



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA- CCCh

CURSO DE AGRONOMIA

GISELLY MARTINS LOBATO

**RECURSOS GENÉTICOS E MELHORAMENTO DA MANGUEIRA
NO BRASIL**

CHAPADINHA

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA - CCCh
CURSO DE AGRONOMIA

GISELLY MARTINS LOBATO

RECURSOS GENÉTICOS E MELHORAMENTO DA MANGUEIRA NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia do Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, como requisito para obtenção do título de grau de bacharel em Agronomia.

Aprovado em: 04/07/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Maria da Cruz Chaves Lima Moura
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Ronaldo Silva Gomes
Universidade Federal do Maranhão

CHAPADINHA-MA
2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Martins Lobato, Giselly.

Recursos genéticos e melhoramento da mangueira no
Brasil / Giselly Martins Lobato. - 2023.

38 f.

Orientador(a): Maria Cruz Chaves Lima Moura.

Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia,
Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2023.

1. Bancos de germoplasma. 2. Levantamento
bibliográfico. 3. Mangifera indica L. I. Cruz Chaves
Lima Moura, Maria. II. Título.

Dedico aos meus pais José Reinaldo e
Maria, com todo amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre esteve comigo nos momentos de dificuldades, aflição, me ajudando a ter mais forças para prosseguir nessa jornada e realizar os meus sonhos.

Aos meus pais José Reinaldo e Maria das Neves, que foram meu apoio, minha base para acreditar que era possível que eu chegasse até aqui.

Às minhas irmãs, Jucianne e Lucianne, e ao meu avô, José Pedro Lobato, pelas palavras de carinho, pelos momentos felizes, pelas palavras de incentivo. Não poderia deixar de agradecer também aos meus amigos de graduação, Cyntia e Júnior, por terem me proporcionado os melhores anos de curso, sendo responsáveis por tornarem os meus dias mais leves, felizes.

Aos meus professores por todo ensinamento ao longo desses anos de graduação, especialmentea minha orientadora, Maria da Cruz Chaves Lima Moura, pela paciência, pela disponibilidade, e pelo conhecimento, que foram primordiais para a minha formação profissional.

RESUMO

A manga é a segunda fruta tropical mais consumida no mundo, onde em 2018 o consumo per capita foi equivalente a 1,888 kg/pessoa/ano. Em 2021, os principais estados produtores da frutífera, são Bahia, com produção de 633, 151 (t), Pernambuco, produzindo cerca de 444. 750 (t), e São Paulo, com 164. 326 (t). A manga possui um importante papel econômico - social no mercado nacional e internacional, isso se deve a sua versatilidade, sendo uma fruta que pode ser consumida na forma in natura, na produção de derivados, bebidas alcoólicas e não alcoólicas, liolizada e processada (sucos, geleias). A produção mundial foi de aproximadamente 25 milhões de toneladas, cerca de 5,2 milhões de toneladas a mais em 2020 e se estima um aumento de 9,6% na produção de frutas. O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil. A pesquisa se caracteriza como uma revisão de literatura do tipo narrativa sobre os recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil, enfatizando os principais métodos de melhoramento genético utilizados. A pesquisa foi realizada nas bases de dados Google acadêmico e ScienceDirect por meio do levantamento de livros, sites, teses, dissertações, revistas científicas publicados em periódicos de referência utilizando os idiomas inglês e português. De acordo com os resultados obtidos, a manga mostrou-se ser uma frutífera com excelentes propriedades agronômicas, sendo fonte de renda para muitos produtores rurais e com amplo interesse no mercado. Constatou-se nessa revisão de literatura sobre Recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil que há uma diversidade genética de frutos conservadas em Bancos de germoplasma em diversas regiões do país. Nos programas de melhoramento genético da manga no Brasil foram inseridos cultivares nacionais, valorizando e contribuindo assim com a cadeia produtiva da manga Ubá, em Minas Gerais. Devido às exigências de mercado por frutos de manga com características de alta produtividade, coloração atraente, frutos doces, resistentes ao transporte e pouco fibrosos, teve a substituição das variedades nacionais por variedades importadas como Tommy Atkins, Haden, Keitt, Kente Palmer.

Palavras-chave: Bancos de germoplasma; Levantamento bibliográfico; *Mangifera indica* L.

ABSTRACT

Mango is the second most consumed tropical fruit in the world, where in 2018 per capita consumption was equivalent to 1.888 kg/person/year. In 2021, the main fruit producing states are Bahia, with a production of 633, 151 (t), Pernambuco, producing around 444, 750 (t), and São Paulo, with 164, 326 (t). The mango has an important economic - social role in the national and international market, this is due to its versatility, being a fruit that can be consumed in natura, in the production of derivatives, alcoholic and non-alcoholic beverages, freeze-dried and processed (juices), jellies). World production was approximately 25 million tons, about 5.2 million tons more in 2020 and an estimated 9.6% increase in fruit production. The objective of this work was to carry out a bibliographical survey on genetic resources and improvement of mango in Brazil. The research is characterized as a literature review of the narrative type on the genetic resources and improvement of mango in Brazil, emphasizing the main methods of genetic improvement used. The research was carried out in Google Academic and ScienceDirect databases by surveying books, websites, theses, dissertations, scientific journals published in reference journals using the English and Portuguese languages. According to the results obtained, the mango proved to be a fruit with excellent agronomic properties, being a source of income for many rural producers and with wide interest in the market. In this literature review on genetic resources and improvement of mango in Brazil, it was found that there is a genetic diversity of fruits conserved in germplasm banks in different regions of the country. In the mango genetic improvement programs in Brazil, national cultivars were inserted, thus enhancing and contributing to the Ubá mango production chain, in Minas Gerais. Due to market demands for mango fruits with characteristics of high productivity, attractive color, sweet fruits, resistant to transportation and little fibrous, the national varieties were replaced by imported varieties such as Tommy Atkins, Haden, Keitt, Kente Palmer.

Keywords: Germplasm banks; Bibliographic survey; *Mangifera indica* L.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. HIPÓTESE	14
3. OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo Geral	15
3.2 Objetivos específicos.....	15
4. REVISÃO DE LITERATURA	16
4.1 Domesticação da mangueira.....	16
4.2 Taxonomia	16
4.3 Biologia Floral e Sistema reprodutivo da mangueira.....	16
4.4 Recursos genéticos da mangueira.....	17
4.4.1 Germoplasma da mangueira	17
4.5 História do melhoramento genético da mangueira.....	18
4.6 Variedades da mangueira.....	19
4.6.1 Americanas	20
4.6.2 Sul-Africanas.....	20
4.6.3 Região Nordeste do Brasil.....	20
4.6.4 Região Sudeste do Brasil	20
5. MATERIAL E METÓDOS	22
5.1 Localização da pesquisa.....	22
5.2 Formação de Banco de dados.....	22
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
6.1 Recursos genéticos da mangueira e suas coleções	24
6.2 Melhoramento genético da mangueira no Brasil.....	28
6.3 Variedades recomendadas	29
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERENCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

A produção mundial de manga foi de aproximadamente 25 milhões de toneladas, cerca de 5,2 milhões de toneladas a mais em 2020 e se estima um aumento de 9,6% na produção de frutas (EMBRAPA, 2023). Atualmente a manga é a segunda fruta tropical mais consumida no mundo, onde em 2018 o consumo per capita foi equivalente a 1,888 kg/pessoa/ano (EMBRAPA, 2023).

O Brasil é um dos maiores produtores de manga do mundo, ocupando a 7 posição no ranking de maior produção (IBGE, 2020). Em 2021, os principais estados produtores da frutífera, são Bahia, com produção de 633, 151 (t), Pernambuco, produzindo cerca de 444. 750 (t), e São Paulo, com 164. 326 (t). (EMBRAPA, 2023).

Atualmente, os principais mercados compradores de mangas exportadas do Brasil em 2022, são União Europeia, 157. 302 (t) e Estados Unidos, 40. 309 (t) (EMBRAPA, 2023).

A manga vem assumindo nas últimas décadas, uma importância econômica - social relevante no mercado nacional e internacional, isso se deve a sua versatilidade, sendo uma fruta que pode ser consumida na forma *in natura*, na produção de derivados, bebidas alcoólicas e não alcoólicas, liofilizada e processada (sucos, geleias).

