII, X e XIII com três, os grupos IX, XI, XII e XIV com duas, e os grupos de XV a XXIII mostraram árvores matrizes isoladas, com apenas uma árvore cada, deduzindo que estas foram retratadas com características bem distintas em relação ao total de matrizes.

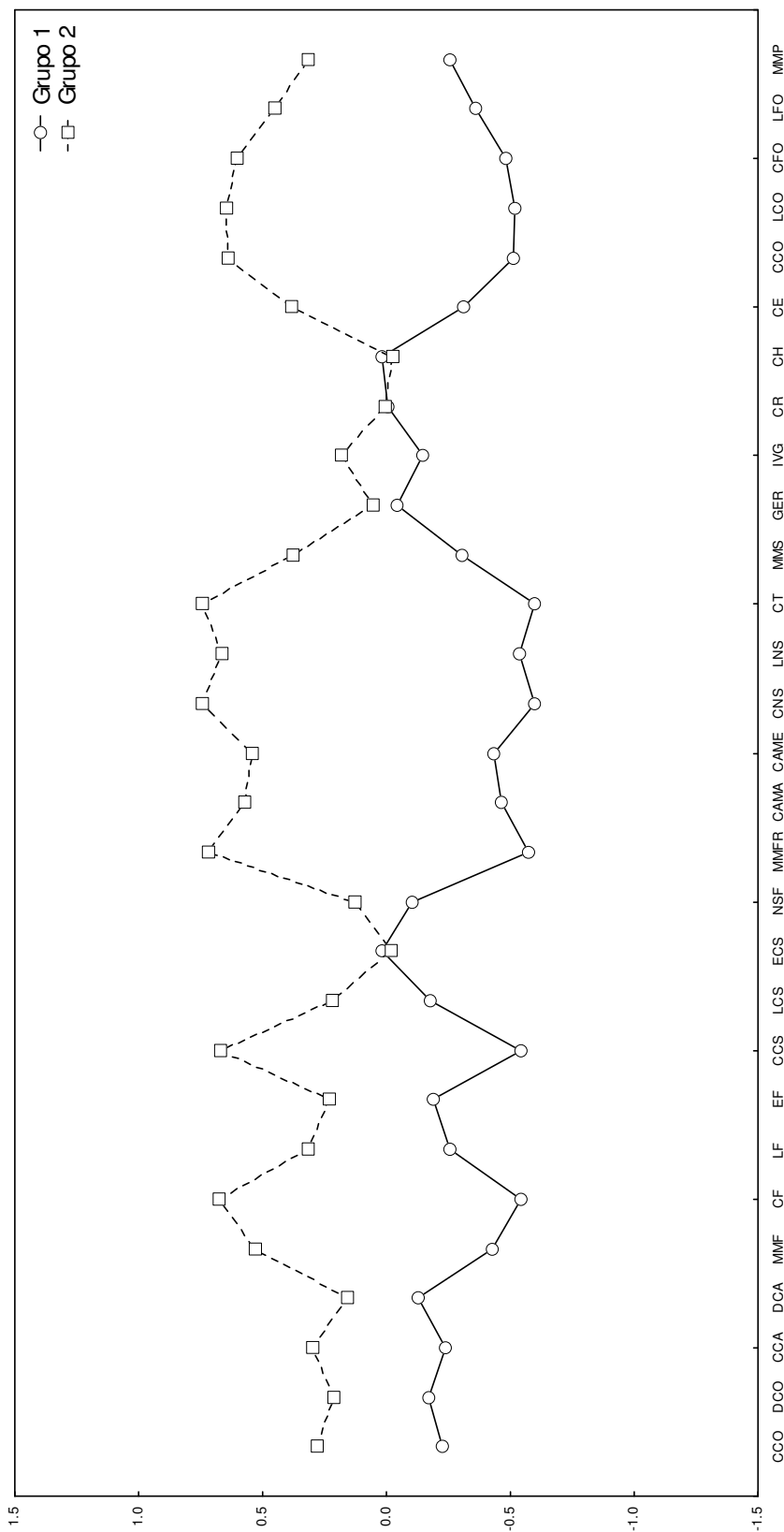


Figura 7. Gráfico das médias dos caracteres de flor, fruto, semente e processo germinativo de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. referente a divisão de dois grupos com a aplicação do método K-means.

Comprimento da corola (CCO); diâmetro da corola (DCA); comprimento do cálice (CCA); diâmetro do cálice (DCA); massa de matéria seca da flor (MMF); comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna seminífera (CCS); largura da coluna seminífera (LS); espessura da coluna seminífera (ECS); número de sementes por fruto (NSF); massa de matéria seca do fruto (MMFR). Comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo seminífero (CNS); largura do núcleo seminífero (LNS); comprimento total da semente (CT); massa de matéria seca da semente (MMS); porcentual de germinação (GER) e índice de velocidade de germinação (IVG); comprimento da raiz (CR); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédone (CC); largura do cotilédone (LC); comprimento da folha da plântula (LFO) e massa de matéria seca da plântula (MMP).

No Grupo I ocorre a predominância de árvores matrizes com os caracteres com médias inferiores para a maioria dos caracteres, semelhante e com predominância de árvores matrizes do Grupo 1 do método da primeira análise de Ward e o grupo do método k-means, sendo que a maioria das árvores matrizes (35) estão localizadas na subárea 1, 16 na subárea subárea 7, cinco árvores matrizes na subárea 5, três árvores matrizes na subárea 6 e, apenas a M58 representando a subárea 2.

GOUVÊA (2009) encontrou um agrupamento semelhante no método de Tocher, onde 50% dos genótipos apresentados ficaram retidos em um único grupo, tendo também casos de genótipos isolados para a espécie *Hevea brasiliensis* (Willd. ex Adr. de Juss.).

O Grupo II, representa todas as matrizes incluídas no Grupo 1 de K-means, logo, possuem as maiores médias. Ele apresenta três árvores matrizes da subárea 1, quatro matrizes da subárea 4 e cinco árvores matrizes da subárea 7.

O Grupo III e IV apresentam árvores matrizes da subárea 1; Do Grupo V ao XIV observa-se a formação de pequenos grupos (de dois, três e quatro árvores matrizes), onde se localizam as árvores matrizes de oito subáreas diferentes.

De acordo com ARAÚJO et al. (2008) as diferentes técnicas de agrupamento existentes realizam diferentes tarefas, cada uma impõe suas próprias tendências. Não existe, de fato, uma técnica exclusiva que seja adequada. Para todas as ocasiões, em muitos casos elas se comportam de maneira diferente em uma situação considerada complexa.

A importância ou a contribuição de cada caráter no estudo da divergência genética pode ser avaliada, entre outras, pela técnica dos Componentes Principais. Essa técnica tem como princípio o fato de que a importância ou variância dos componentes principais decresce do primeiro para o último componente estimado (CRUZ et al., 2004).

O interesse maior em utilizar-se da técnica de componentes principais reside na possibilidade de se descartarem caracteres que contribuam pouco para a discriminação da divergência, simplificando o conjunto desses dados e resumindo informações em poucos componentes, reduzindo, dessa forma, mão-de-obra, tempo e custos despendidos (CRUZ & REGAZZI, 1997).

Uma das principais questões que se coloca na Análise de Componentes Principais é o critério de escolha de número de componentes a manter. Quanto maior for a retenção da variação total em um número menor de combinações lineares, melhor será a aplicação prática deste procedimento (SILVA & PAVODANI, 2006).

Optou-se por fazer a análise de componentes principais retirando-se os caracteres CCO, DCO, CCA, DCA, LCS, ECS, NSF, GER, IVG, CR e CH, devido às considerações levantadas em relação a estes caracteres. A análise de componentes principais teve por objetivo evidenciar a variabilidade existente das 119 arvores matrizes relacionadas com os 18 caracteres. Na Tabela 9, os dois primeiros componentes principais absorveram apenas 50,85% da variância total, 62,22% nos três primeiros e, 69,41% nos quatro primeiros componentes. Para se explicar um mínimo de 80% da variação originalmente disponível dos dados, foram necessários os seis primeiros componentes (80,42%). Logo, este resultado não está de acordo com CRUZ et al. (2004), pois estes sugerem a utilização de até quatro componentes

Na possibilidade dos seis primeiros componentes absorverem uma percentagem alta da variação total (acima de 80%), a variabilidade entre os indivíduos avaliados pode ser explicada por estes, sendo a representação gráfica dos resultados indicada. Quando este limite não é atingido, a análise é complementada pela dispersão gráfica em relação ao terceiro e quarto componente (CRUZ, 1990).

Igualmente, ARRIEL et al. (2004), obtiveram 81,70% da variabilidade apenas no sexto componente, para 34 matrizes de *Cnidocolus phyllacanthus* (Pax et. K. Hoffm). GOUVÊA (2009) estudando a divergência genética em *Hevea brasiliensis* (HBK) M. Arg. apresentou dados em que apenas no sétimo componente principal a variação acumulada atingiu 82,13% e realizou a dispersão gráfica até o mesmo. CHIORATO (2004) avaliando a divergência genética de *Phaseolus vulgaris* L. encontrou 80,90% da variação total somente no 11º componente principal. GODOY et al. (2007) alcançaram este valor quando utilizaram os dois primeiros componentes principais, os quais explicaram 83,68% da variação total disponível em *Passiflora edulis* Sims.

Tabela 9. Autovalores (Variância – V) associados aos componentes principais (CP) e respectivos autovetores para os 16 caracteres avaliados para as 25 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.

CP	V	VA ¹	Autovetor Associado																	
			MMF	CF	LF	EF	CCS	MMFR	CAMA	CAME	CNS	LNS	CT	MMS	CE	CC	LC	CFO	LFO	MMP
CP1	6.43	35.70	0.17	0.29	0.16	0.14	0.29	0.30	0.27	0.25	0.30	0.28	0.33	0.20	0.14	0.23	0.22	0.22	0.17	0.14
CP2	2.73	50.85	-0.05	-0.17	-0.17	-0.15	-0.16	0.02	-0.26	-0.27	-0.07	-0.06	-0.23	0.05	0.35	0.37	0.29	0.31	0.37	0.34
CP3	2.05	62.22	0.25	-0.09	0.53	0.55	-0.12	0.10	-0.29	-0.30	0.00	0.20	-0.22	0.20	-0.01	-0.07	-0.04	-0.03	-0.08	0.06
CP4	1.29	69.41	-0.15	0.49	-0.05	0.07	0.49	0.28	-0.27	-0.28	0.00	-0.29	-0.21	-0.21	-0.23	0.00	-0.08	0.17	0.04	-0.03
CP5	1.07	75.34	-0.43	-0.07	0.17	0.20	-0.09	-0.01	0.18	0.19	-0.24	0.08	0.03	-0.07	-0.15	-0.24	-0.37	0.31	0.47	0.27
CP6	0.91	80.42	0.02	0.05	-0.24	-0.11	0.05	0.05	-0.06	-0.03	0.09	-0.13	0.01	0.63	-0.23	-0.06	-0.24	-0.27	-0.07	0.55
CP7	0.80	84.88	0.14	-0.09	-0.07	-0.22	-0.06	-0.20	-0.18	-0.20	0.51	0.43	0.08	-0.32	-0.39	0.01	-0.17	0.20	0.02	0.18
CP8	0.66	88.54	0.78	0.06	-0.12	-0.01	0.05	-0.04	0.10	0.05	-0.17	-0.22	-0.02	-0.20	0.18	-0.18	-0.33	0.10	0.22	0.11
CP9	0.48	91.21	-0.19	0.01	-0.04	-0.19	0.03	0.19	-0.13	-0.13	0.28	0.13	0.03	0.15	0.62	-0.35	-0.40	0.13	-0.11	-0.17
CP10	0.43	93.60	0.16	-0.17	-0.24	-0.18	-0.13	0.52	-0.01	-0.02	-0.20	0.24	-0.10	0.28	-0.35	-0.08	0.02	0.20	0.18	-0.43
CP11	0.34	95.47	-0.02	-0.12	-0.03	-0.05	-0.11	0.60	0.04	0.09	-0.15	0.13	-0.02	-0.44	0.07	-0.13	0.11	-0.16	-0.34	0.45
CP12	0.29	97.10	0.03	-0.05	-0.20	0.21	-0.05	-0.15	0.08	0.04	-0.03	-0.16	0.03	0.13	-0.07	-0.20	0.18	0.69	-0.52	0.10
CP13	0.21	98.28	-0.04	-0.20	-0.07	0.25	-0.20	0.24	0.11	0.00	0.18	-0.29	0.12	-0.07	-0.03	0.61	-0.48	0.07	-0.15	-0.12
CP14	0.14	99.06	0.00	0.19	-0.08	-0.07	0.20	-0.19	-0.02	0.07	-0.48	0.53	-0.19	0.04	0.10	0.37	-0.30	0.06	-0.28	0.03
CP15	0.12	99.73	-0.06	-0.03	-0.67	0.61	0.07	-0.05	-0.04	-0.03	0.08	0.24	0.01	-0.09	0.10	-0.10	0.07	-0.22	0.16	-0.05
CP16	0.03	99.91	0.03	0.00	0.00	0.02	-0.05	0.01	-0.70	0.71	0.06	-0.07	0.00	-0.01	0.00	0.03	-0.02	0.04	0.01	-0.03
CP17	0.02	99.99	0.01	-0.70	0.07	-0.01	0.70	-0.02	-0.01	0.03	-0.01	-0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.02
CP18	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.32	-0.29	-0.36	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

¹Variância Acumulada (VA, em %)

Massa de matéria seca da flor (MMF); comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna seminífera (CCS); massa de matéria seca do fruto (MMFR). Comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo seminífero (CNS); largura do núcleo seminífero (LNS); comprimento total da semente (CT); massa de matéria seca da semente (MMS); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédone (CC); largura do cotilédone (LC); comprimento da folha da plântula (CFO); largura da folha da plântula (LFO) e massa de matéria seca da plântula (MMP).

Analisando os caracteres dos 12 últimos autovetores (Tabela 9), identificam-se os seguintes caracteres passíveis de descarte: CT (CP18 = 0,83), CCS (CP17 = 0,70), CAME (CP16 = 0,71), LF (CP15 = -0,46), LNS (CP14 = 0,53), CC (CP13 = 0,61), CFO (CP12 = 0,69), MMFR (CP11 = 0,60), CE (CP9 = 0,62), MMF (CP8 = 0,78) e CNS (CP7 = 0,51). Estes caracteres, segundo CRUZ & CARNEIRO, (2006), são as que menos contribuem para a diferenciação das árvores matrizes, sendo menos importantes para o estudo da diversidade genética, pois os caracteres de maior peso nos primeiros autovetores são considerados de maior importância para o estudo da diversidade genética quando o autovalor explica uma fração considerável da variação disponível, limitado a um valor mínimo de 80%.

A análise de componentes principais foi complementada pela dispersão gráfica da Figura 8, referente aos dois primeiros componentes principais (CP1 x CP2), infere-se que as árvores matrizes mais divergentes são a 103 e 62, que se encontram visivelmente mais distantes, evidenciando que os seus caracteres são opostos quanto aos valores das médias.

Nota-se, na Figura 8, a formação de dois grandes grupos muito próximos e, encontram-se em “periferia” (estipulando-se um valor de exclusão com uma elipse a partir de -4 a 4 no eixo do CP1 e de -3 a 3 no eixo do CP2), as árvores matrizes 4, 12, 26, 27, 33, 37, 52, 53, 57, 59, 62, 74, 76, 84, 85, 87, 88, 90, 100, 102, 103, 106, 107 e 108. Há a visível formação de grupos pequenos entre as árvores matrizes 59, 90, 102, 100, 106 e 88; 87 e 84; 85 e 107; 53, 12 e 26; 52 e 27; e, 4 e 74.

