

## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (5)

May 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/1352020922>

Article link

<http://sea.ufr.edu.br/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=922&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



## Diversidade genética e mapeamento eco geográfico da manga no Maranhão

### Genetic diversity and geographic mapping of mango in Maranhão

N. D. R. Almeida; J. N. C. Souza; L. S. Silva; M. C. C. L. Moura

Universidade Federal do Maranhão

Author for correspondence: [lyanecsouza46@gmail.com](mailto:lyanecsouza46@gmail.com)

**Resumo:** Objetivou-se mapear as rotas de maior ocorrência natural da mangueira, por meio dos descritores eco geográficos e caracterizar acessos de manga no Maranhão. As expedições de campo para a coleta dos dados geográficos e colheita dos frutos foram realizadas nos municípios de Chapadinha, Caxias, Brejo e Matinha, MA no ano de 2013. Foram realizados estudos biométricos qualitativos para caracterizar os acessos coletados quanto a cor da casca do fruto (CCF), cor da polpa do fruto (CPF), firmeza (Fir), formato do fruto (FF), aderência da casca do fruto (ACF), aroma do fruto (AF), fibra (Fib), degustação do fruto (DF), succulência do fruto e embrionia (EB). O modelo de distribuição parcial da manga no Maranhão foi gerado no programa Open Modeller baseado na metodologia com utilização do algoritmo SVM. Houve formação de três grupos pelo método de agrupamento de Tocher. Os acessos de manga açúcar e leite foram os que apresentaram mais semelhança, enquanto que a maior distância genética foi entre os acessos de manga açúcar e manga d'água. No mapa eco geográfico verificou que existem áreas com alta probabilidade de ocorrência natural de manga no Maranhão. Constatou que há variabilidade genética nos acessos de manga coletados no Maranhão com características agrônomicas desejáveis e frutos dulcíssimos, contribuindo, assim para diminuir a vulnerabilidade da espécie, existente atualmente nas grandes áreas de cultivos monoclonais.

**Palavras-Chave:** *Mangifera indica* L.; descritores eco geográficos; diversidade genética

**Abstract:** The objective of this study was to map the routes of greater natural occurrence of the mango tree, through the geographic descriptors and to characterize mango accesses in Maranhão. Field trips for the collection of geographic data and fruit harvesting were carried out in the municipalities of Chapadinha, Caxias, Brejo and Matinha, MA in the year 2013. Qualitative biometric studies were conducted to characterize the accesses collected regarding the color of the fruit peel (TFC), fruit pulp color (CPF), firmness (Fir), fruit shape (FF), fruit peel adhesion (ACF), fruit aroma (FF), fruit DF), fruit succulence and embryo (EB). The model of partial distribution of the mango in Maranhão was generated in the Open Modeller program based on the methodology using the algorithm SVM. Three groups were formed by the Tocher grouping method. The accesses of sugar and milk mango were the most similar, while the greatest genetic distance was between the accesses of mango sugar and mango. In the geographic map it was verified that there are areas with high probability of natural occurrence of mango in Maranhão. It was verified that there is genetic variability in the mango accesses collected in Maranhão with desirable agronomic characteristics and sweet fruits, thus contributing to reduce the species' vulnerability that currently exists in large areas of monoclonal crops.

**Keywords:** *Mangifera indica* L.; geographical echo descriptors; Genetical diversity

### Introdução

A manga é uma das frutas brasileiras mais importantes em área colhida e volume de exportação, porém alicerçada em apenas alguns cultivares, razão pela qual é de fundamental importância aumentar a disponibilidade de variedades que reúnam as melhores características agrônomicas e comerciais.

Uma das mais importantes frutas tropicais, sendo muito apreciada por seu sabor, aroma e

coloração característicos e atraentes. O Brasil é hoje, o segundo produtor mundial, sendo o Nordeste sua principal região produtora, apresentando grande diversidade de tipos e variedades, em contraste com as condições precárias de comercialização da fruta, com base no sistema de distribuição em feiras livres tradicionais. A manga apresenta grandes possibilidades de industrialização, mas a sua comercialização consiste quase que exclusivamente

no fruto in natura, embora possa ser transformado em diferentes produtos tais

como: suco, sorvetes, doces entre outros. (RIBEIRO e SABAA-SRUR,1999).