Por meio dos programas de melhoramento vegetal, o pesquisador consegue realizar cruzamentos entre genitores com ótimas características, possibilitando a potencialização da agricultura. A introdução da genética no sistema de produção de plantas, permite um determinado controle sob os atributos das próximas gerações de plantas. Os recursos genéticos contribuem com a adequada avaliação, entendimento, e uso dos acessos conservados em um banco de germoplasma. Por meio dos recursos genéticos vegetais tem-se uma certa garantia de gerações de plantas melhoradas, com características superiores as que existem atualmente. Através desses trabalhos em torno do melhoramento vegetal, tem-se um incremento no número de plantas resistentes a pragas e doenças, aumento da produção de espécies frutíferas, e melhor aceitação no mercado nacional e internacional.

O melhoramento vegetal compreende uma ciência que inclui o entendimento científico, conhecimento gerencial para o desenvolvimento de plantas superiores para proveito humano. O melhoramento da mangueira visa produzir variedades por meio de cruzamentos seletivos ou por meio da biotecnologia, objetivando conseguir plantas com melhores características para a agricultura. As principais metodologias utilizadas atualmente no Brasil são com uso da seleção recorrente e também a técnica da hibridação intervarietal. Quanto mais pesquisas acerca do melhoramento genético da manga, mais rápido será a obtenção de frutos superiores aos já comercializados atualmente, com variedades de alta qualidade, redução dos problemas de pós colheita, e aumento do consumo interno da fruta. Desta forma,

a presente pesquisa apresenta como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil.

2. HIPÓTESE

A presente revisão reúne um conjunto de trabalhos que irão facilitar o acesso dos melhoristas a diversificadas e importantes pesquisas sobre os recursos genéticos da manga, possibilitando um melhor entendimento sobre esses recursos genéticos, permitindo um melhor uso dos acessos de mangas conservados em bancos de germoplasma. O estudo consiste em realizar um levantamento bibliográfico sobre recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil para formação de banco de dados.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Realizar um levantamento bibliográfico sobre recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil.

3.2 Objetivos Específicos

Formar um banco de dados em torno dos recursos genéticos e sua utilização em mangueira, sobre os mecanismos de reprodução da mangueira, e também dos principais métodos de melhoramento genético utilizados em mangueira.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Domesticação da Mangueira

A mangueira é uma planta que foi domesticada há milhares de anos, e caracteriza-se por produzir frutos de ótima qualidade, sendo considerada uma das mais importantes espécies frutíferas de clima tropical.

A espécie cultivada de manga é *Mangifera indica*, oriunda da parte oriental da Índia (DUVAL *et al.*, 2005). A espécie é proveniente do Ceilão e regiões do Himalaia, manifestando-se em florestas. A primeira disseminação transcorreu por meio do chinês HwenTisang que, frequentando o Indostão, entre os períodos de 622 e 645 a.C., transportou espécie para outros países (SIMÃO, 1971).

O centro de origem da manga é o sul da Ásia (Índia e Arquipélago Malaio). Com as rotas comerciais marítimas entre a Ásia e Europa, foi levada para as costas leste e oeste da África e América. O Brasil é considerado o primeiro país das Américas a cultivar a mangueira, com a introdução dos primeiros plantios no estado da Bahia pelos portugueses no século 16 (EMBRAPA, 2023).

A mangueira manifestou-se inicialmente no estado de São Paulo, de onde foram difundidas as novas variedades para o restante do País, e nos polos de agricultura irrigada do Nordeste. No Nordeste, a manga é cultivada em todos os estados, em particular nas áreas irrigadas da região semiárida, que apresentam excelentes condições para o desenvolvimento da cultura e obtenção de elevada produtividade e qualidade de frutos (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

4.2 Taxonomia

A mangueira (*Mangifera indica* L.) pertence à família Anacardiaceae, cujos frutos geralmente se dividem em dois grupos: o grupo indiano (frutos monoembriônicos, fortemente aromáticos, de coloração atraente e suscetíveis à antracnose) e o grupo indo-chinês (frutos poliembriônicos, com caroços longos e achatados, pouco aromáticos, geralmente amarelados e medianamente resistentes à antracnose) (CAMPBELL & MAIO.,1974). O gênero *Mangifera* possui 50 espécies, em sua quase totalidade originárias do sudeste asiático.

4.3 Biologia Floral e Sistema Reprodutivo da Mangueira

A biologia floral é bem habituada para polinização feita por meio de trips e até algumas espécies de moscas. Apesar de certos insetos interagirem com as flores da mangueira, as moscas apresentam mais frequência (51,6%), seguido da ordem lepidoptera (33%) (CUNHA *et al.*, 1993). Ocorrem duas floradas no ano na cultura da manga, uma no período seco (maio a outubro) e outra no período chuvoso (novembro a abril). Entretanto, mesmo com forte florada, a quantidade de frutos que vingam e amadurecem é pequena (HALDANKAR *et al.*, 2020).

A manga é uma espécie normalmente de fecundação cruzada (alógamas) o que a classifica como planta heterozigótica. Em contrapartida, a mangueira possui variedades tanto monoembriônicas quanto poliembriônicas (MORAES, 1989).

As sementes poliembriônicas são responsáveis por gerarem embriões assexuais, oriundos do crescimento de células somáticas. Das inúmeras plântulas provenientes de somente uma semente de cultivares poliembriônicos, apenas uma delas é sexual, enquanto as outras originadas de propagação assexual ou vegetativa (SAÚCO., 1999 & MANICA., 2001).

4.4 Recursos genéticos da mangueira

Para se ter um melhor desempenho no melhoramento de grupos de plantas, é primordial a presença de uma adequada variabilidade genética, seja na população original ou até mesmo na coleção elite, visto que os recursos genéticos são a base do melhoramento vegetal. Logo, compreende-se que o principal parâmetro para se realizar o melhoramento, é a existência de variabilidade genética (PINTO, 1995).

A conservação dos recursos genéticos da manga necessita da identificação, caracterização e avaliação do potencial e germoplasma único para sua utilização em vários programas de melhoramento genético (RAJWANA *et al.*, 2011).

4.4.1 Germoplasma da Mangueira

Os bancos de germoplasma são uma alternativa para garantia da segurança alimentar futura, capturando a diversidade de culturas naturais e existentes e desenvolvendo novas culturas para a agricultura (CHEN *et al.*, 2022).

Os bancos de germoplasma podem ser conservados ou na forma *in situ* ou *ex situ*, isso varia da espécie de planta trabalhada. No caso da manga, o método usado é o *ex situ*, onde as sementes são mantidas em câmaras, com monitoração da umidade e temperatura do ambiente. Isso torna-se necessário, visto que as sementes da mangueira possuem uma grande

vulnerabilidade quanto à perda de água e pouca resistência a temperaturas aproximadas de zero, caracterizando-se por sementes recalcitrantes. Dessa forma, o mais correto é conservá-las em ambientes de elevada umidade, que promovam o surgimento de microrganismos e a germinação ao longo da fase de armazenamento (KRISHNA & SINGH, 2007).

Mais de 90% dos bancos de germoplasma existentes conservam suas coleções como materiais no campo, havendo pouco menos de 7% mantidos como materiais *in vitro*. Para aprimorar os bancos de germoplasma e conseguir uma alta variabilidade genética, há duas alternativas, o intercâmbio entre os divergentes bancos de germoplasma e a coleta de novas cultivares (FERREIRA, 2011).

Os principais bancos de mangueira que existem no Brasil atualmente são UFV em Viçosa, na Embrapa/CPATSA em Petrolina (PE) e no IAC/EEP/EET em Piracicaba-SP (PINTO, 2011). O de maior popularidade é o estabelecido na Universidade Federal em Viçosa, em Visconde do Rio Branco – MG, com cerca de 302 acessos, que permitem o alcance de híbridos pelo programa de melhoramento genético da UFV, e para conservação da variabilidade da cultura (LINS, 2017).