As árvores matrizes que se encontram isoladas são 108, 37, 103, 76, 57, 33 e 62. Estas árvores matrizes periféricas evidenciam propriedades específicas, que as diferencia das demais (a maioria) encontradas no meio do gráfico, cujas médias estão próximas. Algumas árvores matrizes isoladas deste gráfico estão concordantes com as matrizes isoladas do método de Tocher. Nota-se ainda que, todas as árvores matrizes localizadas na área esquerda desta dispersão estão presentes no Grupo 2 do método de K-means.

A dispersão gráfica dos componentes CP1 x CP3 (Figura 9), demonstra uma distorção quanto aos dois agrupamentos do gráfico anterior, no entanto, novamente verificam-se com nitidez as árvores matrizes 103 e 62 isoladas e com maior distância.

A dispersão dos componentes principais 1 e 4 (CP1 x CP4; Figura 10) demonstra que os dois agrupamentos já não se tornam tão evidentes, isto se explica

pelo fato do quarto componente reter menos informação (7,19%) que os componentes anteriores. As árvores matrizes 103 e 37 ficaram próximas e formaram um grupo isolado com maior distanciamento da árvore matriz 62.

Verifica-se que nas dispersões gráficas (Figuras 8, 9 e 10), as matrizes 103 e 62 sempre encontram-se como as mais dissimilares, o que corrobora com os resultados da Distância Euclidiana, em que a árvore matriz 103 apresenta os maiores valores de distância além das maiores médias para os caracteres.

Na Figura 11, observa-se a projeção dos caracteres do primeiro e segundo componente principal. Nota-se que os caracteres que mais ajudam a discriminar a localização das árvores matrizes projetadas na área esquerda e superior do gráfico são o CAMA, CAME, CT, CF, CCS, CNS, LNS e a que menos contribuem para esta discriminação são a MMF, LF e EF. Enquanto que, na área esquerda e inferior do gráfico os caracteres responsáveis pela maior discriminação são o LC, CFO, CC, LF, CE, MMP e MMFR e a que menos contribui é a MMS. Todos estes caracteres discriminam as menores médias do lado oposto do gráfico.

Quanto mais periférica é a posição da árvore matriz e do caráter, maior é a sua qualidade específica, sendo que são os valores extremos que identificam a variabilidade na qual necessitam de uma maior investigação.

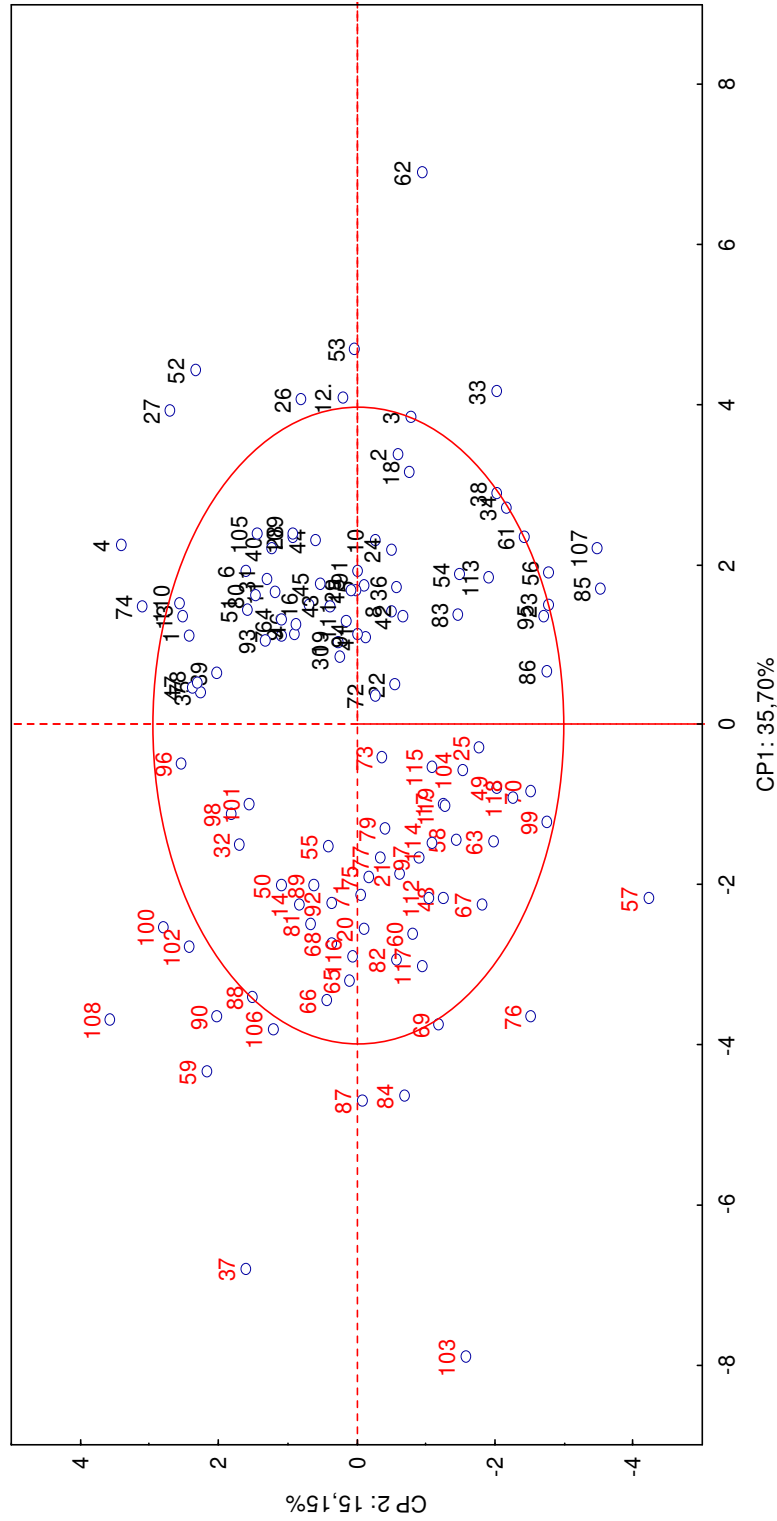


Figura 8. Dispersão gráfica das 119 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. em relação ao primeiro e ao segundo componente principal, estabelecidos pela combinação linear de 18 caracteres. Árvores matrizes em vermelho indicam as árvores matrizes do Grupo 2 e as em preto o Grupo 1 do método de K-médias. A elipse em vermelho no centro indica as árvores matrizes centrais com valores de médias próximas. As árvores matrizes fora da elipse estão na zona de periferia.

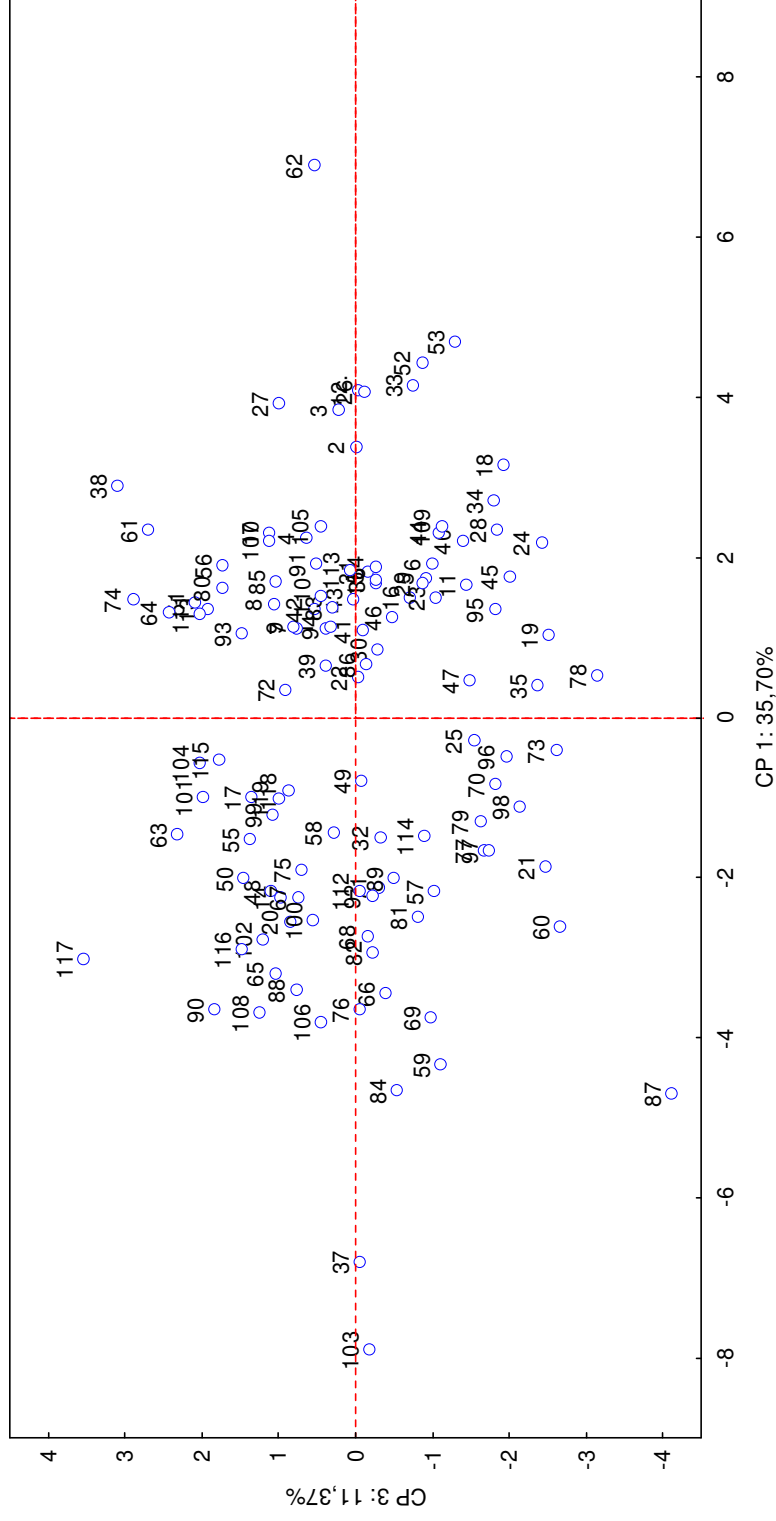


Figura 9. Dispersão gráfica das 119 árvores matrizes de *Tabebuia cariba* (Mart.) Bur. em relação ao primeiro e ao terceiro componente principal, estabelecidos pela combinação linear de 18 caracteres.

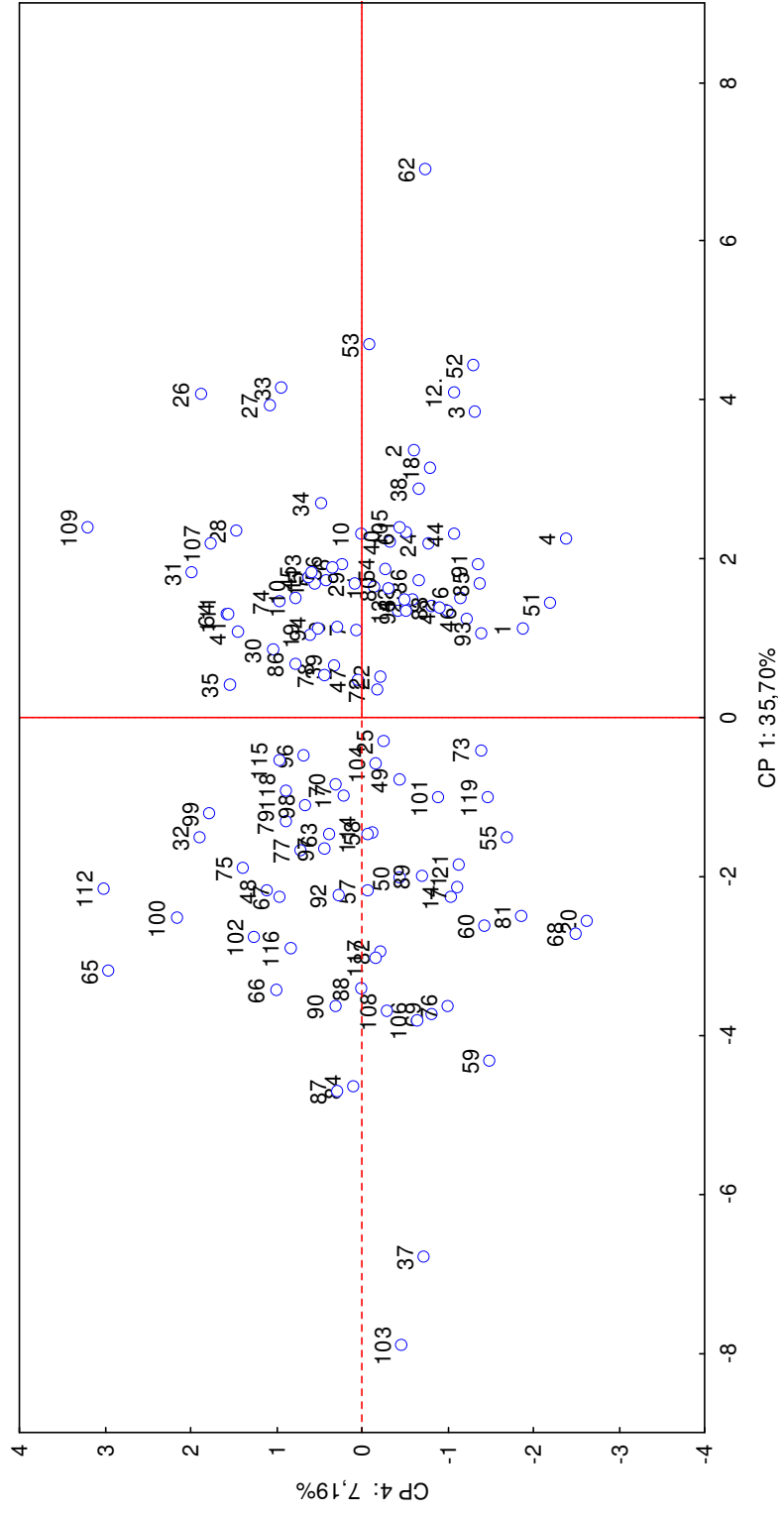


Figura 10. Dispersão gráfica das 119 árvores matrizes de *Tabebuia cariba* (Mart.) Bur. em relação ao primeiro e ao quarto componente principal, estabelecidos pela combinação linear de 18 caracteres.