Nos Sistemas de Informação Geográfica podem ser armazenados mapas ambientais diversos e, por meio da plotagem simultânea das coordenadas geográficas dos locais de ocorrência sobre estes mapas, pode-se inferir as condições eco geográficas da origem das fruteiras, constituindo-se em um novo tipo de caracterização e gerando um banco de dados, a fim de que possam ter valor informativo para a pesquisa. O estudo da diversidade genética e distribuição geográfica da mangueira para região Maranhense pela sua biodiversidade genética e conseqüentemente pelas suas características agro tecnológicas desejadas pelo mercado consumidor e pelos produtores agrícolas, as pesquisas realizadas terão uma vantagem comparativa que corrobora para o alcance do pleno sucesso do agronegócio empresarial e familiar do Maranhão, levando em conta os ganhos econômico, social, cultural, histórico e ambiental. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi mapear as rotas de maior ocorrência natural da mangueira, por meio dos descritores eco geográficos e caracterizar acessos de manga no estado do Maranhão.

### Métodos

As expedições de campo foram realizadas em quatro municípios maranhenses: Chapadinha, Caxias, Brejo e Matinha - MA no ano de 2013, com o objetivo de georreferenciar as coordenadas geográficas por meio do GPS e realizar a colheita dos frutos na época da safra da manga. Foram realizadas avaliações biométricas de natureza qualitativa de acordo com a metodologia de IPGRI (2006).

Os seguintes descritores qualitativos foram considerados no estudo: Cor da Casca do fruto categorizados em verde, verde-amarela, alaranjada, vermelha, roxa e rosa; Cor da polpa: creme, creme amarelada, amarelada, amarela alaranjada e alaranjada; Firmeza do Fruto podendo ser Firme, Intermediário e Mole; Formato do Fruto da Manga: Alongado, Retangular, Intermediário, Ovalado, Arredondado, Elíptica; Aderência da casca variando com as classes: Alta, Média, Baixa. Aroma do fruto classificados em: Aromática, Sem aroma; Fibra da Polpa-foi avaliada nas seguintes categorias: Muita fibra, Fibrosa, Pouca fibra; Suculência do Fruto foram registrados dos melhores frutos maduros, podendo ser: Alta, Média, Baixa; Degustação do fruto classificados na seguinte escala: Ótima, Boa, Regular; Ruim; Embrionia: Monoembriônica ; Poliembriônica

A caracterização eco geográfica da manga foi gerada no programa Open Modeller (MUÑOZ et al., 2009). O experimento consistiu no uso de um algoritmo que associa a informação geográfica de pontos de ocorrência (latitude/longitude) com

variáveis ambientais. O algoritmo utilizado foi o SVM (Seven Vector Moviment). De forma geral este algoritmo utiliza o conceito de distância ambiental, que, através dos pontos de ocorrência conhecidos, calcula a similaridade ambiental no espaço multidimensional (PETERSON & PAPES, 2006).

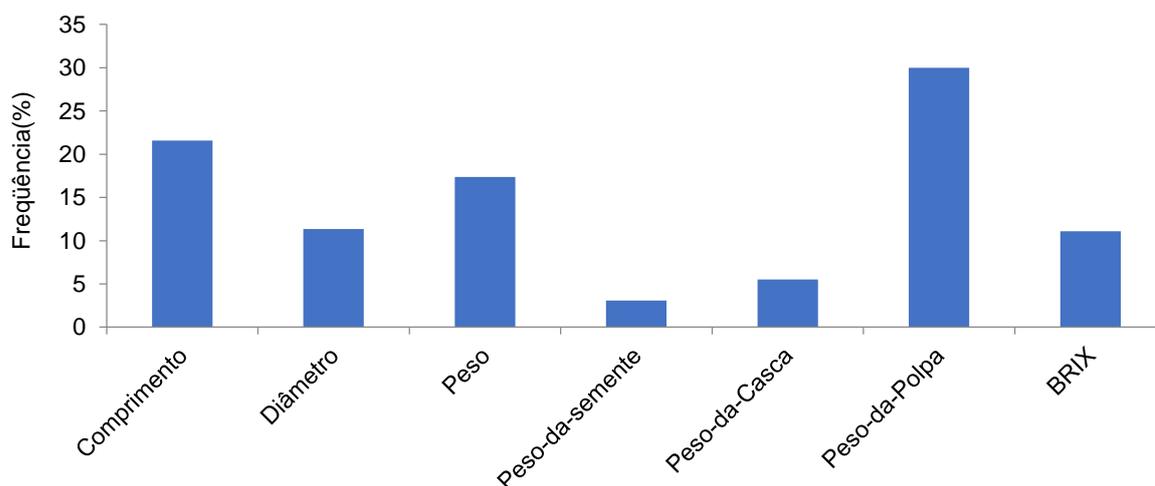
### Resultados e discussão

Observa-se no gráfico 1, a contribuição de cada descritor para a divergência genética entre os acessos avaliados, de forma geral, todos os descritores tiveram uma contribuição para a dissimilaridade genética diferenciada, sendo que os descritores: peso da polpa (29,9%) peso de fruto(17,36%) e comprimento de fruto(21,59 %), foram os que mais contribuíram percentualmente para a divergência genética entre os acessos os quais apresentaram juntos um percentual acumulado de 50,3 %. De forma geral todos os descritores tiveram um percentual de contribuição, sendo que os descritores peso de fruto, comprimento de fruto e diâmetro dos frutos, foram os quais apresentaram maiores percentuais, que somam em um total de 50,3 %.