A Embrapa semiárido também apresenta destaque, ocupando a segunda posição de maior banco de germoplasma do Brasil, colecionando em média, 161 acessos de mangueira (LIMA NETO *et al.*, 2014). Além disso, há alguns canais de melhoramento de mangueira no país, cita-se como exemplos, da Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (Embrapa) e no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Diversas variedades prosperas foram desenvolvidas pelos programas mencionados (POMMER & BARBOSA, 2009).

Há algumas barreiras que dificultam a conservação da semente de manga, em razão disso, todas as coleções são acondicionadas no campo, em média com 3 a 5 indivíduo por acesso, na conformação clonal. É importante recorrer a outros métodos de conservação, visto que a metodologia utilizada em campo, acaba por ser incômoda e cansativa, como também, suscetível a fatores de origem biótica e abiótica. A semente da manga é recalcitrante, ou seja, apresenta uma longevidade muito curta, onde pode se usar como meio de conservação de germoplasma da espécie, a criopreservação (PLOETZ *et al.*, 2009).

4.5 História do Melhoramento Genético da Mangueira

O comércio da mangicultura ainda carece de novos programas que visem o melhoramento de plantas para obtenção de variedades com alta produtividade e com boa qualidade dos frutos (BATISTA, 2013). A principal fonte de variabilidade genética é

proveniente dos bancos de germoplasma, tendo como imprescindível função, correção, conservação e preservação da variabilidade, além de permitir a escolha de acessos com características superiores, que posteriormente serão aproveitadas por melhoristas (KHAN *et al.*, 2015).

4.6 Variedades da Mangueira

O considerável progresso no desenvolvimento de cultivares de mangueira sucedeu-se com implementações e também seleções de progênies derivados de polinização aberta no sul da Flórida-EUA, desse modo, a região começou a ser vista como ponto central complementar de diversidade genética da mangueira (LITZ & GÓMEZ-LIM., 2005; SCHNNEL *et al.*, 2006). As variedades provenientes da Flórida apresentam especificações, qualidades únicas, sendo provenientes de cruzamentos entre os grupos indianos e tipos do sudeste da Ásia (SCHNNEL *et al.*, 2006).

O primeiro país da América a produzir a manga foi o Brasil, onde por meio dos portugueses, foi cultivada inicialmente no Rio de Janeiro, a partir daí, propagou-se para outras regiões, alcançando no período de 1700, Itamaracá na Bahia, em 1742 as Antilhas e assim difundiu-se para o México (SIMÃO, 1971).

As primeiras inserções da mangicola no Brasil, no século XVI, foram dos perfis poliembriônicos, frutos fibrosos, classificados como do grupo filipínica, e apenas a partir da segunda metade do século XX, que foram inseridas variedades evoluídas na Flórida-EUA, conhecidas como raça indiana, comumente monoembriônicas (PINTO *et al.*, 2002-b). Com mais uma incorporação de cultivares superiores grupo indiana oriundas da Flórida-EUA no Brasil, sendo elas representantes de parâmetros de alta qualidade, sementes monoembriônicas, fez com que houvesse uma alteração importante na indústria de manga nacional, gerando um novo cenário para a espécie, visto que essas cultivares americanas, que geram frutos sabor, odor e resistentes à antracnose, contribuíram na maximização do mercado interno, de modo que foi melhor vista pelo mercado externo, especificamente o Japão, Estados Unidos, correspondendo aos principais importadores da manga, que é muito utilizada na sua forma in natura (PIZA JR., 1989; SOUZA *et al.*, 2002).

As mangueiras brasileiras eram formadas por variedades nacionais (Espada, Rosa, Bourbon, Carlotinha, Ubá, etc.), propagadas por sementes em diferentes regiões do país. (EMBRAPA, 2023). As variedades nacionais são oriundas de incorporação de genótipos

filipínicos, normalmente com características fibrosas e poliembriônicas, geradas pelos portugueses no século XVI (PINTO *et al.*, 2002-b).

4.6.1 Americanas

Tommy atkins, detém frutos medianos e coloração amarela a vermelha, e pouca fibra. Os frutos da variedade Haden, são médios à grandes, e tom amarelo-rosado, sem fibras (FRANCO *et al.*, 2004). A variedade Keitt apresenta frutos grandes, coloração amarelo-esverdeada, polpa sem fibras (PELEGRINE *et al.*, 2000). A Kent possui frutos grandes, casca avermelhada, polpa sem fibra. A Palmer, possui frutos médios a grandes, pigmentação vermelho-escuro, com pouca ou nenhuma fibra. O fruto da variedade Van Dyke, possui tamanho médio, casca amarela com marcas vermelhas, e polpa sem fibras (SALVIANO *et al.*, 2020).

4.6.2 Sul– Africanas

A Joa apresenta uma colheita considerada tardia, com frutos alongados de casca vermelha e massa média de 277 g (OLIVEIRA *et al.*, 2010). A Heide apresenta fruto grande, fértil em regiões com temperatura amena de Mpumalanga e Província Lowveld do Norte, variedade apreciada na África do Sul, para formação de pomares. A Néldica compreende frutos com peso médio em torno de 459 gm, com pouca ou ausência de alternância de produção. (PINTO *et al.*, 1999).

4.6.3 Região Nordeste do Brasil

A Espada e Itamaracá, são cultivares muito usadas na região Nordeste para porta-enxertos. A Itamaracá, apresenta frutos pequenos, com cor verde-amarelada, e polpa sem fibra (SALVIANO *et al.*, 2020). A variedade Coquinho é muito popular por seu sabor e aroma, sendo proveniente da América do Sul, podendo ser cultivada em várias regiões do Brasil, como Bahia. (DONADIO, 2000).

4.6.4 Região Sudeste do Brasil

Na região Sudeste, as cultivares direcionadas para porta-enxertos são a Ubá, Coquinho e Espada. A Ubá oriunda do município de Ubá, Minas Gerais. O fruto possui casca amarela e polpa com fibras curtas, bastante usado na indústria (OLIVEIRA *et al.*, 2010). A Espada possui frutos médios, de tom esverdeado e polpa com muita fibra, muito utilizada como porta-enxerto. A cultivar Coquinho é uma das usadas como porta-enxertos no Brasil (FERREIRA *et al.*, 2002). Já Bourbon, apresenta frutos de tamanho variável, polpa fibrosa, muito cultivada no Centro-Oeste e Sudeste (BORGES *et al.*, 2005).

As cultivares como Palmer Keitt, Haden, Kent, Van dyke, e em especial, a Tommy Atkins, possuíam aspectos como adaptação, estabilidade de produção, aspecto e textura bons, o que contribuiu com o crescimento da espécie e um bom recebimento no mercado. A variedade Haden foi inserida no Brasil, no período de 1931, mas somente na década de 60 foi cultivada comercialmente. Essa cultivar possui alguns empecilhos quanto a sua produção, como por exemplo, vulnerabilidade à seca da mangueira e à falta de estabilidade de produção (LIMA *et al.*, 2018).

A introdução da variedade Tommy atkins, ocorreu em 1970, juntamente com outras cultivares de mangas, onde foram avaliadas e as melhores indicadas para as condições ambientais do Brasil. Com o crescimento da demanda do mercado interno, houve um aumento de exportações da Tommy atkins, até mesmo por ser uma cultivar com alta tolerância a doenças, como à antracnose. A datar disso, em companhia com a variedade 'Keitt', são as variedades de mangas mais cultivadas no país (PIZA JR., 1989.; DONADIO, 1996).

Atualmente, as variedades Palmer e Kent já foram inseridas de forma promissora nas produções de mangueira do Vale do São Francisco, com o objetivo de suprir a Tommy Atkins. Atualmente, a Palmer representa 50% da área de produção de manga em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), e a cultivar tommyatkins, com 30%, enquanto que 20% são de produção das variedades Kent e Keitt. Esses indicativos propiciam esperança quanto ao crescimento da produção de manga no país (LIMA *et al.*, 2018).

5. MATERIAL E METÓDOS

5.1 Localização da pesquisa

A revisão de literatura foi desenvolvida nos períodos de março a junho de 2023, utilizando o Laboratório de Biometria: Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas, localizado no Centro de Ciências de Chapadinha - CCCh, Campus de Chapadinha, pertencente à Universidade Federal do Maranhão - UFMA, situada no município de Chapadinha – MA.