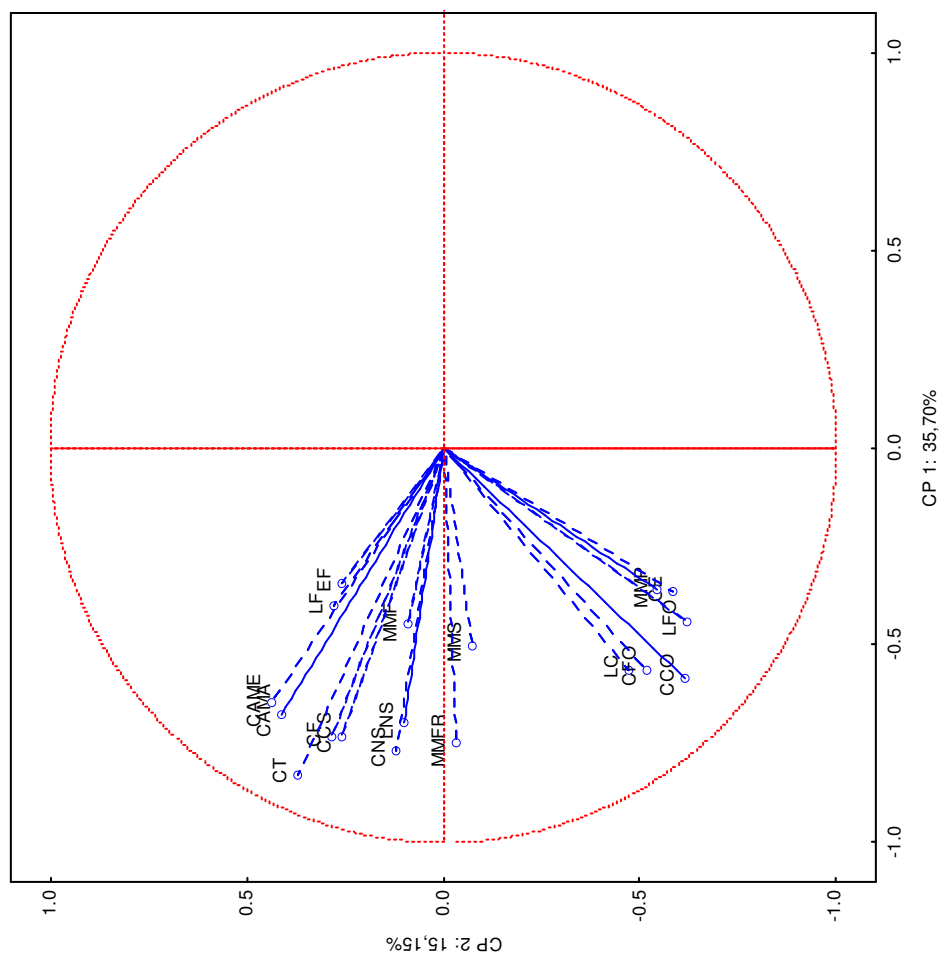


Figura 11 - Dispersão gráfica dos 18 caracteres que discriminam a posição das 119 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. referente ao primeiro e ao segundo componente principal (CP1 x CP2).

As estimativas de correlação estão dispostas na Tabela 10 .Foi estipulado um valor de mínimo aceitável acerca dos coeficientes de correlação de 0,7. Nota-se que há forte correlação entre os caracteres CF e CCS (0,9859), mostrando que frutos mais compridos tendem a formar a coluna seminífera mais comprida. Frutos mais largos (LF) estão associados a EF e LCS. Por sua vez, CCS tem correlação com frutos mais pesados (MMFR). Caracteres das sementes, como CAMA e CAME tem correlação com o CT (0,9026 para CAMA e 0,7384 para CAME), sendo que o CT é a soma destes dois caracteres mais o CNS, o caráter CAME tem forte correlação com o CAMA (0,9670). O IVG correlaciona-se com GER (0,8858), CC com LC (0,8009), assim como há correlação entre CFO e LFO (0,7484).

Caracteres como ECS, NSF, LNS, MMS, CR, CH, CE e MMP aparentemente não correlacionan-se com outros quaisquer caracteres e nem entre si.

Tabela 10. . Estimativas de correlação de Pearson entre os caracteres avaliadas em 119 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur., Macapá, AP, Brasil, 2010.

	DCO	CCA	DCA	MMF	CF	LF	EF	CCS	LCS	ECS	NSF	MMFR	CAMA	CAME	CNS	LNS	CT	MMS
CCO	0,5959	0,6017	0,2013	0,4777	0,1927	0,1890	0,1639	0,1773	0,0432	-0,0442	-0,0255	0,1414	0,1089	0,0789	0,2451	0,1941	0,1774	0,2130
DCO		0,3771	0,5360	0,5994	0,1190	0,3631	0,3666	0,1042	0,2039	0,1180	0,0244	0,1397	0,1336	0,1162	0,1492	0,2924	0,1586	0,2182
CCA			0,4712	0,4987	0,2529	0,2040	0,1584	0,2527	0,1970	0,0910	-0,0702	0,2112	0,0750	0,0672	0,2939	0,2708	0,1811	0,2076
DCA				0,4095	0,0518	0,2329	0,1969	0,0464	0,1743	0,0206	0,0372	0,0305	0,1954	0,1777	0,1063	0,2339	0,1867	0,1577
MMF					0,2480	0,3337	0,3293	0,2419	0,2586	0,0899	0,0029	0,3144	0,2077	0,1618	0,3947	0,4023	0,3095	0,2894
CF						0,2164	0,2288	0,9858	0,0310	0,1282	0,3513	0,6902	0,5040	0,4932	0,5817	0,2783	0,6248	0,2180
LF							0,8228	0,1626	0,8188	0,4188	0,2993	0,3720	0,1353	0,1314	0,2875	0,5749	0,2251	0,2745
EF								0,1804	0,6257	0,4053	0,4278	0,3919	0,0719	0,0593	0,1470	0,3885	0,1133	0,3196
CCS									0,0226	0,1085	0,3486	0,7053	0,5028	0,4909	0,6037	0,2861	0,6332	0,2151
LCS										0,4787	0,2108	0,2499	0,0676	0,0827	0,2778	0,5931	0,1775	0,1883
ECS											-0,0087	0,1432	-0,0007	0,0793	-0,0226	0,1648	0,0164	0,2423
NSF												0,2888	0,0929	0,0706	-0,0915	-0,0622	0,0225	-0,0425
MMFR													0,3648	0,3469	0,5032	0,4787	0,4845	0,4375
CAMA														0,9670	0,4187	0,4171	0,9161	0,2366
CAME															0,3904	0,4141	0,9026	0,2389
CNS																0,6718	0,7384	0,3582
LNS																	0,6029	0,3837
CT																		0,3339

Comprimento da corola (CCO); diâmetro da corola (DCA); diâmetro do cálice (CCA); comprimento do cálice (CCS); comprimento do fruto (CF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna seminífera (CCS); largura da coluna seminífera (LCS); espessura da coluna seminífera (ECS); número de sementes por fruto (NSF); massa de matéria seca do fruto (MMFR); comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo seminífero (CNS); largura do núcleo seminífero (LNS); comprimento total da semente (CT); massa de matéria seca da semente (MMS).

Continua

Tabela 10. Estimativas de correlação de Pearson entre os caracteres avaliadas em 119 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur., Macapá, AP, Brasil, 2010.

	GER	IVG	CR	CH	CE	CC	LC	CFO	LFO	MMP
CCO	0,1260	0,1763	-0,2168	0,1124	0,0835	0,0845	0,2177	0,0005	-0,1589	-0,0328
DCO	0,2815	0,2256	0,0950	0,1728	0,0484	0,0012	0,0292	-0,0903	-0,0949	-0,0330
CCA	0,1797	0,2017	-0,2733	0,2569	0,1572	0,1535	0,1887	0,0768	-0,0683	-0,0390
DCA	0,1896	0,1379	0,1157	-0,0096	-0,0080	0,0676	-0,0549	-0,0598	0,0508	0,1025
MMF	0,2101	0,1722	-0,1083	0,2282	0,2237	0,2465	0,2535	0,1227	0,0446	0,0856
CF	0,0310	0,0709	-0,1257	0,0627	0,0565	0,3205	0,2902	0,3758	0,2072	0,1317
LF	0,1604	0,0472	0,1658	0,3087	0,0828	0,0237	0,1000	0,1357	0,0395	0,0702
EF	0,3080	0,2323	0,0939	0,2361	0,0303	0,0096	0,0455	0,1546	0,0224	0,1271
CCS	0,0015	0,0639	-0,1223	0,0221	0,0529	0,3316	0,3003	0,3874	0,2152	0,1249
LCS	0,0536	-0,0272	0,1174	0,3009	0,2263	0,0070	0,0936	0,0742	-0,0025	0,1036
ECS	0,1644	0,0033	0,1168	0,3858	0,2167	-0,0715	-0,0121	-0,1775	-0,0551	0,0916
NSF	0,1592	0,1291	0,1313	-0,0829	-0,0741	-0,1074	-0,0280	0,1440	0,1182	-0,0819
MMFR	0,0936	0,1986	-0,0523	-0,0933	0,3011	0,4594	0,4571	0,5264	0,4081	0,2910
CAMA	-0,0554	-0,0295	0,1179	0,1627	0,1117	0,1613	0,2142	0,2014	0,1853	0,0161
CAME	-0,0267	-0,0214	0,0861	0,1277	0,0866	0,1244	0,1983	0,1479	0,1498	0,0108
CNS	-0,0855	-0,0131	-0,2034	-0,0022	0,1977	0,4610	0,3998	0,3963	0,1491	0,2663
LNS	0,0634	0,0774	0,1304	0,0873	0,1975	0,3332	0,3691	0,4215	0,2780	0,2433
CT	-0,0682	-0,0248	-0,0115	0,1057	0,1609	0,3072	0,3274	0,3051	0,1921	0,1263
MMS	0,4401	0,4440	0,0549	-0,2358	0,3015	0,3358	0,3158	0,1355	0,2079	0,4189

Comprimento da corola (CCO); diâmetro da corola (DCO); comprimento do cálice (CCA); diâmetro do cálice (DCA); Massa de matéria seca da flor (MMF); comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna seminífera (CCS); largura da coluna seminífera (LS); espessura da coluna seminífera (ECS); número de sementes por fruto (NSF); massa de matéria seca do fruto (MMFR); comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo seminífero (CNS); largura do núcleo seminífero (LNS); comprimento total da semente (CT); massa de matéria seca da semente (MMS); percentual de germinação (GER) e índice de velocidade de germinação (IVG); comprimento da raiz (CR); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédono (CC); largura do cotilédono (LC); comprimento da folha da plântula (CFO); largura da folha da plântula (LFO) e massa de matéria seca da plântula (MMP).

Continua

Tabela 10. Estimativas de correlação de Pearson entre os caracteres avaliadas em 119 árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur., Macapá, AP, Brasil, 2010.

	IVG	CR	CH	CE	CC	LC	CFO	LFO	MMP
GER	0,8858	0,1461	-0,2904	0,1012	0,1612	0,1025	-0,0403	0,0694	0,2035
IVG		0,1058	-0,3101	0,0382	0,2635	0,2069	0,1080	0,1319	0,2498
CR			0,2111	0,0535	-0,0113	-0,0900	0,0465	0,3553	0,3644
CH				0,2403	-0,1591	-0,0460	-0,1117	-0,2534	-0,1895
CE					0,5926	0,6204	0,4682	0,4512	0,2860
CC						0,8009	0,5943	0,5639	0,4507
LC							0,5034	0,3959	0,2429
CFO								0,7484	0,4137
LFO									0,5583

Porcentual de germinação (GER) e índice de velocidade de germinação (IVG); comprimento da raiz (CR); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédone (CC); largura do cotilédone (LC); comprimento da folha da plântula (CFO); largura da folha da plântula (LFO) e massa de matéria seca da plântula (MMP).

6. CONCLUSÃO

Há variabilidade entre as árvores matrizes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. quanto aos caracteres biométricos de flores, frutos, sementes e processo germinativo;

Onze caracteres (CCO, DCO, CCA, DCA, LCS, ECS, NSF, GER, IVG, CR e CH) inicialmente, foram excluídos por não auxiliar na discriminação da variabilidade genética. Dos demais 18 caracteres, avaliados na análise de componentes principais, apenas as sete (CF, EF, CAMA, MMS, LC, LFO, MMP) mais discrepantes contribuem para a diferenciação das árvores matrizes;

O agrupamento formado pelo algoritmo de Tocher e pelo método de Ward para as 119 árvores matrizes analisadas apresentaram-se concordantes, principalmente no que se concerne às matrizes mais dissimilares;

A divergência genética entre as árvores matrizes de *T. caraiba* estudadas permite o direcionamento para a colheita de sementes de forma a subsidiar trabalhos de conservação da espécie.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALI, R. M.; HOUGHTON, P. J.; HOO, T. S. Antifungal Activity of Some Bignoniaceae Found in Malaysia. **Phytotherapy Research**, v. 12, p. 331–334, 1998.

ALMEIDA, S.P; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina-DF: EMBRAPA-CPAC, 1998, 464p.

ALVES, R. M. **Caracterização genética de população de cupuazuceiro, *Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex. Spreng.) Schum., por marcadores microssatélites e descritores botânicos-agronômicos**, 2002, 146p., Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

AMARAL, M. E. C. **Ecologia floral de dez espécies da tribo Bignonieae (Bignoniaceae), em uma floresta semicídica no município de Campinas, SP.** 1992, 189p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas

ANDRADE-LIMA, D. 188-191. **Plantas das caatingas.** Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, RJ, 1989p.

ARAÚJO, D. S. A. **Algoritmos de Agrupamento Aplicados a Dados de Expressão Gênica de Câncer: Um Estudo Comparativo**, 2008, 104 p., Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes e *Acacia polyphylla* D.C.. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 2, p. 249-256. 2003.

ARAÚJO-NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M.; PAULA, R. C. Caracterização morfológica de frutos, sementes e desenvolvimento pós seminal de Monjoleiro (*Acacia polyphylla* DC.), **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 203-211, 2002.

ARRIEL, E. F.; PAULA, R. C.; BAKKE, O. A.; ARRIEL, N. H. C.. Divergência genética em *Cnidocolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm., **Revista de oleaginosas e fibrosas**, v. 8, n. 2/3, p. 813-822, 2004.

AUGUSTO, L. G. S.; GÓES, L. Compreensões integradas para a vigilância da saúde em ambiente de floresta: o caso da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, p. S549-S558, (Suplemento 4), 2007.

BARREIRA, S.; SCOLFORO, J. R. S.; BOTELHO, S. A. MELLO, J. M. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**. n. 61, p. 64-78, 2002.

BARRETO, L. V. F. **Trilha ecológica** – Guia de campo. Brasília: Coronário, 1990. 19p.

BARROS, M. G. Pollination ecology of *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. and *T. ochracea*. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 255-261, 2001.

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

BENIN, G.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C.; MARCHIORO, V. S.; LORENCETTI, C.; KUEK, A. J.; SILVA, J. A. G.; CRUZ, P. J.; HARTWING, I.; SCHMIDT, D. A. M. Comparações entre medidas de dissimilaridade e estatística multivariadas como critérios no direcionamento de hibridações em aveia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, p. 657-662, 2003.

BONETT, L. P.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; SCHUELTER, A. R.; FOLHO, P. S. V.; GONELA, A.; LACANNALO, G. F. Divergência genética em germoplasma de feijoeiro comum coletado no Estado do Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 547-560, 2006.

BORÉM, A. **Melhoramento genético de plantas**. Viçosa. UFV, 1997. 547p.

BRANDÃO, M.; FERREIRA, P. B. D. Flora apícola do cerrado. **Informe Agropecuário**, v. 15, n.168, p. 7-14, 1991.

BRASIL. **Primeiro relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica**, Ministério do meio ambiente dos recursos hídricos e da Amazônia Legal, Brasília, 1998, 273p.

CABRAL, E. L.; BARBOSA, C. A.; SIMABUKURO, E. A. **Crescimento de plantas jovens de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore submetidas a estresse hídrico**. *Acta Botanica Brasilica*, v. 18, n. 2, p. 241-251, 2004.

CANÇADO, G. M. A.; BORÉM, A. Biodiversidade, agropecuária e sustentabilidade. **Informe Agropecuário**, v.22, n.213, p. 39-45, 2001.

CANUTO, D. S. O.; SILVA, A. M.; MORAES, M. A.; SILVA, C. L. S. P.; MORAES, M. L. T.; SÁ, M. E. Variabilidade genética de populações naturais de *Dipteryx alata* Vog. POR meio de caracteres nutricionais em sementes. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 155-163, 2008.

CAPOBIANCO, J.P.R.; VERÍSSIMO, A.; MORIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I.; PINTO, L.P. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**, Instituto Socioambiental, São Paulo, 540 p., 2001.

CASTRO, E R. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia, **Novos Cadernos NAEA**, v. 8, n. 2, p. 5-39, 2005.