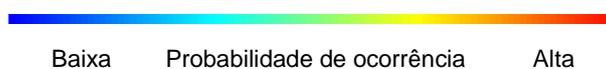
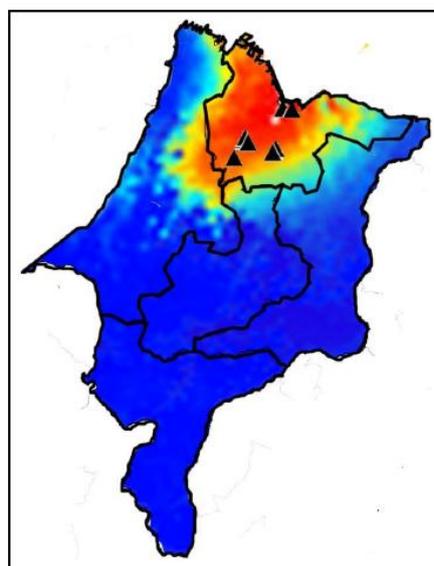
Quanto aos descritores qualitativos dos acessos (Figura 1), os frutos apresentaram uma grande variação de cores da casca, tendo as tonalidades de verde, amarela e alaranjada como predominantes entre os acessos. Costa (2001) também analisou a cor dos frutos no Banco de Germoplasma da Embrapa Semiárido, e encontrou resultados semelhante a este para o acesso espada (verde e amarela). Observa ainda que cores da polpa do fruto apresentaram em sua maioria as mesmas tonalidades (verde, amarela e alaranjada). Chitarra&Chitarra (2005) mencionam que a variação de coloração entre as cultivares de uma mesma espécie deve-se às diferenças na concentração dos pigmentos. Para a característica firmeza do fruto, na maioria dos acessos foram classificados como intermediários (2) baseado na classificação de IPGRI 2006. De modo geral os frutos apresentaram formatos variados, tendo a classificação de intermediário e ovalado como dominante entre os acessos. No que se referente ao caractere aroma, praticamente todos ao acesso foram designados como aromáticos. Para o descritor aderência da casca, a prevalência entre os acessos foi das classes: média aderência (2) e baixa aderência (3). Quanto a característica fibra da polpa, tivemos muito frutos classificados com fibrosos (2) e poucos fibrosos (3). Pinto et al. (2002) relacionam os três principais segmentos da cadeia produtiva, produtores, distribuidores e consumidores, ressaltando a preferência pelo último elo, de frutos de melhor qualidade, desprovidas de fibras. A suculência dos frutos teve as variações de alta (1), média (2) e baixa suculência (3). Para o caractere de embrionia da semente dos 33 acessos, 17 acessos são monoembriônicos sendo ideais para formação de copa, enquanto que 16 são

poliembrionicos considerados ideais para porta – enxertos De acordo com Knight & Schnell (1993), as variedades monoembrionicas têm uma boa adaptação nas regiões de clima subtropical, ou seja o clima do centro indiano de onde são originadas, enquanto as poliembrionicas são mais bem adaptadas à região tropical úmida, pois são originárias do sudeste da Ásia.

Os resultados foram promissores e demonstraram, além dos pontos de coletas, novas áreas de ocorrências da espécie e com possível em todas as mesorregiões maranhense (Figura 2). A modelagem demonstra alta probabilidade de ocorrência na mesorregião norte, e uma pequena mancha de ocorrência na região oeste do estado maranhense.



**Gráfico 1** - Frequência de distribuição da divergência genética dos caracteres entre os acessos de manga, Chapadinha, 2014



**Figura 2** - Modelagem do nicho ecológico e distribuição parcial de acordo com o algoritmo SVM (Support Vector Machines) nas mesorregiões do Estado do Maranhão.