Tem como coordenadas geográficas, 03°44'17"S e 43°20'29"W e altitude de 107 m. O clima da região é rotulado como tropical úmido (SELBACH & LEITE, 2008), com período chuvoso entre os meses de dezembro a julho, com precipitação anual que variam entre 1.600 a 2.000 mm (NOGUEIRA *et al.*, 2012) e temperatura média anual superior a 27°C (PASSOS *et al.*, 2016).

5.2 Formação de banco de dados

A pesquisa se caracteriza como uma revisão de literatura do tipo narrativa sobre os recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil, enfatizando os principais métodos de melhoramento genético utilizados. A pesquisa foi realizada nas bases de dados Google acadêmico e ScienceDirect por meio do levantamento de livros, sites, teses, dissertações, revistas científicas publicados em periódicos de referência utilizando os idiomas inglês e português.

Nessa análise sobre os acessos de mangas, houve a utilização de um paquímetro, balança, refratômetro (grau brix) – feito apenas em um fruto por variedade. Foram usadas diferentes variedades de mangas, sendo elas, 3 tipos divergentes de manga rosa, manga aroeira, manga palmer, manga de massa, manga tommy, manga comum, onde ao todo, são 8 acessos. (Tabela 1).

Tabela 1. Variedades de mangas coletadas em municípios do Maranhão

Variedade	Municípios
Manga Rosa 1 (Acesso MA04)	Itapecuru
Manga Rosa 2 (Acesso MA05)	Itapecuru
Manga Palmer (Acesso MA06)	Itapecuru
Manga de Massa (Acesso MA07)	Itapecuru
Manga Tommy (Acesso MA08)	Itapecuru
Manga Rosa 3 (Acesso MA09)	Alto Alegre do Pindaré
Manga Comum (Acesso MA10)	Alto Alegre do Pindaré
Manga Aroeira (Acesso MA11)	Chapadinha

Para cada acesso de manga coletados, haviam 3 variedades. Levou-se em consideração coletar o máximo de variedades possíveis para avaliar sobre as características de diferentes tipos de mangas provenientes de municípios do Maranhão. As mangas estudadas são bem populares nas cidades, são de preferência de grande parte da população, em razão de seus aromas, sabores, texturas, coloração. Em razão disso, e de serem facilmente encontradas em mercados, feitas, foram as selecionadas para serem avaliadas em laboratório.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Recursos Genéticos da Mangueira e suas coleções

Recurso genético é definido como sendo determinada planta, animal, que apresente uma estrutura funcional de hereditariedade que pode ser utilizada visando, seja produção de alimentos ou conservação de material biológico. Os recursos genéticos abrangem esferas relacionadas à variedades, linhagens modificadas, espécies silvestres, gêneros, populações experimentais, entre outras. (VALOIS *et al.*, 2001a).

Sabendo que os recursos genéticos correspondem ao setor de exemplares de grupos de plantas, com variabilidade genética de suma importância tanto para utilização atual quanto futura, esses recursos são representados pelo que chamamos de germoplasma (IBPGR, 1991). O germoplasma caracteriza-se por ser um complexo de genótipos de uma espécie, tida como um todo. Basicamente, o germoplasma é agrupamento de genótipos que irão transferir genes para uma dada espécie. Logo, o germoplasma é entendido como sendo princípio de variabilidade genética acessível para o melhoramento de plantas (JÚNIOR, 1996).

Ferreira *et al.*, (2002) relatam que nos trabalhos de Pinto & Ferreira (1999) existe um grande acervo de germoplasma de manga, conservado nas diversas coleções mundiais. Ao todo, são catalogados e mantidos quase 6000 acessos, incluindo as duplicatas, sendo que a grande maioria está disponível para intercâmbio. Dentre as inúmeras coleções, destaca-se a maior e mais representativa, localizada no Instituto de Pesquisa Hortícola da Índia – IIHR, em Bangalore, com cerca de 1100 acessos.

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, é responsável por gerir o maior centro de conservação de recursos genéticos no Brasil, que coordena um sistema direcionado à trabalhos conservação e utilização sustentável da diversidade genética, com enfoque no incremento, descrição, reconhecimento e documentação, de recursos genéticos vegetais. Os principais bancos de germoplasma atualmente são a Embrapa Cerrados, Embrapa Mandioca e fruticultura, Embrapa semiárido, Embrapa Meio-Norte, Embrapa clima temperado (OLIVEIRA, 2020).

A Embrapa possui quatro bancos ativos de germoplasma reunindo 527 acessos. As atividades referentes aos recursos genéticos conservados são assim conduzidas de forma integrada pelas Unidades Descentralizadas, responsáveis pelos respectivos acervos e sediadas no Cerrado, em Planaltina (DF), no Recôncavo Baiano, em Cruz das Almas (BA), no Meio-Norte, em Teresina (PI), e no Semiárido, em Petrolina (PE) (AleloWiki, 2023).

No Banco Ativo de Germoplasma de mangueira da Embrapa Semiárido, localizado em Mandacaru, há reservado 161 acessos, sendo 157 acessos da espécie *Mangifera indica*, 3 acessos de outras três divergentes espécies e um acesso proveniente da hibridação entre duas das três espécies citadas. Atualmente, há cerca de 6 milhões de acessos de germoplasma conservados ex situ em aproximadamente 1300 bancos de germoplasma em ação mundial, operação no mundo inteiro, contabiliza-se que 10% encontram-se preservados nas corporações.

O Banco Ativo de Gemoplasma de manga da Universidade Federal de Viçosa, localizado no município de Visconde do Rio Branco, conta hoje com 302 acessos, constituindo a maior coleção de acessos existente no País. Além do interesse didático e da manutenção do germoplasma no campo, a UFV sustenta um programa de melhoramento genético que visa a obtenção de híbridos a partir do intercruzamento natural de várias cultivares comerciais, além de um programa voltado exclusivamente para a manga ‘Ubá’, que objetiva avaliar e selecionar híbridos naturais oriundos de polinização aberta que apresentem produção de frutos de qualidade, que atendam melhor ao mercado consumidor (LINS, 2017).



Figura 1. Variedades de mangas coletadas em municípios do Maranhão

Fonte: Autor, 2023.

As variedades de mangas foram coletadas de diferentes municípios no estado do Maranhão. As mesmas foram avaliadas no laboratório de Biometria - Recursos Genéticos e

Melhoramento de Plantas, localizado no Centro de Ciências de Chapadinha - CCC, Campus de Chapadinha, pertencente à Universidade Federal do Maranhão - UFMA, situada no município de Chapadinha – MA.

Na figura 1, estão ilustradas os 8 acessos de mangas avaliadas, cada acesso contendo 3 variedades. As fotos foram tiradas no Laboratório onde foram avaliados os dados qualitativos e quantitativos.

As cultivares avaliadas apresentaram ótimos resultados quanto a coloração do fruto, o que é importante na venda dessas frutíferas, por chamar a atenção da clientela, além disso, os frutos apresentaram também bons resultados para firmeza, aroma do fruto, quantidade de fibras, succulência, e degustação do fruto.

O grau brix contribui com a identificação do índice sólidos solúveis presentes na manga in natura. Na medição do grau brix das mangas, foram usadas uma manga por acesso, especificamente a primeira variedade de cada acesso. A variedade 1 da manga rosa 1 (acesso 4), teve em torno de 15°brix, enquanto que a variedade 1 da manga Rosa 2 (acesso 5), apresentou 10°brix. Em se tratando do acesso acesso 6, a manga palmer, houve o valor de 11°brix, já a manga de massa apresentou um valor superior ao acesso anterior, com 18°brix, enquanto que a variedade 1, do acesso da manga tommy, teve um valor menor, com 10°. Os acessos seguintes, a manga rosa 3, manga comum, e a manga aroeira, indicaram valores aproximados, 20 °, 18 °, 21 °, respectivamente.