CAVALCANTI, J. J. V.; PAIVA J. R.; BARROS, L. M.; TOMO, J. R. C.; CORRÊA, M. P. F. Repetibilidade de caracteres de produção e porte da planta em clones de cajueiro-anão precoce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 4, p.773-774, 2000.

CIAMPI, A.Y. et al. Análise genética populacional de *Tabebuia impetiginosa* utilizando marcadores moleculares RAPD. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Brasília, n. 55, p. 3-14, 2003.

CLEMENT, C. R.; HIGUCHI, N. A floresta amazônica e o futuro do Brasil. **Ciência e Cultura**, v. 58, n.3, p. 44-49, 2006.

CHIORATO, A. F. Divergência genética em acessos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) do banco de germoplasma do Instituto Agrônomo-IAC, 2004, 98 p., Dissertação (Mestrado) – Instituto Agrônomo – IAC, Campinas, SP.

CONCEIÇÃO, C. A.; PAULA, J. E. Contribuição para o conhecimento da flora do Pantanal Mato Grossense e sua relação com a fauna e o homem. *In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do pantanal*, 1., 1986, Corumbá. **Anais...** Corumbá, 1986. p.107-130.

COSTA, E. P.; FIEDLER, N. C.; MEDEIROS, M. B.; WANDERLEY, F. B. Incêndios florestais no entorno de unidades de conservação – estudo de caso na estação ecológica de Águas Emendadas, Distrito Federal. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 195-206, 2009.

COSTA, J. G. Estimativas de repetibilidade de alguns caracteres de produção em mangueira. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 263-266, 2003.

CROCHEMORE, M. L.; MOLINARI, H. B.; STENZEL, N. M. C. Caracterização agromorfológica do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 5-10, 2003.

CRUZ, C. D. **Aplicações de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas**, 1990, 188 p., Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**, Viçosa, MG, UFV, 2 ed, 2006, 585p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**, Viçosa, UFV Imprensa Universitária, 1997, 390p.

CRUZ, C. D. **Aplicativo computacional em genética e estatística**, Viçosa, MG, UFV, 2001, 648 p.

CRUZ, C. D. **Programa Genes: análise multivariada e simulação**. Viçosa, MG, UFV, 2006, 175p.

CRUZ, E.D.; CARVALHO, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de curupixá (*Micropholis cf.venulosa* MART.& EICHLER- Sapotaceae). **Acta Amazônica**, v. 33, n. 3, p. 389-398, 2003

CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae Caesalpinioideae), **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, p. 161-165, 2001.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**, Viçosa, MG, UFV, v. 1, 2004, 480p.

DAL'COLLÚCIO, A.; FORTES, F. O.; STORCK, L.; FILHO, A. C. Abordagem multivariada em análise de sementes de espécies florestais exóticas. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p.27-37, 2006.

DIAS, L. A. S. **Divergência gnética e fenética multivariada na predição de híbridos e preservação de germoplasma de cacau (*Theobroma caçãõ* L.)**. 1994, 94p., Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

DIAS, L. A. S; KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, G. C. T. Divergência genética multivariada na preservação de germoplasma de cacau (*Theobroma cacao* L.) **Agrotropica**, Ilhéus, v. 9, p. 29-40, 1997.

DONADIO, N. M. M.; DEMATÊ, M. E. S. P. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de Sapuva (*Machaerium stipitatum* (DC.) Vog) – Fabaceae, **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 193-199, 2000.

DUBOC, E.; COSTA, C. J.; VELOSO, R. F.; OLIVEIRA, L. S.; PALUDO, A. **Panorama atual da produção de carvão vegetal no Brasil e no Cerrado**. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária, Embrapa Cerrados. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Documentos 197, Planaltina , DF, 2007.

DUBOC, E. **O Cerrado e o setor florestal brasileiro**. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária, Embrapa Cerrados. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Documentos 218, Planaltina, DF, 2008.

EDWARDS, D.G.W. Forest tree seeds at the end of the 20th century: major accomplishments and needs. *In*: KRISHNAPILLAY, B.; SOEPADMO, E.; ARSHAD, N.L.; WONG, A.; APPANAH, S.; CHIK, S.W.; MANOKARAN, N.; TONG, H.L.; CHOON, K.K. (Eds.). **International Union of Forestry Research Organization**, IUFRO, Kuala Lumpur, Malaysia, IUFRO WORLD CONGRESS, v. 21, v. 1, p. 54, 2000.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C **Introduction to quantitative genetics**, Longman, London, 1996, 464p.

FALCONER, D. S. **Introduction to quantitative genetics**. New York, Ronald Press, 1964, 365p.

FEARNSIDE, P. M. Avaliação e identificação das causas e dos agentes de desmatamento. *In*: SIMPÓSIO DA AMAZÔNIA, Belém, 1992, **Anais do Simpósio da Amazônia**, Pará, 177-184 p., 1992.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2006.

FERREIRA, M. Ipê felpudo (*Zeyhera tuberculosa* (Vell) Bur.): essência nativa pioneira com grande potencial silvicultural. **IPEF**, n.31, p.13-21, 1985.

FERREIRA, C.A.G. Recuperação de áreas degradadas. **Informe Agropecuário**. v. 21, n. 202, p.127-130, 2000.

FERREIRA, R. A.; CUNHA, M. C. L. Aspectos morfológicos de sementes, plântulas e desenvolvimento da muda de craibeira (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.) - Bignoniaceae e pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) – Apocynaceae, **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 22, nº 1, p.134-143, 2000.

FILHO, A. C.; RIBEIRO, N. D.; JOST, E.. Número necessário de experimentos para a análise de agrupamento de cultivares de feijão. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, 2009.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia, **Acta Amazônica**, v. 28, n. 2, p. 101-126, 1998.

FRANCZAC, D. D. **Mudança na comunidade lenhosa de um cerradão e um cerrado *strictu sensu* no parque do Bacaba, Nova Xavantinha – MT.** 2009, 96p. Universidade Federal de Mato Grosso – Faculdade de Engenharia Florestal, Mato Grosso.

GARCIA, C. H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação.** Circular Técnica, 171, Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais, Piracicaba, SP, 12 p., 1989.

GARCIA, H. E. S. Biodiversidade, Biotecnologia e Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 491-494, 1995.

GAUR, P. C.; GRUPTA, P. K.; KISHORI, H. Studies on genetic divergence in potato. **Euphytica**, Wageningen, v. 27, p. 316-368, 1978.

GENTRY, A. H. Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. **Biotropica**, v. 6, n. 1, p. 64-68, 1974a.

GENTRY, A. H. Coevolutionary patterns in Central American Bignoniaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n. 61, p. 728-759, 1974b.

GENTRY, A. H. Bignoniaceae of Southern Central America: Distribution and Ecological Specificity. **Biotropica**, v. 8, n. 2, p. 117-131, 1976.

GENTRY, A. H. Distribution patterns of neotropical Bignoniaceae – some phytogeographic implications. In: Larsen K, Holm-Nielsen L, eds. **Tropical botany.** New York: Academic Press, p. 339–354, 1979.

GENTRY, A. H. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos* v. 63, p. 19-28, 1992.

GODOY, R. C. B.; LEDO, C. A. S.; SANTOS, A. P.; MATOS, E. L. S.; LIMA, A. A.; WASZCZYNSKYJ, N. Diversidade genética entre acessos de maracujazeiro amarelo avaliada pelas características físico-químicas dos frutos. **Revista Ceres**, v.54, p.541-547, 2007.

GONÇALVES, P. S.; CARDOSO, M.; COLOMBO, C. A.; ORTOLANI, A. A.; MARTINS, A. L. M.; SANTOS, I. C. I. Variabilidade genética da produção anual da seringueira: estimativas de parâmetros genéticos e estudo de interação genótipo x ambiente. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 2, p. 305-320, 1990.

GONÇALVES, P. S.; CARDOSO, M.; COLOMBO, C. A.; ORTOLANI, A. A.; MARTINS, A. L. M.; SANTOS, I. C. I. Variabilidade genética da produção anual da seringueira: estimativas de parâmetros genéticos e estudo da interação genótipo x ambiente. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 2, p. 305-320, 1991.

GOUVÊA, L. R. L. **Divergência genética em seringueira estimada através de técnicas multivariadas e marcadores moleculares microssatélites**. 2009, 100p, Dissertação (Mestrado), - Instituto Agronômico, Campinas.

GROTH, D.; LIBERAL, O. H. T. **Catálogo de identificação de sementes**, Campinas, SP, Fundação Cargill, 182p. 1988.

GÜCKER, B.; BOËCHAT, I. G.; GIANI, A. Impacts of agricultural land use on ecosystem structure and whole-stream metabolism of tropical Cerrado streams. **Freshwater Biology**, v. 54, n. 10, p. 2069-2085, 2009.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHUAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**, Porto Alegre, Artmed Editora S. A. 5ed., 1998, 596 p.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHUAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**, Porto Alegre, Artmed Editora S. A. 2005, 593 p.

HOUGHTON, R.A. *et al.* Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian –Amazon. **Nature**. v.403, p.301-304, 2000.

JARDIM, M. A. G.; CUNHA, A. C. C. Usos de palmeiras em uma comunidade ribeirinha do estuário Amazônico, **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v. 14, n. 1, p. 69-76, 1998.

KAGEYAMA, P. Y. Conservação “*in situ*” de recursos genéticos de plantas. In: **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais** - IPEF, Piracicaba, SP, ESALQ/USP, n. 35, p. 7-37, 1987.

KAGEYAMA, P. Y.; CUNHA, G. C.; BARRETO, K. D.; GANDARA, F. B.; CAMARGO, F. R. A.; SEBBENN, A. M. Diversidade e autocorrelação genética espacial em populações de *Ocotea adorifera* (Lauraceae), **Scientia Forestalis**, n. 64, p. 108-119, 2003.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 707-713, 2005.

LEAL FILHO, N.; BORGES, E.E.L. Influência da temperatura e da luz na germinação de sementes de canudo de pito (*Mabea fistulifera* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**. v.14, p.57-60, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileira: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarium, 1992. 352p.

MACHADO, C. F. **Procedimentos para a escolha de genitores de feijão**. 1999, 118 p., Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Lavras, Lavras.

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

MARDIA, A. K. V.; KENT, J. T.; BIBBY, J. M. **Multivariate analysis**, London, Academic Press, 1997, 518 p.

MARIM, B. G.; SILVA, D. J. H.; CARNEIRO, P. C. S.; MIRANDA, G. V. M.; MATTEDI, A. P.; CALIMAN, F. R. B. **Variabilidade genética e importância relativa de caracteres em acessos de germoplasma de tomateiro**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.44, n.10, p.1283-1290, 2009.

MARINELLI, A. L.; MONTEIRO, M. R.; AMBRÓSIO, J. D.; BRANCIFORTI, M. C.; KOBAYASHI, M.; NOBRE, A. D. Desenvolvimento de compósitos poliméricos com fibras vegetais naturais da biodiversidade: uma contribuição para a sustentabilidade amazônica. **Polímeros**, v. 18, n. 2, p. 92-99, 2008.

MARTEL, J. H. I.; FERRAUDO, A. S.; MÔRO, J. R.; PERECIN, D. Estatística multivariada na discriminação de raças amazônicas de pupunheiras (*Bactris gasipaes* Kunth.) em Manaus (Brasil). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, p.115-118, 2003.

MELO-JÚNIOR, A. F. et al. Estrutura genética de populações naturais de pequi (pequi) (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.66, p.56-65, 2004.

MENDONÇA-HAGLER, L. C. S. Biodiversidade e biossegurança. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, v.18, p. 16-22, 2001.

MORI, E. S.; SANTOS, P. E. T. **Programa cooperativo interação genótipo x ambientes**, Série Técnica, IPEF, Piracicaba, SP, v. 6, n. 21, p. 1-33, 1989.

MORI, E. S. Genética de populações arbóreas; orientações básicas para seleção e marcação de matrizes, **IF Ser. Reg**, n. 25, p. 35-44, 2003.

NASCIMENTO FILHO, F. J.; ATROCH, A. L.; SOUSZ, N. R.; GARCIA, T. B.; CRAVO, M. S. C.; COUTINHO, E. F.. Divergência genética entre clones de guaranazeiro, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 3, p. 501-506, 2001.

NETO, G. G.; MORAIS, R. G. Recursos medicinais de espécies do cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botânica. Brasilica**, v.17, n. 4, p. 561-584, 2003.

OLIVEIRA, E. C.; PEREIRA, T. S. Morfologia dos frutos alados em Leguminosae - Caesalpinioideae - *Martiodendron* Gleason, *Peltophorum* (Vogel) Walpers, *Sclerolobium* Vogel, *Tachigalia aublet* e *Schizolobium* Vogel, **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, RJ, v. 36, n. 60, p. 35-42, 1984.

OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n. 1, p. 25-32, 2006.

OLIVEIRA, D. A.; PAULA, M. F. B.; PIMENTA, M. A. S.; BRAGA, R. F.; FERREIRA, M. F. M.; RODRIGUES, L. A. Variabilidade genética de populações de Fava d'anta (*Dimorphandra mollis*) da região norte do Estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 355-363, 2008

OLIVEIRA, S. A.; BONJORNO, I. I.; ALVES, P. F.; MORAES, M. A.; FREITAS, M. L. M.; MORAES, M. L. T.; POLIZELI, M. L. T. M. Variação genética para compostos bioquímicos em sementes de duas populações naturais de *Genipa americana* L.: 1-análises individuais e univariada. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 81, p. 071-078, 2009.

OLIVEIRA FILHO, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídio para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cerne**, v. 1, n. 1, p. 64-72, 1994.

PATEL, J. A.; SHUKLA, M. R.; DOSHI, K. M.; PATEL, B. R.; PATEL, S. A. Combining ability analysis for green fruit yield and components in Chilli (*Capsicum annuum* L.), **Capsicum and Eggplant Newsletter**, v. 17, p. 34-37p, 1998.

PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. **897 madeiras nativas do Brasil**: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Porto Alegre: Editora Cinco Continentes 2007, 438p.

PEREZ, S.C.J.G.A.; FANTI, S.C.; CASALI, C.A. Temperature limit and thermal stress on seed germination of *Peltophorum dubium* Spreng Talbert. **Revista Brasileira de Sementes**. v.20, p.134-142, 1998.

PINHEIRO, E. S.; DURIGAN, G. Dinâmica espaço-temporal (1962-2006) das fitofisionomias em unidade de conservação do Cerrado no sudeste do Brasil. **Revista Brasil**. v.32, n.3, p.441-454, 2009.

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Corumbá, EMBRAPA/CPAP, SPI, 1994, 320p.

POTZERNHEIM, M. C. L.; BIZZO, H. R.; VIEIRA, R. F. Análise dos óleos essenciais de três espécies de *Piper* coletadas na região do Distrito Federal (Cerrado) e comparação com óleos de plantas procedentes da região de Paraty, RJ (Mata Atlântica). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 2, p. 246-251, 2006.

QUEIROZ, F. A. Impactos da sojicultura de exportação sobre a biodiversidade do cerrado. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 193-209, 2009.

RABELO, B. V. (Coord.) **Macrodiagnóstico do estado do Amapá primeira aproximação do ZEE**. 1º ed, Amapá, Editora AMApaz Comunicação & Marketing, 2002, 140 p.

RAPOSO, A.; MARTINS, K.; CIAMPI, A. Y. WADT, L. H. O.; VEASEY, E. A. Diversidade genética de populações de andiroba no Baixo Acre. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v. 42, n. 9, p. 1291-1298, 2007.

REGO, F. L. H.; COSTA, R. B.; CONTINI, A. Z.; MORENO, R. G. S.; RONDELLI, K. G. S.; KUMIMOTO, H. H. Variabilidade genética e estimativas de herdabilidade para o caráter germinação em matrizes de *Albizia lebbbeck*, **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1209-1212, 2005.