**Tabela 1** - Caracterização de 10 descritores qualitativos dos acessos de manga. Chapadinha - MA,2014.

Descritores	CCF	CPF	Fir	FF	ACF	AF	Fib	DF	SF	EB
Uva	roxo	amarela	2	4	3	1	2	2	1	1
Rosa	amarela	laranja	3	3	2	1	2	2	1	2
Basilio	verde	laranja	2	4	3	1	3	3	3	1
Foice	verde amarela	amarela	2	1	3	1	2	3	2	1
Manga d'agua	verde amarela	amarela	2	4	3	1	3	1	1	2
Tucum	verde amarela	laranja	2	4	1	1	2	3	2	1
Açucar	verde	amarela	2	4	1	1	3	4	3	1
Bacuri	amarela alaranjada	laranja	2	3	3	1	2	3	2	1
Massa	verde amarela	amarela	2	4	1	1	3	2	1	1
Barra	verde	laranja	2	3	3	1	1	2	1	1
Aroeira dulcíssima	verde	laranja	2	3	3	1	3	1	1	2
Rosa branca	verde amarela	laranja	2	4	3	1	3	4	2	1
Leite	verde	amarela	2	4	2	2	3	2	3	2
Maguita	verde amarela	laranja	2	4	3	1	3	4	3	2
Manguita bicuda	verde	laranja	2	1	3	1	1	3	1	2
Espada	verde amarela	amarela	1	1	1	1	3	2	2	2
Fiapo	amarela	amarela	2	3	1	1	1	2	2	2
Palmer	vermelha roxa	amarela	1	1	2	1	3	3	2	1
Manguita amarela	amarela	amarela	2	4	3	1	3	3	3	2
Cheiro	verde amarela	amarela	2	3	2	1	2	3	3	1
Aroeira	verde roxa	amarela	2	3	3	1	3	4	3	2
Keitt	amarela laranja	laranja	2	3	2	1	3	2	1	1
Tommy atkins	vermelha laranja	laranja	2	3	2	1	3	3	2	1
Pera	laranja vermelha	laranja	3	4	3	1	3	3	3	2
Manteiga	amarela laranja	amarela	3	4	3	1	1	2	3	1
Quilo	verde	laranja	2	4	2	1	2	2	2	1
Rainha	verde	amarela	2	3	3	1	2	2	2	1

Cor da casca do fruto (CCF), Cor da polpa do fruto (CPF), Firmeza (Fir): (1. Firme; 2. Intermediário; 3. Mole;) Formato do Fruto (FF): (1. Alongado; 2. Retangular; 3. Intermediário; 4. Ovalado; 5. Arredondado; 6. Elíptica). Aderência da casca do fruto (ACF): (1. Alta; 2. Média; 3. Baixa) Aroma do fruto (AF): (1. Aromática; 2. Sem aroma). FibraFib): (1. Muita fibra; 2. Fibrosa; 3. Pouca fibra). Suculência do Fruto (SF):(1. Alta; 2. Média; 3. Baixa). Degustação do fruto (DF): (1. Ótima; 2. Boa; 3. Regular; 4. Ruim) Embrionia (EB): (1. Monoembrionica; 2. Poliembrionica).

## Conclusões

Todos os descritores avaliados contribuíram para a determinação da divergência genética entre os acessos, em maior ou menor proporção. Entretanto, os descritores peso da casca, comprimento do fruto e peso do fruto juntos somaram mais 50,3% do total

No mapa eco geográfico verificou que existem áreas com alta probabilidade de ocorrência natural de manga no maranhão.

Constatou que há variabilidade genética nos acessos de manga coletados no Maranhão com características agrônômicas desejável e frutos dulcíssimos.

## Referências

CHITARRA, M.I.F; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.2. ed.

atualizada e ampliada. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005.783 p.il.

COSTA, J. G. Avaliação preliminar do potencial de alguns acessos de germoplasma de mangueira no semiárido brasileiro. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 2001, Londrina. Simpósio de recursos Genéticos para a América Latina e Caribe, 2001. v. 3. p. 269-271

IPGRI. Descriptors for Mango. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, 2006

KNIGHT, R.J., JR and SCHNELL, R.J. (1993) Mango (*Mangifera indica* L.) introduction and evaluation in Florida and its impact on the world industry. *Acta Horticulture* 341, 125-135

MUÑOZ, M.E.S., GIOVANNI, R., SIQUEIRA, M.F., SUTTON, T., BREWER, P., PEREIRA, R.S., CANHOS, D.A.L. & CANHOS, V.P. (2009) OpenModeller: a generic approach to species' potential distribution modelling. *Geoinformatica*. DOI: 10.1007/s10707-009-0090-7

PINTO, A.C. de Q.; SOUZA, V.A.B. de; ROSSETTO, C.J.; FERREIRA, F.R.; COSTA J.G. da. Melhoramento genético. In: GENUÍ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. (Ed.). *A cultura da mangueira*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002a.p. 53-92.

RIBEIRO, M.S.; SABAA-SRUR, A.U.O. Saturação de manga var.rosa com açúcares. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.19, n.1, p.118-122, 1999.