Tabela 2. Parâmetros qualitativos avaliados em mangas

Acesso	Forma do fruto	Profundida cavidade-caule	Forma do ápice	Proeminência do pescoço do fruto	Inclinação da fruta ventral ombro	Tipo de bico	Tipo de sinus
MA04	Arredondado	Raso	Obtuso	Pouco proeminente	Terminando em curva longa	Perceptível	Raso
MA05	Arredondado	Raso	Obtuso	Proeminente	Abruptamente	Perceptível	Ausente
MA06	Elíptico	Ausente	Agudo	Pouco proeminente	Abruptamente	Perceptível	Ausente
MA07	Arredondado	Muito profundo	Volta	Ausente	Terminando em curva longa	Perceptível	Ausente
MA08	Arredondado	Médio	Obtuso	Pouco proeminente	Terminando em curva longa	Perceptível	Ausente
MA09	Arredondado	Ausente	Obtuso	Pouco proeminente	Abruptamente	Perceptível	Raso
MA10	Oblongo	Raso	Obtuso	Pouco proeminente	Abruptamente	Perceptível	Raso
MA11	Arredondado	Raso	Obtuso	Um pouco proeminente	Terminando em curva longa	Apontado	Profundo

A avaliação dos caracteres qualitativos das variedades são de suma importância para a identificação dos frutos com parâmetros superiores, servindo de base para posteriormente serem utilizados em programas de melhoramento genético vegetal. Em torno disso, nota-se que a caracterização de cultivares de mangas contribuem para o aumento da eficácia dos estudos de melhoramento de espécies cultivadas. Por meio desses dados, pode-se analisar e diferenciar genótipos, seja para proteção de cultivar ou para trabalhos de variabilidade genética, promovendo o incremento e oferta de genótipos superiores.

Em se tratando do primeiro acesso avaliado, da Manga Rosa 1 (Acesso MA04), o fruto tinha baixa aderência da casca, com suculência baixa, com pouca fibra e, uma degustação boa, a semente se encaixava na categoria da forma reniforme. A manga rosa 2 (Acesso MA05), não teve resultados positivos para degustação e suculência, apresentando para as características, ruim e baixa, respectivamente. A variedade 1 do acesso, continha uma aderência média da casca, com fruto fibroso, e forma da semente na forma reniforme.

A Manga Palmer, tinha semente na forma elipsoide, era um fruto aromático, com baixa suculência, baixa aderência da casca, e com uma degustação ruim. O Acesso MA07, apresentou pouca fibra, uma alta suculência, e boa degustação. O fruto apresentava uma coloração mais amarelada, com média aderência da casca, e com forma da semente, oblonga.

A Manga Tommy (Acesso MA08), teve uma alta suculência, fruto fibroso, com média aderência da casca, degustação regular e forma da semente oblonga. O acesso MA09 (manga rosa 3), apresentava frutos amarelos com pontos marrons, além disso, a casca também apresentava uma baixa aderência. Eram frutos firmes, sem aroma, com boa suculência, e boa degustação. Apresentavam pouca fibra e a forma da semente era reniforme.

A casca da manga comum (Acesso MA10), tinha por coloração um tom amarelo com pontos marrons e com uma média aderência. Era um fruto firme, sem aroma, fibrosa, com alta suculência, boa degustação, e com forma da semente na categoria reniforme.

A manga aroeira, variedade 1, apresentou para a característica de coloração da casca, tons variando entre verde e amarelado, com média aderência. É um fruto aromático, fibroso, com alta suculência e boa degustação, e para formato da semente, apresentou a forma Elipsóide.

Tabela 3. Parâmetros quantitativos avaliados em mangas

Acesso	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Peso (grama)
MA04	9, 7 cm	8, 3 cm	380 gm
MA05	10, 7 cm	8, 6 cm	380 gm
MA06	13, 4 cm	9 cm	640 gm
MA07	12, 3 cm	11, 2 cm	920 gm
MA08	10, 8 cm	10 cm	570 gm
MA09	9, 5 cm	7, 7 cm	350 gm
MA10	10 cm	7 cm	290 gm
MA11	10, 8 cm	8, 5 cm	460 gm

Além dos elementos qualitativos, foram analisados também, os parâmetros quantitativos dos frutos, sendo utilizadas apenas uma variedade por acesso, especificamente, a primeira variedade de cada acesso. Através desses dados, pode-se selecionar o fruto com maior peso, indicando melhor disponibilidade de polpa, que posteriormente poderá ser utilizada para fabricação de sucos, doces, alimentos em geral. O comprimento e a largura do fruto também são características primordiais para a seleção da variedade que teve melhor desenvolvimento.

6.2 Melhoramento Genético da Mangueira no Brasil

A Embrapa Cerrados iniciou um programa de melhoramento genético da manga na década de 80 em um esforço de, através da combinação de cultivares nacionais e internacionais, utilizando híbridos intervarietais, selecionar novas cultivares com características melhoradas, principalmente aquelas de maior importância econômica. Este programa já obteve quatro novas cultivares: Alfa, Beta, Lita e Roxa (SANTOS E PINHEIRO, 2010).

O Instituto Agrônomo de Campinas também desenvolve um programa de melhoramento com o objetivo de selecionar variedades de mangas, com resistência múltipla às principais doenças e insetos e com ótima produtividade e qualidade das frutas, além de selecionar porta-enxertos resistentes ao fungo *Ceratocystis fimbriata*, dentro da população de Coquinho, (SANTOS e PINHEIRO, 2010).

O melhoramento genético da manga tem sido realizado por diversas nações nacionais e internacionais quase sempre com o objetivo de atender às características poderiam por alguns ou todos os três principais segmentos da cadeia produtiva: produtores, distribuidores e consumidores (QUEIROZ *et al.*, 2011). Esse mesmo autores recomendam os métodos de melhoramento: A introdução, avaliação e seleção de espécies que apresentam características inovadoras interessantes no mercado, bem como de variedades com características de dupla

finalidade comercial (consumo in natura e para produção de processado) que poderá fortalecer a opção na oferta de grupos pais que propiciem a obtenção de novas e variedades excelentes.

6.3 Variedades recomendadas

Há uma grande diversidade genética de manga disponível no Mundo. Segue abaixo, ilustração diversos frutos de manga conforme sua origem.



Figura 2. Diversidade de mangas provenientes da região Indochina

Fonte: www.newphytologist.com

Segundo Mukherjee (1985), a raça indochinesa, provinda no centro Filipínico Celeste Timor, é responsável por fornecer frutos com formas alongadas, e com uma coloração da casca variando de um verde para um tom mais amarelado quando estão amadurecidos, apresentando sementes poliembriônicas.



Figura 3. Variedades de mangas provenientes dos países Filipinas e Malásia

Fonte: www.newphytologist.com

Filipinas é um país com grande diversidade de frutas, sendo um dos destaques, a manga. A manga do país é bastante popular e apreciada por não apresentar fibras, e ter um sabor mais adocicado. O suco proveniente da fruta é bastante pedido nos restaurantes locais (SILVA, 2008).



Figura 4. Variedades de mangas oriundas da Flórida

Fonte: www.newphytologist.com

As variedades de mangas mais populares e comercializadas atualmente são provenientes da Flórida, sendo elas, a Haden, Kent, Tommy, Palmer, isso se deve as características dos frutos, com firmeza, sabor agradável, aromáticas, pouca ou com nenhuma fibra, e muito suculentas, o que de certa forma influencia na comercialização das frutíferas atualmente.



Figura 5. Diversidade de mangas provenientes do México.

Fonte: www.newphytologist.com

O México no ano de 2000, liderava o ranking nas exportações, onde teve participação de 33, 88% do total exportado no mundo (FAO, 2022). O México possui uma grande disponibilidade de variedades de mangas, de diferentes formatos, colorações, aromas, sabores.



Figura 6. Variedades de mangas procedentes do Caribe

Fonte: www.newphytologist.com

O cultivo da manga no Caribe sucedeu-se em razão do clima da região, com condições ambientais adequadas para o desenvolvimento da cultura, como, umidade e temperatura. A partir do período em que a manga foi levada para a região pelos portugueses, a espécie é facilmente encontrada em toda a República Dominicana, onde as zonas costeiras Centro-Oeste e Sudoeste, possuem cerca de 70 % das áreas plantadas (GUPTA *et al.*, 2022).