RESENDE, M. D. V. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**, Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2002, 907 p.

RIBEIRO, R. A.; RODRIGUES, F. M. Genética da conservação em espécies vegetais do cerrado. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v. 5, n. 3, p. 253-260, 2006.

RICHARDS, P.W. **The tropical rain forest: an ecological study**. 2º ed. Cambridge. Editora University Press. p.575, 1996.

ROCHA, D. C.; RODELLA, R. A.; MARTINS D. Caracterização morfológica de espécies de trapoeraba (*Commelina* spp.) utilizando a análise multivariada. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 25, n. 4, p. 671-678, 2007

SAMPAIO, E. S.; ALMEIDA, A. A. Morfologia floral e biologia reprodutiva de *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae) na Região urbana de Curitiba, Paraná. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 24, n. 1, 2, 3, 4, p. 25-38, 1995.

SEBBENN, A. M. SEOANE, C. E. S.; KAGEYAMA, P. Y.; VENCOVSKY, R. Efeitos do manejo na estrutura genética de populações de caixeta (*Tabebuia cassinoides*), **Scientia forestalis**, n. 58, p. 127–143, 2000.

SEBBENN, A. M.; SIQUEIRA, A. C. M. F.; VENCOVSKY, R.; MACHADO, J. A. R. Interação genótipo ambiente na conservação *ex situ* de *Peltophorum dubium*, em duas regiões do Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, v. 11, n. 1, p. 75-89, 1999.

SCHEFFER, M. C.; MING, L. C.; ARAÚJO, A. J. Conservação de recursos genéticos de plantas medicinais. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**. (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido/Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.

SCHNEIDER, R.; ARIMA, E.; VERÍSSIMO, A.; SOUZA JÚNIOR, P. B. C. S. J. **Amazônia sustentável**: limitantes e oportunidade para o desenvolvimento rural. Série Parcerias, n. 1, World Bank, Instituto do Homem, Meio Ambiente da Amazônia, Brasília, 2000.

SEIDEL, E. J.; JÚNIOR, F. J. M.; ANSUJ, A. P.; NOAL, M. R. C. Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. **Ciência e Natura**, UFSM, v. 30, n. 1, p. 7-15, 2008.

SILVA, N. R.; PADOVANI, C. R. Utilização de componentes principais em experimentação agrônômica. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 21, n. 4, p. 98-113, 2006.

SILVA, A. C. O.; ALBUQUERQUE, U. P. **Woody medicinal plants of the caatinga in the state of Pernambuco (Northeast Brazil)**. *Acta Botânica Brasilica*. v. 19, n. 1, p. 17-26, 2005.

SILVA, J. A. G.; SCHMIDT, D. A. M.; Dissimilaridade genética entre genótipos de aveia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 2, p. 285-294, 2003.

SILVA, J. A.; LEITE, J. E.; GRIPP. Estratégia para conservação genética de espécies florestais prioritárias na Amazônia. **Acta amazônica**, n. 17, p. 535-548, 1987.

SILVA COSTA, L. G.; NASCIMENTO, Z. P. D.; BORRALHO DA SILVA, I. C.; SOUSA, A. L.; ALMEIDA, S. S. Projeto viabilidade técnica do extrativismo vegetal na Amazônia: o caso da andiroba e copaíba, **Relatório Parcial**, Belém, 2003. 41 p.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. A new version of the ASSISTAT – Statistical Assistance Software. In: Word Congress on Computers in Agriculture, 4, Orlando, FL, USA, Anais..., Orlando, American Society of Agricultural Engineers, 2006, p. 393-396.

SILVA, J. R. R. **Comportamento ecofisiológico de plantas jovens de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) sob dois regimes hídricos**. 2009, 41 p., Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

SOARES, A. O.; TIEPPO, C.; GARCEZ, W. S. GARCEZ, F. R. **Iridóides e triterpenos das cascas do caule de *Tabebuia caraiba* Bignoniaceae**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2006. Sociedade Brasileira de Química – SBQ Departamento de Química – CCET – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C. CURRAN, L.; CERQUEIRA, G. C.; GARCIA, R. A.; RAMOS, C. A.; VOLL, E.; MCDONALD, A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; MCGRATH, D. Cenários de desmatamento para a Amazônia. **Estudos avançados**, v. 19, n. 54, p. 137-152, 2005.

SOUZA, D. A. S.; LENZI, M.; ORTH, A. I. Contribuição à ecologia da polinização de *Tabebuia pulcherrima* (Bignoniaceae) em área de restinga, no Sul de Santa Catarina. **Biotemas**, v.17, n. 2, p. 47-66, 2004.

SQUILLACE, A. E. et al. Heritability of juvenile growth rate and expected gain from selection in western pine. **Silvae Genetica**, Frankfurt, v. 20, p. 141-4, 1967.

THOMAS, V.; DAVE, Y. Structure and biology of nectaries in *Tabebuia serratifolia* Nichols (Bignoniaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 109, n. 3, p. 395-400, 1992.

TIGRE, C.B. **Silvicultura para as matas xerófilas**. Fortaleza: DNOCS, 1968. 175p.

VAN DEN BERG, M. E. Formas atuais e potenciais de aproveitamento das espécies nativas e exóticas do Pantanal Mato-Grossense. *In*: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômico do pantanal, 1., 1986, Corumbá. **Anais...** Corumbá: 1986. p. 131-136.

VIEIRA R. F.; SIMON J. E. Chemical characterization of Basil (*Ocimum* spp.) germplasm used in the markets and traditional medicine in Brazil. **Economic Botany**, v. 54, n. 2, p. 207-216, 2000.

ZUIN, G. C.; FILHO, P. S. V.; KVITSCHAL, M. V.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; COINBRA, G. K. **Divergência genética entre acessos de mandioca-de-mesa coletados no município de Cianorte, região Noroeste do Estado do Paraná**. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 21-30, 2009

WANTZEN, M. K.; SIQUEIRA, A.; CUNHA, C. N.; SÁ, M. F. P. Stream-valley systems of the Brazilian Cerrado: impact assessment and conservation scheme. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 16, n. 7, p. 713-732, 2006.

APÊNDICE

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes e processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraíba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott.

Matriz	CCO	DCO	CCA	DCA	MMF	CF	LF	EF	CCS	LCS
1	6,47 d	2,45 c	2,19 c	0,97 d	0,29 g	13,87 h	2,36 c	1,99 d	12,72 f	1,90 b
2	6,34 e	2,38 c	1,78 g	0,89 e	0,28 g	13,56 h	2,25 d	2,08 d	11,85 g	1,64 c
3	6,76 d	2,38 c	2,08 d	0,98 c	0,33 f	11,58 j	2,17 d	1,86 f	11,16 g	1,84 b
4	6,71 d	2,29 d	1,98 e	0,90 e	0,27 g	12,62 i	2,27 d	2,06 d	11,42 g	1,59 c
5	6,24 e	2,15 e	1,92 e	0,93 d	0,27 g	15,70 f	2,42 b	1,98 d	13,75 f	1,66 c
6	6,37 e	2,26 d	2,46 a	0,98 c	0,38 d	14,97 g	2,35 c	2,00 d	14,12 e	1,94 a
7	5,93 f	2,45 c	1,83 f	0,93 d	0,29 g	15,36 f	2,26 d	1,87 f	14,64 e	1,69 c
8	6,02 f	2,21 d	1,98 e	0,92 e	0,29 g	13,99 h	2,07 e	1,84 f	13,48 f	1,71 c
9	6,04 f	2,03 f	1,91 e	0,89 e	0,26 g	14,78 g	2,24 d	1,99 d	14,08 e	1,86 b
10	6,62 d	2,36 c	2,03 e	0,99 c	0,27 g	14,40 g	2,07 e	1,80 f	13,11 f	1,63 c
11	6,98 c	2,23 d	2,21 c	0,92 e	0,33 e	14,21 h	2,31 c	2,15 c	12,79 f	1,85 b
12	7,09 c	2,16 e	2,30 b	0,97 d	0,34 e	11,92 j	2,13 d	1,83 f	10,87 g	1,49 d
13	5,96 f	2,15 e	1,86 f	0,91 e	0,28 g	14,83 g	2,20 d	1,91 e	13,82 f	1,49 d
14	5,65 g	2,31 d	1,93 e	0,89 e	0,43 c	16,27 f	2,14 d	1,99 d	14,93 d	1,62 c
15	5,50 h	2,19 d	1,97 e	0,92 e	0,40 d	14,40 g	2,15 d	1,95 e	13,41 f	1,74 c
16	5,87 g	2,29 d	1,89 f	0,92 e	0,40 d	13,33 h	2,21 d	1,99 d	11,83 g	1,70 c
17	7,03 c	2,30 d	2,31 b	0,99 c	0,44 c	16,32 f	2,10 e	1,85 f	14,82 e	1,47 d
18	6,37 e	2,25 d	2,00 e	0,92 e	0,37 d	12,16 j	2,23 d	2,00 d	11,07 g	1,85 b
19	6,61 d	2,29 d	1,99 e	0,89 e	0,37 d	14,65 g	2,42 b	2,20 c	13,30 f	1,91 b
20	7,93 a	2,28 d	2,20 c	0,89 e	0,43 c	15,12 g	2,28 c	1,87 f	13,18 f	1,82 b
21	6,31 e	2,40 c	2,14 d	0,96 d	0,43 c	14,41 g	2,56 a	2,11 c	12,89 f	2,05 a
22	6,18 e	2,10 e	1,98 e	0,82 g	0,27 g	14,48 g	2,29 c	2,05 d	13,08 f	1,86 b
23	6,29 e	1,63 i	1,68 g	0,77 g	0,32 f	12,83 i	2,32 c	2,05 d	11,53 g	1,72 c
24	5,92 f	1,99 f	1,80 f	0,96 d	0,38 d	12,59 i	2,40 c	2,13 c	11,53 g	1,94 a

Comprimento da corola (CCO); diâmetro da corola (DCO); comprimento da corola (CCA); comprimento do cálice (CCA); diâmetro do cálice (DCA); massa de matéria seca da flor (MMF); comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna seminífera (CCS); largura da coluna seminífera (LS).

Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes e processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	CCO	DCO	CCA	DCA	MMF	CF	LF	EF	CCS	LCS
25	5,75 g	1,64 i	1,79 g	0,82 g	0,24 h	13,64 h	2,39 c	2,21 c	12,59 f	1,93 a
26	5,51 h	1,62 i	1,92 e	0,79 g	0,27 g	14,75 g	2,18 d	1,91 e	13,62 f	1,68 c
27	5,23 h	1,33 j	1,89 f	0,83 f	0,26 g	14,66 g	2,17 d	1,88 f	13,38 f	1,67 c
28	6,44 d	1,88 g	2,52 a	0,94 d	0,33 f	15,49 f	2,33 c	2,10 c	14,33 e	1,86 b
29	7,51 b	2,35 c	2,18 c	1,05 b	0,31 f	15,06 g	2,33 c	2,03 d	13,89 f	1,71 c
30	6,20 e	2,34 c	1,88 f	0,90 e	0,34 e	15,84 f	2,21 d	2,00 d	14,44 e	1,77 b
31	6,18 e	2,18 e	1,67 g	0,86 f	0,29 g	17,05 e	2,25 d	2,03 d	15,81 d	1,69 c
32	6,03 f	2,24 d	1,85 f	0,98 c	0,32 f	19,87 b	2,36 c	2,14 c	16,83 c	1,74 c
33	6,50 d	2,12 e	1,93 e	0,85 f	0,27 g	11,92 j	2,21 d	1,96 e	11,03 g	1,76 c
34	6,28 e	2,18 d	1,88 f	0,91 e	0,35 d	12,36 j	2,31 c	2,01 d	11,26 g	1,74 c
35	6,00 f	2,33 c	1,84 f	0,92 e	0,32 f	17,24 e	2,64 a	2,15 c	15,30 d	2,02 a
36	6,51 d	2,23 d	1,96 e	0,96 d	0,34 e	12,83 i	2,20 d	2,01 d	11,63 g	1,64 c
37	6,53 d	2,40 c	2,09 d	0,96 d	0,41 c	19,05 c	2,48 b	2,18 c	17,39 b	1,89 b
38	5,78 g	1,85 g	1,99 e	0,89 e	0,24 h	12,85 i	1,81 g	1,56 h	12,50 f	1,49 d
39	6,14 f	1,99 f	1,91 e	0,88 e	0,27 g	16,45 f	2,30 c	2,00 d	14,71 e	1,83 b
40	6,01 f	2,06 e	1,77 g	0,83 f	0,27 g	13,24 i	2,38 c	2,06 d	12,45 f	1,95 a
41	5,57 h	2,02 f	1,83 f	0,83 f	0,34 e	15,42 f	2,15 d	2,06 d	14,19 e	1,50 d
42	6,48 d	2,13 e	2,21 c	0,94 d	0,32 f	13,94 h	2,25 d	1,95 e	12,29 f	1,66 c
43	6,11 f	2,11 e	2,04 e	0,98 c	0,35 e	14,07 h	2,19 d	1,93 e	13,17 f	1,79 b
44	5,85 g	1,95 f	2,11 d	1,01 c	0,26 g	13,63 h	2,43 b	1,97 d	11,06 g	1,87 b
45	6,55 d	2,09 e	2,36 b	0,88 e	0,34 e	14,98 g	2,50 b	2,11 c	13,00 f	1,92 b
46	5,91 f	1,76 h	1,83 f	0,87 e	0,23 h	12,48 i	2,32 c	2,04 d	11,64 g	1,90 b
47	6,18 e	2,00 f	2,00 e	0,89 e	0,42 c	15,86 f	2,45 b	2,12 c	14,19 e	1,96 a
48	6,13 f	1,83 g	2,16 c	0,89 e	0,34 e	18,02 d	2,15 d	1,94 e	17,12 b	1,74 c
49	6,42 d	2,26 d	1,91 e	0,89 e	0,36 d	14,57 g	2,30 c	2,04 d	13,25 f	1,76 c
50	6,12 f	1,91 g	1,84 f	0,80 g	0,34 e	17,42 e	2,26 d	2,04 d	15,27 d	1,71 c

Comprimento da corola (CCO); diâmetro da corola (DCO); comprimento do cálice (CCA); comprimento do cálice (DCA); Massa de matéria seca da flor (MMF); comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna seminífera (CCS); largura da coluna seminífera (LCS).

Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	CCO	DCO	CCA	DCA	MMF	CF	LF	EF	CCS	LCS
51	6,19 e	2,12 e	1,76 g	0,86 f	0,31 f	12,99 i	2,18 d	1,84 f	11,67 g	1,66 c
52	8,07 a	2,43 c	2,31 b	0,97 d	0,37 d	11,90 j	2,22 d	1,93 e	10,69 g	1,65 c
53	6,22 e	2,32 c	1,84 f	0,91 e	0,32 f	11,94 j	2,17 d	2,06 d	10,49 g	1,55 d
54	6,17 e	2,17 e	2,02 e	0,98 c	0,34 e	12,96 i	2,29 c	2,07 d	11,43 g	1,66 c
55	6,07 f	2,09 e	1,86 f	0,95 d	0,35 e	14,96 g	2,20 d	2,03 d	13,85 f	1,65 c
56	6,49 d	2,28 d	2,12 d	0,93 d	0,29 g	13,81 h	2,13 d	1,82 f	12,57 f	1,70 c
57	6,71 d	2,13 e	2,19 c	0,85 f	0,38 d	14,67 g	2,19 d	1,90 e	13,16 f	1,71 c
58	6,94 c	2,19 d	1,95 e	0,84 f	0,28 g	15,58 f	2,32 c	1,96 e	13,95 f	1,82 b
59	6,74 d	2,69 a	2,18 c	1,07 b	0,50 a	17,02 e	2,49 b	2,18 c	14,90 d	1,80 b
60	6,61 d	2,61 b	2,20 c	1,11 a	0,43 c	14,34 g	2,53 b	2,20 c	12,80 f	1,98 a
61	5,63 g	1,66 i	1,80 f	0,82 g	0,28 g	12,00 j	1,98 f	1,62 h	11,60 g	1,56 d
62	5,81 g	1,80 g	1,71 g	0,82 g	0,25 h	8,72 k	2,11 e	1,68 g	8,23 h	1,66 c
63	5,40 h	1,67 i	1,99 e	1,01 c	0,30 g	16,24 f	2,23 d	1,85 f	15,26 d	1,77 b
64	5,32 h	1,57 i	1,69 g	0,89 e	0,21 h	16,25 f	2,18 d	1,77 g	15,16 d	1,68 c
65	7,25 c	2,14 e	2,11 d	0,83 f	0,36 d	21,10 a	2,23 d	1,90 e	19,84 a	1,71 c
66	7,35 c	2,57 b	2,25 b	0,96 d	0,52 a	18,75 c	2,26 d	2,04 d	17,98 b	1,81 b
67	7,03 c	2,34 c	2,40 a	0,92 e	0,42 c	17,02 e	2,15 d	1,87 f	16,28 c	1,73 c
68	6,84 d	2,18 e	2,18 c	0,87 e	0,41 c	14,03 h	2,28 c	1,86 f	13,20 f	1,76 c
69	7,00 c	2,06 e	2,16 c	0,84 f	0,40 d	16,33 f	2,39 c	2,11 c	15,27 d	1,91 b
70	6,69 d	2,07 e	1,95 e	0,79 g	0,33 e	14,20 h	2,39 c	2,08 d	12,89 f	1,75 c
71	6,57 d	2,40 c	1,89 f	0,94 d	0,38 d	14,44 g	2,41 c	2,00 d	13,51 f	2,18 a
72	5,70 g	1,92 g	1,88 f	0,81 g	0,30 f	14,60 g	2,21 d	1,86 f	13,15 f	1,65 c
73	6,28 e	2,40 c	1,96 e	0,91 e	0,41 d	13,32 h	2,56 a	2,02 d	11,94 g	2,00 a
74	6,90 c	1,85 g	2,37 b	0,87 e	0,33 f	16,84 e	1,96 f	1,69 g	15,10 d	1,61 c
75	6,19 e	2,05 e	2,06 d	0,83 f	0,27 g	17,75 d	2,38 c	1,97 d	16,28 c	1,95 a
76	6,45 d	2,07 e	2,15 c	0,85 f	0,35 e	15,98 f	2,41 c	1,88 f	14,51 e	2,03 a

Comprimento da corola (CCO); diâmetro da corola (DCO); comprimento do cálice (CCA); comprimento do cálice (DCA); Massa de matéria seca da flor (MMF); comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna seminífera (CCS); largura da coluna seminífera (LCS).
Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes, processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	CCO	DCO	CCA	DCA	MMF	CF	LF	EF	CCS	LCS
77	6,38 e	2,19 d	2,09 d	0,93 d	0,30 g	15,74 f	2,45 b	2,23 c	14,73 e	2,03 a
78	6,18 e	2,10 e	2,24 c	0,94 d	0,30 f	14,83 g	2,66 a	2,29 b	13,52 f	2,14 a
79	6,39 e	2,45 c	2,12 d	0,99 c	0,39 d	16,42 f	2,37 c	2,10 c	14,98 d	1,77 b
80	6,39 e	2,27 d	1,84 f	0,94 d	0,27 g	14,10 h	2,17 d	1,85 f	13,24 f	1,66 c
81	6,42 d	2,71 a	2,34 b	1,14 a	0,42 c	14,45 g	2,43 b	2,06 d	13,82 f	2,03 a
82	6,27 e	2,31 d	2,24 c	1,01 c	0,35 e	16,37 f	2,36 c	2,05 d	15,02 d	1,78 b
83	6,01 f	2,24 d	1,89 f	0,92 e	0,29 g	12,14 j	2,20 d	1,85 f	11,72 g	1,80 b
84	6,02 f	2,09 e	2,04 e	0,94 d	0,31 f	17,37 e	2,43 b	2,17 c	15,98 d	1,90 b
85	5,50 h	1,74 h	1,74 g	0,85 f	0,26 g	11,63 j	2,01 e	1,75 g	10,60 g	1,31 d
86	6,78 d	2,20 d	2,29 b	0,93 d	0,33 f	15,05 g	2,13 d	1,85 f	13,71 f	1,44 d
87	7,18 c	2,69 a	2,28 b	0,96 d	0,39 d	17,16 e	2,63 a	2,41 a	15,68 d	2,05 a
88	6,48 d	2,28 d	2,17 c	0,96 d	0,34 e	17,84 d	2,37 c	2,11 c	15,98 d	1,72 c
89	6,05 f	2,10 e	2,13 d	0,93 d	0,38 d	15,15 g	2,36 c	1,99 d	14,24 e	1,86 b
90	6,44 d	2,01 f	2,23 c	0,91 e	0,34 e	18,74 c	2,22 d	1,95 e	17,51 b	1,61 c
91	5,94 f	2,21 d	1,89 f	1,11 a	0,33 e	11,89 j	2,14 d	1,85 f	11,24 g	1,71 c
92	6,63 d	2,17 e	2,15 c	0,96 d	0,33 e	16,69 e	2,32 c	2,05 d	15,48 d	1,74 c
93	6,94 c	2,19 d	2,03 e	0,96 d	0,32 f	13,71 h	2,12 d	1,88 f	12,23 f	1,49 d
94	6,04 f	2,04 e	1,89 f	0,88 e	0,24 h	14,22 h	2,15 d	2,09 d	13,18 f	1,69 c
95	6,69 d	2,30 d	2,21 c	0,93 d	0,37 d	12,25 j	2,26 d	2,04 d	11,19 g	1,84 b
96	6,61 d	2,14 e	2,03 e	0,90 e	0,35 e	16,11 f	2,44 b	2,23 c	14,49 e	1,79 b
97	6,53 d	2,20 d	2,20 c	0,92 e	0,32 f	15,60 f	2,49 b	2,07 d	14,01 e	1,78 b
98	7,14 c	2,48 c	2,17 c	1,00 c	0,47 b	15,79 f	2,44 b	2,19 c	14,98 d	1,89 b
99	6,38 e	2,09 e	2,08 d	0,93 d	0,32 f	16,99 e	2,04 e	1,80 f	15,53 d	1,39 d
100	7,09 c	2,38 c	1,89 f	0,89 e	0,36 d	19,28 c	2,40 c	1,97 d	17,79 b	1,66 c
101	7,02 c	2,40 c	2,09 d	0,95 d	0,35 e	15,44 f	2,11 e	1,76 g	13,78 f	1,50 d

Comprimento da corola (CCO); diâmetro da corola (DCO); diâmetro do cálice (CCA); comprimento do cálice (DCA); Massa de matéria seca da flor (MMF); comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna seminífera (CCS); largura da coluna seminífera (LS).
Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx.), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes, processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	CCO	DCO	CCA	DCA	MMF	CF	LF	EF	CCS	LCS
102	6,33 e	2,26 d	1,96 e	0,87 e	0,30 f	19,19 c	2,25 d	2,00 d	17,54 b	1,70 c
103	6,24 e	1,72 h	1,96 e	0,96 d	0,28 g	17,49 e	2,45 b	2,12 c	16,34 c	1,93 a
104	5,69 g	1,68 h	1,89 f	0,86 f	0,33 f	15,62 f	2,02 e	1,76 g	14,38 e	1,66 c
105	6,37 e	2,16 e	2,02 e	0,83 f	0,27 g	12,99 i	2,21 d	1,97 d	12,11 g	1,78 b
106	6,28 e	2,25 d	2,23 c	1,09 a	0,42 c	17,48 e	2,32 c	2,04 d	15,87 d	1,72 c
107	5,98 f	1,99 f	1,81 f	0,81 g	0,27 g	14,28 g	2,07 e	1,84 f	12,94 f	1,39 d
108	6,76 d	2,22 d	2,03 e	0,89 e	0,35 e	18,12 d	2,46 b	1,98 d	16,71 c	1,86 b
109	6,58 d	2,23 d	2,27 b	1,01 c	0,35 e	16,58 e	2,31 c	2,05 d	15,12 d	1,59 c
110	6,63 d	2,30 d	2,13 d	0,92 e	0,33 f	15,73 f	2,32 c	2,07 d	14,43 e	1,64 c
111	6,54 d	2,07 e	2,07 d	0,91 e	0,28 g	16,49 f	2,06 e	1,85 f	14,70 e	1,51 d
112	6,12 f	1,98 f	1,98 e	0,90 e	0,26 g	18,87 c	2,26 d	2,10 c	17,37 b	1,64 c
113	6,22 e	2,01 f	2,03 e	0,92 e	0,29 g	13,66 h	2,18 d	1,87 f	12,41 f	1,67 c
114	6,54 d	2,18 e	2,13 d	0,91 e	0,33 e	14,68 g	2,31 c	2,14 c	13,60 f	1,84 b
115	6,76 d	2,09 e	2,03 e	0,92 e	0,32 f	16,50 f	2,19 d	1,89 e	14,99 d	1,50 d
116	7,06 c	2,23 d	2,00 e	0,80 g	0,37 d	18,35 d	2,17 d	1,95 e	16,57 c	1,49 d
117	6,26 e	1,99 f	2,17 c	1,01 c	0,29 g	17,09 e	2,11 e	1,76 g	15,49 d	1,73 c
118	5,63 g	1,83 g	1,86 f	0,92 e	0,31 f	15,97 f	2,17 d	1,92 e	14,32 e	1,71 c
119	5,70 g	1,59 i	2,00 e	0,92 e	0,31 f	13,46 h	2,26 d	1,94 e	12,41 f	1,89 b
Max	8,07	2,71	2,52	1,14	0,52	21,10	2,66	2,41	19,84	2,18
Min	5,23	1,33	1,67	0,77	0,21	8,72	1,81	1,56	8,23	1,31
DP	0,50	0,25	0,18	0,07	0,06	2,10	0,15	0,14	1,94	0,16

Comprimento da corola (CCO); diâmetro da corola (DCO); comprimento da corola (CCA); diâmetro do cálice (DCA); massa de matéria seca da flor (MMF); comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); comprimento da coluna seminífera (CCS); largura da coluna seminífera (LCS).

Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes, processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	ECS	NSF	MMFR	CAMA	CAME	CNS	LNS	CT	MMS	GER	IVG
1	0,71 c	52,67 f	4,77 e	1,80 e	1,59 e	1,66 j	1,28 e	5,04 f	0,39 d	97,00 a	3,54 b
2	0,70 c	63,42 d	6,98 d	1,54 i	1,33 k	1,47 m	1,22 g	4,34 l	0,26 f	95,00 a	3,37 b
3	0,60 d	60,42 e	4,36 e	1,52 i	1,32 k	1,48 m	1,19 g	4,33 l	0,29 e	89,00 a	3,15 c
4	0,70 c	64,75 d	5,58 d	1,90 c	1,71 c	1,41 n	1,24 f	5,02 f	0,40 c	75,00 c	2,63 d
5	0,80 b	69,92 c	3,94 e	1,51 i	1,30 k	1,66 j	1,24 f	4,46 k	0,40 c	75,00 c	2,13 e
6	0,81 b	59,75 e	7,52 d	1,58 h	1,38 i	1,55 l	1,23 f	4,51 k	0,33 e	92,00 a	2,74 d
7	0,76 b	70,00 c	6,95 d	1,70 g	1,51 g	1,52 l	1,29 e	4,73 i	0,35 d	94,00 a	2,52 d
8	0,68 c	58,42 e	5,03 e	1,61 h	1,41 i	1,71 i	1,30 e	4,73 i	0,40 c	96,00 a	2,97 c
9	0,76 b	67,33 c	6,75 d	1,73 f	1,51 g	1,59 k	1,22 g	4,83 h	0,35 d	91,00 a	3,18 c
10	0,54 e	58,59 e	4,23 e	1,56 i	1,32 k	1,79 g	1,24 f	4,66 j	0,38 d	84,00 b	2,69 d
11	0,65 c	59,42 e	6,18 d	1,58 h	1,39 i	1,67 j	1,28 e	4,64 j	0,37 d	81,00 b	3,02 c
12	0,40 f	53,83 f	3,72 e	1,49 i	1,30 k	1,62 k	1,20 g	4,41 k	0,37 d	93,00 a	3,01 c
13	0,54 e	61,92 d	6,19 d	1,85 d	1,63 d	1,68 i	1,19 g	5,16 e	0,30 e	85,00 b	2,71 d
14	0,62 d	54,83 f	8,42 c	1,87 d	1,64 d	1,88 e	1,31 e	5,39 d	0,41 c	96,00 a	3,09 c
15	0,77 b	59,00 e	9,76 c	1,58 h	1,39 i	1,49 m	1,19 g	4,45 k	0,37 d	98,00 a	3,40 b
16	0,68 c	59,33 e	6,12 d	1,63 h	1,39 i	1,70 i	1,29 e	4,72 i	0,40 c	93,00 a	3,05 c
17	0,64 d	63,00 d	7,34 d	1,69 g	1,50 g	1,66 j	1,28 e	4,84 h	0,28 e	98,00 a	3,37 b
18	0,74 c	59,25 e	4,96 e	1,40 k	1,23 m	1,56 k	1,29 e	4,19 m	0,45 b	97,00 a	3,30 b
19	0,70 c	65,92 d	8,91 c	1,50 i	1,32 k	1,60 k	1,26 f	4,42 k	0,38 d	95,00 a	2,98 c
20	0,70 c	58,67 e	7,23 d	1,86 d	1,67 c	1,89 e	1,32 e	5,42 d	0,47 b	99,00 a	3,45 b
21	0,78 b	56,92 e	9,15 c	1,61 h	1,44 h	1,83 f	1,39 c	4,87 h	0,39 d	92,00 a	3,02 c
22	0,81 b	52,08 f	5,99 d	1,67 g	1,46 h	1,66 j	1,23 g	4,79 i	0,39 d	82,00 b	3,10 c
23	0,68 c	58,50 e	4,56 e	1,55 i	1,34 j	1,45 m	1,15 h	4,34 l	0,47 b	98,00 a	3,47 b
24	0,69 c	69,75 c	6,07 d	1,54 i	1,32 k	1,44 m	1,25 f	4,29 l	0,42 c	100,00 a	3,44 b
25	0,87 a	56,67 e	8,40 c	1,61 h	1,37 j	1,63 j	1,36 d	4,61 j	0,36 d	45,00 f	1,50 f
26	0,73 c	62,09 d	5,70 d	1,45 j	1,21 m	1,58 k	1,17 h	4,23 m	0,30 e	80,00 b	2,86 c