Figura 7. Cultivares de mangas oriundas do Continente Africano

Fonte: www.newphytologist.com

A espécie pode ser encontrada atualmente em diversas regiões pelo mundo. Em torno de sua propagação, a manga foi disseminada na África e também pelo Brasil por meio dos colonizadores portugueses no século XVI (FOSENCA *et al.*, 2006). As cultivares de mangas encontradas no continente Africano, possuem uma rica diversificação, o que é interessante para o mercado.



Figura 8. Variedades de manga procedentes do Brasil

Fonte: www.newphytologist.com

No Brasil, há uma grande diversidade de mangas direcionadas para diferentes utilizações, como por exemplo, manga Tommy Atkins, que corresponde a cerca de 80% das plantações, já no México, 50% das exportações são dessa cultivar. Na Venezuela, a variedade Haden é responsável 80% das exportações. Se tratando de uso para consumo in natura, tem-se a Palmer, Keity, Tommy Atkins, e Haden. Já para a fabricação de compota em calda, as mangas utilizadas são a São Quirino, Carlota, Imperial, Nom Plus Ultra. Há outras variedades usadas para elaboração de néctar também, como Carlota, Palmer, Manga D'água (DONADIO, 1980).

Se tratando de áreas com cultivares de mangas com elevada diversidade, a região Meio Norte brasileira se destaca, ela apresenta variedades locais que poderão colaborar para o melhoramento da espécie, dentre elas, sobressaem-se a manga Rosa, Lira e Espada, quanto aos seus atributos, como aroma, sabor, cor, tamanho do fruto, proliferação. A manga rosa se destaca como sendo a variedade da região com maior variabilidade genética quando se fala sobre peso, forma do fruto, tamanho, período de florescimento, pegamento de frutos, produtividade, pH, Vitamina C (VASCONCELOS *et al.* 1998).

A identificação e caracterização de genótipos de manga promissores, especialmente as variedades locais pode contribuir com estudos e instalação de bancos de germoplasma e programas de melhoramento genético, visando atingir a qualidade desejável para comercialização, como também para estudos de mapeamento de associação por meio da avaliação da diversidade genética e aumento da exploração agrônômica dos recursos de germoplasma disponíveis (JENA *et al.*, 2021).

As cultivares mais recomendadas são as que possuem uma grande produtividade e qualidade quanto aos seus tons, os tornando atrativos aos olhos da clientela, além de apresentar um bom sabor e pouca fibra. Para que sejam bem recebidas no mercado, alguns caracteres são primordiais, como uma elevada produtividade, pouca ou nenhuma variação de produção, ou seja, numa produz uma grande quantidade, e no outro produz pouco, alta

resistência ou baixa predisposição ao ataque de pragas e doenças, pigmentação externa do fruto atrativa; odor e sabor agradáveis; polpa de adequada consistência e não fibrosa; semente com tamanho menor, com cerca de 10% do peso total do fruto (MEDEIROS *et al.*, 2011).

Entre as novas variedades desenvolvidas na EMBRAPA, temos a Beta, Alfa Embrapa 142, IAC Espada Vermelha, Lita, Natalina, Roxa Embrapa 141, BRS Ômega, Amarelinha, Ametista, Augusta e Brasil (EMBRAPA, 2023).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se nessa revisão de literatura sobre Recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil que há uma diversidade genética de frutos conservadas em Bancos de germoplasma em diversas regiões do país.

Nos programas de melhoramento genético da manga no Brasil foram inseridos cultivares nacionais, valorizando e contribuindo assim com a cadeia produtiva da manga Ubá, em Minas Gerais.

Devido às exigências de mercado por frutos de manga com características de alta produtividade, coloração atraente, frutos doces, resistentes ao transporte e pouco fibrosos, teve a substituição das variedades nacionais por variedades importadas como Tommy Atkins, Haden, Keitt, Kent e Palmer.

REFERENCIAS

- ABRAFRUTAS, Estatística de exportação de frutas 2017. ABRAFRUTAS, 2017. Disponível em http://abrafrutas.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=95&Itemid=259&lang=pt-br. Acessado em 18 de junho de 2023.
- ALMEIDA, C.O. Tendências do mercado internacional de manga. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 32, n. 1, p. 112-120, 2001.
- ALMEIDA, N.D.R. **Diversidade genética e mapeamento ecogeográfico da manga (*Mangifera indica* L.) no Maranhão**. 37 p. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2014.
- ALTMAN, A. Plant Biotechnology In The 21st Century: The Challenges Ahead. *Electronic Journal Of Biotechnology*, v. 2, n. 2, 1999. [Online]. Site: <Http://Www.Ejb.Ucv.Cl/Content/Vol2/Issue2/Full/1/Index.Html>
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. 2017. CARVALHO, C., et al. 2017. Santa Cruz do Sul, Editora Gazeta Santa Cruz, 88 p.: il.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTICULTURA E FRUTICULTURA 2019 (2019). CEPEA, Piracicaba, São Paulo: Disponível em: <http://www.editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-de-hortifruti-2019/>
- BALLY, I.S.E.; LU, P.; JOHNSON, P.R. 2009. Mango breeding. In: Jain, S. M., Priyadarshan, P. M. *Breeding plantation tree crops: Tropical species*. New York: Springer, 51- 82.
- BATISTA, C.E.A. **Diversidade molecular em germoplasma de mangueira**. 2013. 104f. Trabalho de conclusão de doutorado (Ciências) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2013.
- BEEBE, K.R.; PELL, R.J.; SEASHOLTZ, M.B. *Chemometrics: a practical guide*. New York: John Wiley & Sons Inc., 1998. 348p.
- BEGUM, H.; REDDY, M.T.; MALATHI, S.; REDDY, B.P.; NARSHIMULU, G.; NAGARAJU, J.; SIDDIQ, E. A. Microsatellite analysis of intra cultivar diversity in ‘chinnarasam’ mango from Andhra Pradesh, India. **African Crop Science Journal**, v. 21, p.109–117, 2013.
- BORÉM, A. *Melhoramento de Plantas*. Viçosa: UFV, 547p. 1997.
- BORGES, A.L.; CORDEIRO, Z.J.M. *Sistema orgânico de produção de manga para a região da Chapada Diamantina, Bahia*. Brasília – DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2020.
- BRUNINI, M.A.; DURIGAN, J.F.; OLIVEIRA, A.L. Avaliação das alterações em polpa de manga “Tommy-atkins” congeladas. **Revista Brasileira de fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 651-653, 2002.
- BURTON-FREEMAN, B. M.; SANDHU, A.K.; EDIRISINGHE, I. Mangos and the Ir bioactive components: Adding variety to the fruit plate for health. **Food & Function**, v. 8, n.9, p.3010-3032, 2017.

CARDOSO, C.E.L.; ALMEIDA, C.O.; COELHO, E.F.; SOUZA, F.V.D.; FILHO, H.P.S.; SEREJO, J.A.S.; JÚNIOR, L.S.; NETO, M.T.C.; SANTANA, M.A.; PEREIRA, M.E.C.; FONSECA, N.; GODOY, R.C.B. *Manga*. 1. Brasília-DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005.

CAMPBELL, C.W; MALO, S.E. **Frut crops fact sheet** - the mango. Gainesville: University of Florida/FAS. 1974 (FC-74-2). 4.p.

CEAGESP, BRASIL/MDIC/COMEX STAT. Estatísticas do Comércio Exterior Disponível em: Acesso em: 16 de setembro de 2018.

CHEN, M.Y.; HE, X.H.; ZHANG, Y.L.; LU, T.T.; HE, W.Q.C.; YANG, J.H.; HUANG, X.; ZHU, J.W.; YOU, H.X.; LUO, C. Genetic diversity and relationships analyses of mango (*Mangifera indica* L.) germoplasm resources with ISSR, SRAP, CDBP and CEAP markers. **Scientia Horticulturae**, v. 302, n. 1, p. 1-9, 2022.

CHOONY, CHEOK, C. Y.; ADZAHAN, N. M.; RAHMAN, R.A.; ABEDIN, N. H. Z. HUSSAIN, H.; SULAIMAN R.; CHONG, G. H. Current trends of tropical fruit waste utilization. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.58, n.3, p.335-361, 2018.

CUNHA, M.M.; COUTINHO, C.C.; JUNQUEIRA, N.T. v: FERREIRA, F.R. *Manga para exportação: aspectos fitossanitários*. Brasília: Embrapa-SPI, 1993. 104p. (Série publicações técnicas FRUPEX, 3).

DIAS, J. M. C. S.; LOPES, M. A. A base genética e os novos desafios. **Agroanalysis**, v.27, n.4, p.E5- E7, 2007.

DONADIO, L. C. *Cultura da mangueira processada*. São Paulo: Livro Cereais, 1980.

DONADIO, L.C.; FREITAS, G.B. *Germoplasma de manga no Brasil*: Brasília- DF. Embrapa Semiárido. 2002. E-book.

DONADIO, L. C. Variedades de mangueira. In: São José, A. R.; Souza, I. V. B.; Martins Filho, J.; Morais, O. M. (ed.). *Manga tecnologia de produção e mercado*. Universidade Estadual do Sudeste da Bahia, Vitória da Conquista - BA, p. 32-56, 1996.

DONADIO, L.C. Novas variedades brasileiras de frutas. Sociedade Brasileira de Fruticultura, p. 205, 2000.

DUVAL, M.F.; BUNEL J.; SITBON, C.; RISTERUCCI, A.M. Development of microsatellite markers for mango (*Mangifera indica* L.). **Molecular Ecology Notes**, v.5, p. 824-826, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Produção brasileira de manga em 2021*. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/Base de Dados/index_pdf/dados/brasil/manga/b1_manga.pdf. Acesso em: 06 de abril, 2023.

EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA. Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI). Espaço Alelo Wiki. Disponível

em:<https://alelowiki.cenargen.embrapa.br/index.php/Predefini%C3%A7%C3%A3o:BAG>.

Acesso em 25, de junho, 2023.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Major Tropical Fruits: Preliminary results 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/markets-andtrade/publications/detail/ru/c/1438768/>. Acesso em 17 Mar. 2023.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO), 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/publications/card/en/c/I8239EN/>. Acesso em: 01 de Maio, 2023.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO), 2002. Disponível em: <http://apps.fao.org/page/collections>. Acesso em: 25 de junho, 2023.

FEITOSA, B. F.; OLIVEIRA, E.N.A.; NETO, J.O.O.; GERMANO, A.M.O.; FEITOSA, R.M. Sobremesas lácteas prebióticas de manga: desenvolvimento e caracterização. **Energia na Agricultura**, v. 34, n. 2, p. 271-282, 2019.

FERREIRA, F. R. 2011. Germplasm off fruit crops. Revista Brasileira de Fruticultura. 33.S1(Oct. 2011): p1+.

FERREIRA, F.R.; POSSÍDIO, E.L.; SOARES, N.B.; NETO, M.T.C.; PINTO, A.C.Q.; DONADIO, L.C.; FREITAS, G.B. Germoplasma de manga no Brasil. I Simpósio Latino Americano sobre Produção de Manga, 1999, Vitória da Conquista. In: O AGRONEGÓCIO manga: produção e mercado. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, DFZ, 2002.

FERREIRA, F.R. Ed.). Recursos genéticos de espécies frutíferas no Brasil. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. 190 p.

FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. Introdução Ao Uso De Marcadores Moleculares Em Análise Genética. 3.Ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos E Biotecnologia, 1998. 220p.

FERREIRA, M.A.J.F, WETZEL, M.M.V.S., VALOIS, A.C.C. (2005). El estado del arte de los recursos genéticos en las Américas: conservación, caracterización y utilización. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnología e Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología para los Trópicos Suramericanos (PROCITROPICOS).

FONSECA, N.; SCANAVACA JÚNIOR, L.; OLIVEIRA, F. V. E. G.; PEREIRA, A. R. ; SOUZA, E. G. Caracterização física e físico química de frutos de variedades brasileiras de mangueira visando a diversificação da mangicultura nacional. In: 19 Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2006, Cabo Frio - RJ. Carvalho, A.J.C. de; Vasconcelos, M.A. da S.; Marinho, C.S.; Campostrini, E., Editores. Frutas do Brasil: saúde para o mundo. Palestras e Resumos. Congresso Brasileiro de Fruticultura, 19, 2006. Cabo Frio-RJ: SBF/UENF/UFRural-RJ. 2006. 598p.. Cabo Frio - RJ: SBF/UENF/UFRural-RJ, 2006. v. 1. p. 483-483.

FRANCO, M.R.B.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.; LANÇAS, F.M. Compostos voláteis de três cultivares de manga (*Mangifera indica* L.). **Food Science and Technology**, v. 24, n. 2, p. 165-169, 2004.

GUPTA, A.K.; GURJAR, P.S.; BEER, K.; PONGENER, A.; RAVI, S.C.; SINGH, S.; VERMA, A.; SINGH, A.; THAKUR, M.; TRIPATHY, S.; VERMA, D.K. A review on

valorization of different products of mango (*Mangifera indica* L.) for functional food and human health. **Food Bioscience**, v. 48, p. 101783, 2022.

HALDANKAR, P.M.; BURONDKAR, M.M.; SINGH, A.K.; PATIL, P.; PARULEKAR, Y.R.; GODASE, A.K.; PHULE, A.M.; DALVI, N.V.; SALVI, B.R.; PAWAR, C.D.; KADAM, D.S.; HALDAVANEKAR, P.C.; SAWRATKAR, S.M.; DHANDE, K.G.; SAITWAL, Y.S.

Sustainable mango production technology for climatic variation in coastal agroclimate of Maharashtra. **Advanced Agricultural Research & Technology Journal**, v. 4, p. 73-87, 2020.

HONSHO, C.; INADA, M.; YUJI, K.; TOJIKI, M.; KUROGI, S.; KANZAKI, S.; TETSUMURA, T. Efficiency of hybrid formation by open-pollination of two cultivars in a closed plastic house and the effect on the male parent's fruit characteristics in mango. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, v. 81, p. 27-34, 2012.

HOOGENDIJK, M.; WILLIAMS, D. Characterizing the genetic diversity of home garden crops: some examples from America. In: WATSON, J.M. et al. (org.). 2nd International Home Gardens Workshop, 17-19 July 2001 Witzhausen, Federal Republic of Germany, p. 34-40, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. 2020. Tabela. 1613. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html>. Acesso em: 05 de março, 2023.

IBPGR – International Board for Plant Genetic Resources Elsevier's dictionary of plant genetic resources. Rome, 1991. 187p.

JENA, R.C.; AGARWAL, K.; GHOSH, T.S.; CHAND, P.K. Population structuring of selected mung bean landraces of the Odisha State of India via DNA marker-based genetic diversity analysis. **Agri Gene**, v. 3, p. 67-86, 2017.

JENA, R.C.; AGARWAL, K.; CHAND, P.K. Fruit and leaf diversity of selected Indian mangoes (*Mangifera indica* L.). **Scientia Horticulturae**, v. 282, p. 109941, 2021.

JÚNIOR, P.R. Capítulo III: Introdução e adaptação de plantas. Melhoramento genético de plantas. Curitiba, P. Ronzelli Jr., 1996. 25-40.

KHAN, A.S.; ALI, S.; KHAN, I.A. Morphological and molecular characterization and evaluation of mango germplasm: An overview. **Scientia Horticulturae**, v. 194, p. 353-366, 2015.

KING, R.C.; STANSFIELD, W.D. A Dictionary of Genetics. 4. Ed. New York: Oxford University Press, 406p, 1990.

KRISHNA, H.; SINGH, S.K. Biotechnological advances in mango (*Mangifera indica* L.) and their future implications in crop improvement. **Biotechnology Advances**, v. 25, n.1, p. 223-243, 2007.

LIMA, J. R. F. de, et al. 2018. Análise do Mercado de Manga Produzida no Vale do São Francisco: Cenário Atual e Perspectivas para o Curto Prazo. Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural sobornadoeste.