Espessura da coluna seminífera (ECS); número de sementes por fruto (NSF); massa de matéria seca do fruto (MMFR); Comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo seminífero (CNS); largura do núcleo seminífero (LNS); comprimento total da semente (CT) porcentual de germinação (GER) e índice de velocidade de germinação (IVG).
Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes, processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	ECS	NSF	MMFR	CAMA	CAME	CNS	LNS	CT	MMS	GER	IVG									
27	0,73	c	70,84	d	1,60	h	1,42	i	1,56	k	1,17	h	4,57	j	0,25	f	83,00	b	2,38	d
28	0,81	b	59,42	e	1,43	j	1,28	l	1,63	k	1,25	f	4,34	l	0,39	d	88,00	a	3,38	b
29	0,73	c	64,25	d	1,55	i	1,36	j	1,66	j	1,24	f	4,57	j	0,43	c	99,00	a	3,28	b
30	0,83	b	63,83	d	1,59	h	1,39	i	1,66	j	1,25	f	4,64	j	0,36	d	87,00	b	3,07	c
31	0,61	d	75,00	b	1,55	i	1,35	j	1,67	j	1,22	g	4,56	j	0,31	e	82,00	b	2,63	d
32	0,72	c	73,33	b	1,73	f	1,53	g	1,74	h	1,24	f	4,99	f	0,43	c	99,00	a	2,86	c
33	0,59	d	56,33	e	1,36	k	1,19	m	1,54	l	1,19	g	4,09	n	0,19	g	95,00	a	3,37	b
34	0,44	f	58,83	e	1,38	k	1,12	n	1,73	h	1,22	g	4,23	m	0,23	f	47,00	f	1,62	f
35	0,72	c	63,58	d	1,55	i	1,30	k	1,90	e	1,28	e	4,75	i	0,33	e	87,00	b	2,53	d
36	0,66	c	55,92	e	1,66	g	1,45	h	1,54	l	1,20	g	4,65	j	0,36	d	95,00	a	2,88	c
37	0,78	b	69,42	c	2,10	a	1,84	a	1,92	d	1,46	b	5,85	a	0,50	b	100,00	a	3,09	c
38	0,64	d	31,50	h	1,59	h	1,37	j	1,62	k	1,21	g	4,58	j	0,43	c	97,00	a	3,01	c
39	0,71	c	61,83	d	1,73	f	1,55	f	1,67	j	1,27	f	4,94	g	0,40	c	94,00	a	3,28	b
40	0,76	b	56,83	e	1,55	i	1,36	j	1,68	i	1,30	e	4,59	j	0,38	d	96,00	a	2,73	d
41	0,61	d	77,42	b	1,55	i	1,40	i	1,61	k	1,20	g	4,56	j	0,31	e	84,00	b	2,64	d
42	0,66	c	42,84	g	1,69	g	1,47	h	1,58	k	1,18	h	4,73	i	0,36	d	100,00	a	3,08	c
43	0,68	c	63,75	d	1,55	i	1,39	i	1,85	f	1,24	f	4,79	i	0,39	d	98,00	a	2,78	d
44	0,60	d	58,75	e	1,55	i	1,39	i	1,67	j	1,25	f	4,61	j	0,41	c	95,00	a	2,63	d
45	0,76	b	71,25	b	1,54	i	1,31	k	1,54	l	1,27	f	4,39	l	0,32	e	98,00	a	2,60	d
46	0,74	c	51,42	f	1,66	g	1,46	h	1,79	g	1,35	d	4,90	g	0,41	c	89,00	a	2,65	d
47	0,70	c	56,42	e	1,65	g	1,44	h	1,77	g	1,29	e	4,85	h	0,28	e	76,00	c	2,24	e
48	0,60	d	57,83	e	1,65	g	1,43	h	1,96	d	1,27	f	5,04	ff	0,41	c	66,00	d	1,95	e
49	0,72	c	56,67	e	1,65	g	1,43	h	1,74	h	1,30	e	4,82	h	0,25	f	93,00	a	3,09	c
50	0,70	c	62,92	d	1,91	c	1,66	c	1,78	g	1,26	f	5,35	d	0,33	e	99,00	a	3,09	c
51	0,62	d	50,92	f	1,88	d	1,65	d	1,65	j	1,24	f	5,18	e	0,33	e	34,00	g	1,19	g
52	0,70	c	51,92	f	1,53	i	1,34	j	1,61	k	1,28	e	4,48	k	0,30	e	78,00	b	2,37	d

Espessura da coluna semínifera (ECS); número de sementes por fruto (NSF); massa de matéria seca do fruto (MMFR); Comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo semínifero (CNS); largura do núcleo semínifero (LNS); comprimento total da semente (CT); porcentual de germinação (GER) e índice de velocidade de germinação (IVG).

Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes, processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	ECS	NSF	MMFR	CAMA	CAME	CNS	LNS	CT	MMS	GER	IVG											
53	0,65	d	54,08	f	5,69	d	1,47	j	1,26	l	1,35	o	1,13	i	4,07	n	0,38	d	99,00	a	2,97	c
54	0,62	d	57,17	e	3,59	e	1,65	g	1,39	i	1,47	m	1,25	f	4,50	k	0,18	g	99,00	a	3,30	b
55	0,58	d	79,25	a	3,97	e	1,92	c	1,68	c	1,74	h	1,28	e	5,33	d	0,48	b	83,00	b	2,39	d
56	0,69	c	56,00	e	4,49	e	1,59	h	1,37	j	1,53	l	1,21	g	4,48	k	0,13	g	88,00	a	2,44	d
57	0,62	d	46,09	f	11,28	b	1,47	j	1,28	l	1,87	f	1,34	d	4,62	j	0,56	a	79,00	b	3,08	c
58	0,65	d	64,92	d	9,86	c	1,73	f	1,54	g	1,58	k	1,30	e	4,85	h	0,48	b	98,00	a	3,55	b
59	0,71	c	57,17	e	8,92	c	2,05	a	1,66	c	1,94	d	1,41	c	5,65	b	0,47	b	88,00	a	2,88	c
60	0,61	d	65,00	d	7,90	c	1,69	g	1,47	h	1,87	e	1,46	b	5,03	f	0,46	b	94,00	a	3,02	c
61	0,48	e	54,75	f	6,14	d	1,64	g	1,43	h	1,59	k	1,20	g	4,65	j	0,28	e	14,00	h	0,54	h
62	0,45	f	58,75	e	5,44	d	1,42	j	1,22	m	1,31	o	1,15	h	3,95	o	0,24	f	44,00	f	1,49	f
63	0,73	c	57,58	e	6,54	d	1,81	e	1,59	e	1,63	j	1,25	f	5,03	f	0,24	f	77,00	c	2,64	d
64	0,71	c	54,75	f	6,36	d	1,66	g	1,43	h	1,86	f	1,26	f	4,95	g	0,18	g	13,00	h	0,40	h
65	0,68	c	84,17	a	11,86	b	1,73	f	1,41	i	1,85	f	1,28	e	4,98	g	0,34	e	87,00	b	3,16	c
66	0,71	c	64,00	d	8,22	c	1,72	f	1,41	i	2,07	c	1,28	e	5,19	e	0,44	c	68,00	d	2,07	e
67	0,69	c	56,67	e	8,67	c	1,58	h	1,35	j	2,11	c	1,22	g	5,04	f	0,37	d	88,00	a	3,10	c
68	0,63	d	28,92	h	8,05	c	1,75	f	1,54	g	2,17	b	1,45	b	5,46	d	0,51	b	76,00	c	2,74	d
69	0,70	c	52,83	f	8,51	c	1,74	f	1,50	g	1,95	d	1,36	d	5,18	e	0,49	b	96,00	a	3,16	c
70	0,62	d	76,50	b	10,44	c	1,55	i	1,26	l	1,75	h	1,29	e	4,56	j	0,43	c	81,00	b	3,08	c
71	0,59	d	66,42	c	8,34	c	1,75	f	1,55	f	1,86	f	1,47	a	5,17	e	0,25	f	74,00	c	2,65	d
72	0,60	d	55,67	e	6,97	d	1,66	g	1,47	h	1,77	g	1,26	f	4,91	g	0,41	c	99,00	a	3,16	c
73	0,70	c	55,17	f	6,91	d	1,54	i	1,37	j	1,83	f	1,45	b	4,73	i	0,40	c	97,00	a	3,24	c
74	0,60	d	52,58	f	8,79	c	1,74	f	1,49	g	1,84	f	1,29	e	5,07	f	0,19	g	65,00	d	2,28	e
75	0,74	c	60,08	e	7,22	d	1,72	f	1,53	g	1,77	g	1,39	c	5,02	f	0,24	f	31,00	g	1,10	g
76	0,64	d	68,17	c	9,13	c	1,78	e	1,48	h	1,87	f	1,39	c	5,12	e	0,49	b	79,00	b	2,69	d
77	0,63	d	76,75	b	8,95	c	1,66	g	1,39	i	1,84	f	1,34	d	4,88	h	0,36	d	88,00	a	3,08	c
78	0,71	c	74,17	b	6,78	d	1,55	i	1,38	j	1,80	g	1,38	c	4,73	i	0,34	e	95,00	a	3,03	c
79	0,67	c	58,67	e	9,93	c	1,57	h	1,35	j	1,80	g	1,31	e	4,71	i	0,44	c	90,00	a	3,04	c

Espessura da coluna seminífera (ECS); número de sementes por fruto (NSF); massa de matéria seca do fruto (MMFR); Comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo seminífero (CNS); largura do núcleo seminífero (LNS); comprimento total da semente (CT); porcentual de germinação (GER) e índice de velocidade de germinação (IVG).

Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes, processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraíba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	ECS	NSF	MMFR	CAMA	CAME	CNS	LNS	CT	MMS	GER	IVG
80	0,71 c	65,17 d	6,92 d	1,77 e	1,55 f	1,62 k	1,21 g	4,94 g	0,32 e	98,00 a	3,71 b
81	0,81 b	50,92 f	8,44 c	1,84 e	1,61 e	1,81 g	1,39 c	5,25 e	0,45 b	100,00 a	3,81 a
82	0,80 b	57,25 e	10,70 c	1,77 e	1,56 f	1,80 g	1,35 d	5,13 e	0,47 b	98,00 a	2,98 c
83	0,65 d	58,67 e	6,78 d	1,60 h	1,40 i	1,64 j	1,30 e	4,63 j	0,39 d	98,00 a	3,06 c
84	0,73 c	72,92 b	13,77 a	1,87 d	1,67 c	1,73 h	1,37 d	5,26 e	0,52 b	99,00 a	3,24 c
85	0,60 d	28,67 h	5,90 d	1,54 i	1,32 k	1,59 k	1,31 e	4,45 k	0,43 c	96,00 a	3,47 b
86	0,51 e	37,67 g	7,04 d	1,42 j	1,22 m	1,74 h	1,27 f	4,37 l	0,44 c	80,00 b	2,98 c
87	0,95 a	65,25 d	13,41 a	1,64 g	1,46 h	1,89 e	1,51 a	4,99 f	0,58 a	98,00 a	3,02 c
88	0,52 e	61,67 d	9,67 c	1,99 b	1,69 c	1,79 g	1,31 e	5,46 d	0,40 c	88,00 a	3,14 c
89	0,58 d	67,75 c	7,86 c	1,73 f	1,49 g	1,96 d	1,45 b	5,17 e	0,38 d	97,00 a	3,24 c
90	0,60 d	67,67 c	10,34 c	1,95 c	1,75 b	1,86 f	1,36 d	5,55 c	0,42 c	99,00 a	4,06 a
91	0,46 f	58,67 e	7,31 d	1,72 f	1,41 i	1,56 k	1,29 e	4,69 j	0,39 d	91,00 a	3,10 c
92	0,56 d	63,59 d	9,05 c	1,74 f	1,52 g	1,84 f	1,37 d	5,10 e	0,46 b	94,00 a	3,64 b
93	0,48 e	62,08 d	5,36 e	1,87 d	1,51 g	1,78 g	1,18 h	5,16 e	0,46 b	99,00 a	3,89 a
94	0,53 e	72,59 b	6,25 d	1,63 h	1,41 i	1,72 h	1,27 f	4,76 i	0,32 e	73,00 c	3,08 c
95	0,51 e	65,67 d	7,85 c	1,54 i	1,24 m	1,46 m	1,31 e	4,23 m	0,38 d	98,00 a	3,48 b
96	0,53 e	63,92 d	8,54 c	1,64 g	1,39 i	1,90 e	1,36 d	4,93 g	0,36 d	94,00 a	2,97 c
97	0,73 c	51,59 f	9,17 c	1,56 i	1,35 j	1,97 d	1,36 d	4,87 h	0,40 c	98,00 a	3,52 b
98	0,58 d	65,00 d	8,39 c	1,63 h	1,40 i	1,94 d	1,31 e	4,96 g	0,36 d	83,00 b	3,63 b
99	0,43 f	67,00 c	10,13 c	1,56 i	1,31 k	1,81 g	1,24 f	4,68 j	0,45 b	100,00 a	4,20 a
100	0,61 d	50,92 f	12,14 b	1,80 e	1,59 e	1,87 e	1,28 e	5,26 e	0,33 e	39,00 g	1,57 f
101	0,50 e	38,25 g	6,34 d	1,79 e	1,55 f	2,05 c	1,48 a	5,39 d	0,25 f	57,00 e	2,13 e
102	0,54 e	59,83 e	9,31 c	1,83 e	1,62 d	1,98 d	1,36 d	5,42 d	0,40 c	94,00 a	3,93 a
103	0,60 d	68,67 c	14,67 a	1,93 c	1,68 c	2,25 a	1,49 a	5,86 a	0,62 a	98,00 a	3,58 b
104	0,61 d	60,92 e	6,55 d	1,69 g	1,48 h	1,76 g	1,26 f	4,92 g	0,44 c	100,00 a	4,33 a
105	0,52 e	60,50 e	5,43 d	1,67 g	1,42 i	1,72 i	1,25 f	4,80 h	0,30 e	88,00 a	3,62 b
106	0,56 d	66,92 c	8,43 c	1,93 c	1,68 c	1,83 f	1,41 c	5,44 d	0,43 c	93,00 a	3,43 b

Espessura da coluna semínifera (ECS); número de sementes por fruto (NSF); massa de matéria seca do fruto (MMFR); Comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo semínifero (CNS); largura do núcleo semínifero (LNS); comprimento total da semente (CT); porcentual de germinação (GER) e índice de velocidade de germinação (IVG).

Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiiba* (Mart.) Bur. provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	ECS	NSF	MMFR	CAMA	CAME	CNS	LNS	CT	MMS	GER	IVG
107	0,36 f	68,58 c	5,50 d	1,38 k	1,22 m	1,69 i	1,17 h	4,29 l	0,18 g	97,00 a	3,32 b
108	0,50 e	66,42 c	7,87 c	2,05 a	1,79 b	1,91 e	1,47 a	5,75 b	0,32 e	95,00 a	2,84 c
109	0,54 e	83,25 a	9,06 c	1,42 j	1,27 l	1,49 m	1,16 h	4,18 m	0,28 e	93,00 a	3,29 b
110	0,49 e	66,83 c	5,89 d	1,82 e	1,48 h	1,56 k	1,18 h	4,86 h	0,26 f	42,00 f	1,39 f
111	0,59 d	68,34 c	8,24 c	1,68 g	1,51 g	1,48 m	1,12 i	4,67 j	0,38 d	98,00 a	3,50 b
112	0,66 c	69,00 c	11,73 b	1,63 g	1,37 j	1,80 g	1,20 g	4,80 h	0,49 b	100,00 a	4,14 a
113	0,62 d	52,92 f	6,11 d	1,47 j	1,29 l	1,60 k	1,27 e	4,37 l	0,34 e	91,00 a	3,87 a
114	0,61 d	68,50 c	8,38 c	1,68 g	1,46 h	1,72 h	1,39 c	4,85 h	0,36 d	100,00 a	4,30 a
115	0,54 e	68,17 c	9,58 c	1,83 e	1,52 g	1,48 m	1,16 h	4,83 h	0,31 e	90,00 a	3,08 c
116	0,63 d	61,08 e	9,53 c	1,80 e	1,61 e	1,83 f	1,28 e	5,23 e	0,44 c	98,00 a	3,15 c
117	0,61 d	56,75 e	9,26 c	1,90 c	1,71 c	1,95 d	1,24 f	5,56 c	0,29 e	20,00 h	0,72 h
118	0,57 d	63,33 d	9,16 c	1,64 g	1,40 i	1,74 h	1,30 e	4,77 i	0,23 f	85,00 b	3,06 c
119	0,54 e	65,58 d	6,60 d	1,79 e	1,52 g	1,86 f	1,37 d	5,16 e	0,21 g	49,00 f	1,54 f
Máx	0,95	84,17	14,67	2,10	1,84	2,25	1,51	5,86	0,62	100,00	4,33
Mín	0,36	28,67	3,40	1,36	1,12	1,31	1,12	3,95	0,13	13,00	0,40
DP	0,10	9,41	2,25	0,15	0,14	0,17	0,09	0,39	0,09	18,94	0,73

Espessura da coluna seminífera (ECS); número de sementes por fruto (NSF); massa de matéria seca do fruto (MMFR); Comprimento da ala maior (CAMA); comprimento da ala menor (CAME); comprimento do núcleo seminífero (CNS); largura do núcleo seminífero (LNS); comprimento total da semente (CT); porcentual de germinação (GER) e índice de velocidade de germinação (IVG).

Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes, processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	CR	CH	CE	CC	LC	CFO	LFO	MMP
1	5,75 b	0,95 a	2,18 c	2,65 b	1,70 b	3,88 d	1,38 d	0,06 e
2	6,95 a	0,88 a	2,60 b	2,60 b	1,70 b	4,25 d	1,63 d	0,07 e
3	6,68 a	0,88 a	2,93 a	2,53 c	1,70 b	4,13 d	1,65 d	0,06 e
4	5,68 b	0,90 a	2,13 c	1,88 d	1,70 b	4,13 d	1,45 d	0,06 e
5	6,98 a	0,90 a	2,30 c	2,55 c	1,70 b	4,60 c	1,73 c	0,09 d
6	5,83 b	1,03 a	2,38 b	2,28 d	1,68 b	4,13 d	1,50 d	0,07 e
7	7,65 a	0,75 b	2,33 c	2,35 c	1,58 c	4,75 c	1,73 c	0,08 d
8	6,75 a	0,73 b	2,53 b	2,53 c	1,58 c	4,45 d	1,90 b	0,10 c
9	6,98 a	0,80 b	2,10 c	2,35 c	1,55 c	4,93 c	1,93 b	0,09 d
10	7,00 a	0,70 b	2,15 c	2,40 c	1,55 c	4,65 c	1,88 c	0,10 c
11	5,93 a	0,78 b	2,05 c	2,33 d	1,50 d	4,55 c	1,69 c	0,10 c
12	5,25 b	0,73 b	1,95 d	2,38 c	1,58 c	4,05 d	1,65 d	0,08 d
13	5,43 b	0,75 b	2,30 c	2,18 d	1,38 d	4,63 c	1,78 c	0,07 e
14	5,15 b	0,78 b	3,03 a	2,35 c	1,53 c	5,40 b	1,93 b	0,09 c
15	5,35 b	0,98 a	2,50 b	2,38 c	1,50 d	4,90 c	1,83 c	0,08 d
16	5,98 a	0,90 a	2,30 c	2,44 c	1,55 c	4,80 c	1,65 d	0,08 d
17	6,60 a	0,90 a	2,30 c	2,68 b	1,93 a	5,40 b	2,05 b	0,09 c
18	5,03 b	0,83 a	2,23 c	2,43 c	1,55 c	4,55 c	1,90 b	0,08 d
19	5,25 b	0,80 b	2,48 b	2,43 c	1,58 c	4,88 c	1,83 c	0,08 d
20	5,98 a	0,75 b	3,00 a	2,76 b	1,83 a	4,78 c	1,85 c	0,09 c
21	5,75 b	0,98 a	2,78 a	2,65 b	1,83 a	5,23 b	1,90 b	0,09 c
22	6,48 a	0,85 a	2,13 c	2,55 c	1,73 b	5,00 c	1,88 c	0,12 b
23	7,78 a	0,83 a	2,25 c	2,85 a	1,83 a	5,33 b	1,93 b	0,12 b
24	7,33 a	0,73 b	2,43 b	2,30 d	1,63 c	5,00 c	1,78 c	0,10 c

Comprimento da raiz (CR); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédone (CC); comprimento do cotilédone (LC); comprimento da folha da plântula (CFO); largura da folha da plântula (LFO) e massa de matéria seca da plântula (MMP).

Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes, processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	CR	CH	CE	CC	LC	CFO	LFO	MMP
25	5,50 b	0,85 a	3,00 a	2,63 b	1,75 b	5,75 a	2,03 b	0,09 d
26	6,43 a	0,85 a	1,60 d	2,33 d	1,45 d	4,58 c	1,65 d	0,08 d
27	5,73 b	0,73 b	1,60 d	2,15 d	1,43 d	4,03 d	1,55 d	0,06 e
28	4,93 b	0,75 b	1,83 d	2,18 d	1,38 d	4,83 c	1,85 c	0,10 c
29	5,80 b	0,80 b	2,30 c	2,28 d	1,45 d	4,85 c	1,93 b	0,11 b
30	6,35 a	0,75 b	2,18 c	2,38 c	1,48 d	5,23 b	1,75 c	0,11 b
31	6,93 a	0,73 b	1,80 d	2,24 d	1,43 d	4,28 d	1,95 b	0,11 c
32	6,60 a	0,73 b	2,00 c	2,43 c	1,53 c	4,85 c	1,90 b	0,11 b
33	6,50 a	0,75 b	2,05 c	2,43 c	1,45 d	5,18 b	2,03 b	0,12 b
34	6,53 a	0,88 a	2,25 c	2,55 c	1,60 c	4,98 c	1,98 b	0,12 b
35	4,53 b	0,78 b	2,03 c	2,40 c	1,50 d	4,50 c	1,58 d	0,09 d
36	5,45 b	0,75 b	2,13 c	2,35 c	1,50 d	5,33 b	1,73 c	0,14 a
37	6,08 a	0,85 a	2,25 c	2,75 b	1,80 a	5,13 b	2,15 a	0,12 b
38	5,93 a	0,73 b	2,23 c	2,50 c	1,63 c	5,08 b	1,85 c	0,11 b
39	6,83 a	0,78 b	2,08 c	2,23 d	1,40 d	4,60 c	1,78 c	0,10 c
40	5,73 b	0,65 b	1,98 d	2,30 d	1,55 c	4,43 d	1,60 d	0,09 d
41	5,63 b	0,85 a	2,08 c	2,38 c	1,65 b	5,38 b	1,83 c	0,09 c
42	5,75 b	0,73 b	2,63 b	2,58 c	1,73 b	4,73 c	1,88 c	0,09 d
43	4,83 b	0,78 b	2,40 b	2,43 c	1,58 c	4,93 c	1,55 d	0,09 c
44	5,03 b	0,78 b	2,58 b	2,33 d	1,63 c	4,58 c	1,53 d	0,08 d
45	5,95 a	0,90 a	2,30 c	2,30 d	1,60 c	5,20 b	1,88 c	0,06 e
46	5,68 b	0,83 a	2,28 c	2,33 d	1,48 d	5,25 b	1,73 c	0,08 d
47	4,65 b	0,80 b	2,33 c	2,38 c	1,55 c	4,50 c	1,48 d	0,07 e
48	6,25 a	0,75 b	2,68 b	2,83 a	1,78 b	5,30 b	2,10 a	0,10 c
49	5,63 b	0,85 a	2,78 a	2,85 a	1,83 a	5,25 b	2,30 a	0,09 c
50	3,40 b	0,75 b	2,70 a	2,58 c	1,83 a	5,03 c	1,83 c	0,08 d

Comprimento da raiz (CR); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédone (CC); comprimento do cotilédone (LC); largura do cotilédone (LFO); comprimento da folha (CFO); largura da folha (LFO) e massa de matéria seca da plântula (MMP).

Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes, processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	CR	CH	CE	CC	LC	CFO	LFO	MMP
51	4,83	b	2,03	c	1,60	c	1,90	b
52	4,60	b	1,88	d	1,45	d	1,33	d
53	4,88	b	1,68	d	1,65	b	1,50	d
54	7,10	a	2,03	c	1,58	c	2,15	a
55	5,75	b	2,28	c	1,70	b	2,13	a
56	5,90	a	2,73	a	1,78	b	2,25	a
57	3,45	b	3,05	a	1,85	a	2,15	a
58	5,68	b	2,75	a	1,68	b	2,20	a
59	8,23	a	2,40	b	1,40	d	2,20	a
60	5,88	a	2,33	c	1,60	c	2,28	a
61	6,60	a	1,68	d	1,45	d	1,93	b
62	5,58	b	1,93	d	1,48	d	1,73	c
63	6,23	a	2,85	a	1,68	b	2,33	a
64	4,28	b	2,00	c	1,50	d	2,00	b
65	4,23	b	2,58	b	1,88	a	1,69	c
66	4,78	b	2,43	b	1,80	a	1,80	c
67	5,23	b	2,85	a	1,90	a	1,80	c
68	4,50	b	2,58	b	1,75	b	1,68	c
69	4,98	b	2,93	a	1,90	a	1,83	c
70	6,50	a	2,95	a	1,78	b	2,14	a
71	6,40	a	2,45	b	1,85	a	2,08	b
72	6,10	a	2,20	c	1,50	d	2,05	b
73	6,43	a	2,28	c	1,65	b	2,03	b
74	4,50	b	1,85	d	1,50	d	1,45	d
75	7,05	a	2,33	c	1,75	b	2,10	a

Comprimento da raiz (CR); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédone (CC); comprimento do cotilédone (CFO); largura do cotilédone (LFO); comprimento da folha (CFO); largura da folha (LFO) e massa de matéria seca da plântula (MMP).

Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes, processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	CR	CH	CE	CC	LC	CFO	LFO	MMP
76	6,65 a	0,95 a	3,20 a	2,85 a	1,85 a	5,93 a	2,23 a	0,11 b
77	6,65 a	0,78 b	2,55 b	2,63 b	1,78 b	6,03 a	1,70 c	0,09 c
78	5,73 b	0,88 a	1,68 d	2,19 d	1,60 c	4,90 c	1,84 c	0,07 e
79	6,05 a	0,55 b	2,23 c	2,70 b	1,75 b	4,95 c	1,98 b	0,10 c
80	5,70 b	0,68 b	2,10 c	2,35 c	1,55 c	4,88 c	1,68 c	0,07 e
81	6,33 a	0,85 a	2,38 b	2,83 a	1,73 b	4,90 c	1,85 c	0,09 c
82	6,20 a	0,75 b	2,68 b	2,90 a	1,68 b	5,13 b	2,18 a	0,09 c
83	6,85 a	0,48 b	2,30 c	2,53 c	1,63 c	5,30 b	2,08 b	0,10 c
84	8,20 a	0,78 b	2,95 a	2,60 b	1,75 b	5,70 a	2,28 a	0,11 b
85	7,85 a	0,70 b	2,40 b	2,90 a	1,85 a	5,13 b	2,10 a	0,10 c
86	4,54 b	0,75 b	2,80 a	2,93 a	1,75 b	5,80 a	1,80 c	0,08 d
87	5,25 b	0,78 b	2,50 b	2,70 b	1,75 b	5,48 b	2,03 b	0,11 b
88	6,90 a	0,80 b	2,00 c	2,90 a	1,73 b	5,00 c	1,95 b	0,09 c
89	6,50 a	0,65 b	2,00 c	2,60 b	1,73 b	5,35 b	2,03 b	0,08 d
90	6,20 a	0,75 b	2,13 c	2,53 c	1,70 b	5,15 b	1,88 c	0,09 c
91	5,25 b	0,58 b	1,90 d	2,50 c	1,63 c	4,50 c	1,98 b	0,08 d
92	5,13 b	0,75 b	2,25 c	2,55 c	1,68 b	5,55 b	2,00 b	0,09 c
93	5,55 b	0,73 b	2,15 c	2,13 d	1,58 c	5,03 c	1,78 c	0,09 d
94	5,58 b	0,88 a	2,10 c	2,50 c	1,65 b	5,75 a	1,73 c	0,08 d
95	6,15 a	0,70 b	2,80 a	2,45 c	1,65 b	5,95 a	2,03 b	0,10 c
96	4,90 b	0,75 b	1,93 d	2,40 c	1,68 b	5,20 b	1,43 d	0,06 e
97	6,13 a	0,75 b	2,48 b	2,73 b	1,70 b	5,63 a	1,93 b	0,10 c
98	6,45 a	0,85 a	1,78 d	2,58 c	1,58 c	5,33 b	1,65 d	0,08 d
99	6,30 a	0,78 b	2,45 b	2,93 a	1,73 b	5,95 a	1,98 b	0,12 b
100	5,75 b	0,80 b	1,63 d	2,45 c	1,75 b	5,23 b	1,63 d	0,08 d
101	6,20 a	0,75 b	1,58 d	2,58 c	1,65 b	5,15 b	1,70 c	0,09 c
102	5,78 b	0,80 b	1,75 d	2,50 c	1,65 b	5,15 b	1,78 c	0,09 d

Comprimento da raiz (CR); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédone (CC); largura do cotilédone (LC); comprimento da folha (CFO); largura da folha (LFO) e massa de

matéria seca da plântula (MMP).

Continua...

Médias, intervalo de variação máxima (Máx), mínima (Mín) e desvio padrão (DP) dos 29 caracteres avaliados em frutos, sementes, processo germinativo e plântulas de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur., provenientes de 119 matrizes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Matriz	CR	CH	CE	CC	LC	CFO	LFO	MMP
103	6,35 a	0,55 b	2,35 c	3,20 a	1,95 a	5,80 a	2,40 a	0,14 a
104	4,60 b	0,78 b	2,10 c	2,80 a	1,88 a	5,05 c	2,00 b	0,11 c
105	5,43 b	0,75 b	1,70 d	2,55 c	1,60 c	4,58 c	1,55 d	0,07 e
106	5,95 a	0,75 b	1,98 d	2,95 a	1,75 b	5,45 b	1,88 c	0,09 d
107	5,43 b	0,75 b	2,38 b	2,83 a	1,75 b	5,90 a	2,23 a	0,09 c
108	5,88 a	0,75 b	1,88 d	2,38 c	1,58 c	6,10 a	1,80 c	0,07 e
109	3,78 b	0,53 b	1,53 d	2,38 c	1,58 c	5,23 b	1,85 c	0,06 e
110	5,10 b	1,05 a	1,95 d	2,23 d	1,50 d	5,08 b	1,78 c	0,06 e
111	5,08 b	0,60 b	2,03 c	2,48 c	1,58 c	5,40 b	1,88 c	0,08 d
112	5,45 b	0,60 b	2,30 c	2,68 b	1,73 b	5,75 a	2,20 a	0,10 c
113	4,63 b	0,68 b	1,90 d	2,50 c	1,75 b	5,60 a	2,15 a	0,09 c
114	5,05 b	0,80 b	2,40 b	2,73 b	1,68 b	6,18 a	2,08 b	0,09 c
115	6,73 a	0,80 b	2,73 a	2,48 c	1,68 b	5,50 b	2,33 a	0,09 c
116	4,25 b	0,68 b	2,33 c	2,80 a	1,75 b	5,53 b	2,13 a	0,08 d
117	4,93 b	0,90 a	2,98 a	2,90 a	1,75 b	5,70 a	1,95 b	0,11 c
118	5,75 b	0,90 a	2,75 a	2,90 a	1,75 b	5,70 a	1,95 b	0,11 b
119	5,53 b	0,75 b	2,83 a	2,75 b	1,75 b	5,55 b	1,95 b	0,10 c
Máx	8,23	1,08	3,20	3,20	1,95	6,55	2,40	0,14
Mín	3,40	0,48	1,53	1,88	1,38	3,88	1,33	0,06
DP	0,92	0,11	0,38	0,24	0,13	0,54	0,23	0,02

Comprimento da raiz (CR); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento do epicótilo (CE); comprimento do cotilédone (CC); comprimento do cotilédone (CFO); largura do cotilédone (LFO); comprimento da folha (CFO); largura da folha (LFO) e massa de matéria seca da plântula (MMP).