LIMA NETO, F. P. et al. O progressivo processo de enriquecimento genético do Banco Ativo de Germoplasma da mangueira preservado pela Embrapa Semiárido. *Jornal da Fruta*. Setembro, p. 16, 2014.

LIMA NETO, F. P. Novas opções de variedades de mangueira e as vantagens competitivas. In: Simpósio de Manga do Vale do São Francisco, 2009. Juazeiro, Bahia. Embrapa Semi-Árido. Petrolina-PE. 2009. CD-ROM.

LINS, L. C. R. **Caracterização e seleção de progênies de mangueira (*Mangifera indica* L.) quanto à qualidade dos frutos**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) -Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2017.

LITZ, R.E.; GÓMEZ-LIM, M.A. *Mangifera indica* Mango. In: LITZ, RE (ed.). *Biotechnology of fruit and nut crops*. Wallingford: CAB International, 2005. p. 41- 61.

LOPES, E.B.; BRITO, C.H.; ARAÚJO, L.H.A.; NASCIMENTO, L.C.; BATISTA, J.L. Etiologia e inseto vetor da morte-descendente-da-mangueira (*Mangifera indica*L.) no Estado da Paraíba. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.3, p.37-40, 2009.

MAIA, M.C.C.; JUNIOR, J.E.V.C.; GOMES, R.L.F.; ARAÚJO, L.B.; VASCONCELOS, L.F.L. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24, 2016, São Luís. Análise gráfica biplot na seleção de genótipos de manga rosa. São Luís: Embrapa Meio Norte, 2016. p. 1-7.

MAIA, M.C.C.; RESENDE, M.D.V.; OLIVEIRA, L.C.; VASCONCELOS, L.F.L.; NETO, J.F.P.L. Análise genética em genótipos de manga rosa via reml/blup. **Revista Agrotecnologia**, v. 5, n.1, p. 1-16, 2014.

MANICA, I. Propagação. In: (Ed.). *Manga: tecnologia, produção, agroindústria e exportação*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 131-171.

MEDEIROS, E. A. A.; SOARES, N.F.F.; POLITO, T. O. S.; SOUSA, M. M.SILVA, D.F.P. Sachês antimicrobianos em pós-colheita de manga. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.1, n.1, p.363-370, 2011.

MIGUEL, L. C. O.; RIDLEY, K. B. LIMA; ELIZANGELA, C. DOS SANTOS; LUIZ, I. FERREIRA; FRANCISCO, S. O. SILVA; OLIVEIRA, N. P. DASILVA; VITÓRIA, L. F. DA SILVA; TECIA, T. F. DA SILVA. Qualidade química e físico-química de mangas após armazenada sobre refrigeração. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.11, n.3, p.01- 07, 2015.

MONTALVÁN, R.; FARIA, R.T. Capítulo 3: Variabilidade genética e germoplasma. In: DESTRO, D.; MONTALVÁN, R. *Melhoramento genético de plantas*. Editora UEL, 1999. 27-38.

MORAES, L.G. Propagação da mangueira. In: DONAIO, L.C & FERREIRA, F.R. (eds). *Simpósio sobre a Mangicultura*, 2, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1989, p. 79-86.

- MORGANO, M.A.; QUEIROZ, S.C. do N. de; FERREIRA, M.M.C. Aplicação da análise exploratória na diferenciação de vegetais. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 2, n. 1-2, p. 73- 79, 1999.
- MUKHERJEE, S.K. Citology and breeding of mango. **Punjab Horticultural Journal**, v. 3,p. 107-115, 1963.
- MUKHERJEE, S.K. Systematic and ecogeographic studies of crop genepools: 1. Mangifera. Rome: IBPGR Secretariat, 1985. 86 p.
- MUKHERJEE, S.K.; LITZ, R.E. 2009. Introduction: Botany and Importance. In: In: Litz, RE. editor. *The Mango: Botany, Production and Uses*; 2nd ed., 1-18.
- NETO, F.L.P. Manga. Brasília – DF. EMBRAPA – SEMIÁRIDO, 2021. Disponível em: [producao/caracteristicas/planta](#). Acesso em: 18 de abril, 2023.
- NOGUEIRA, V.F.B.; CORREIA, M.F.; NOGUEIRA, V.S. Impacto do plantio de solo e do oceano pacífico equatorial na precipitação e temperatura na cidade de Chapadinha- MA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 5, p. 708-724, 2012.
- OLADEJO, R. O; AKINWALE; OBISESAN, I. O. Interrelationships between grain yield and other physiological traits of cowpea cultivars. **African Crop Science Journal**, v.19, p.189–200, 2011.
- OLIVEIRA, A.R.; et al. Cultivo da mangueira. 2. Brasília- DF: Embrapa semiárido, 2010.
- OLIVEIRA, G.P. Uso do paclobutrazol na produção de manga. Research, **Society and Development**, v. 9, n.7, p. 1-16, 2020.
- ORTIZ, R. Critical Role Of Plant Biotechnology For The Genetic Improvement of Food Crops Perspective For The Next Millenium. 1998. Electronic Journal of Biotechnology at [Http://www.Ejb.Ucv.Cl/ Content/Vol1/Issue3/Full/7/Index/Htm](http://www.ejb.uvc.cl/content/vol1/issue3/full/7/index/htm)
- PASSOS, M.L.V.; ZAMBRZYCKI, G.C.; PEREIRA, R.S. Balanço hídrico e classificação climática para uma determinada região de Chapadinha - MA. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, p. 758-766, 2016.
- PELEGRINI, D.H.; VIDAL, J.R.M.B.; GASPARETTO, C.A. Estudo da viscosidade aparente das polpas de manga (Keitt) e abacaxi (Pérola). **Food Science and Technology**, v. 20, n.1, 2000.
- PINTO, A.C. de Q.; COSTA, J.G. da; SANTOS, C.A.F. Principais variedades. In: GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. (Eds.). *A cultura da mangueira*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 95-116, 2002b.
- PINTO, A C. Q.; FERREIRA, F. R. Recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil. In: Oueiróz, M. A DE; Goedert, C. O.; Ramos, S. R. R. (Ed.). *Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste Brasileiro*. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.

- PINTO, A. C. de Q.; MATOS, A. P. de; CUNHA, G. A. P. de. Variedades (cultivares). In: MATOS A. P. de (org.). Manga: Produção: aspectos técnicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia. 2000. 63 p. (Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia: Frutas do Brasil; 4).
- PINTO, A. C. Q. 2011. Melhoramento Genético da Manga (*Mangifera indica* L.) no Brasil. Manga - Produção Integrada, Industrialização e Comercialização, p. 17-78.
- PINTO, A. C. Q., et al. 2011. Estratégias do melhoramento genético da manga visando atender a dinâmica do mercado. **Revista Brasileira da Fruticultura**, Jaboticabal – SP, Volume Especial, E. 064-072, Outubro.
- PINTO, A.C.Q.1995. Melhoramento da mangueira (*Mangifera indica* L.) no ecossistema dos cerrados do Brasil Central por meio de hibridação. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 30:369-374.
- PIZA JR. C. T. A situação da cultura da mangueira em São Paulo. In: DONADIO, L. C.; FERREIRA, F. R. (ed.). Simpósio sobre mangicultura, 2º, **Anais**. Jaboticabal, UNESP/FCAVJ, 1989. P. 31- 46.
- PLOETS, R.C.; FREEMAN, S. 2009. Foliar, floral and soil bornediseases. In: Liz RE, editor. The Mango: Botany, Production and Uses. 2nd ed. 232-302.
- POMMER, C. V.; BARBOSA, W. The impact of breeding on fruit production in warm climates of Brazil. **Revista Brasileira da Fruticultura**, v. 31, n. 2, p. 612-634, 2009.
- PRAKASH, K.; VIJAYAKUMAR, R.M.; BALAMOCHAN, T.; SINGH, S.D.S .Effect of dripirrigation regimes and fertigation levels on yield and quality of mango cultivar 'alphonso' under ultra high density planting. **Acta Horticulturae**, v. 1066, p.147- 150, 2015.
- QUEIROZ, et al. ESTRATÉGIAS DO MELHORAMENTO GENÉTICO DA MANGA A VISANDO ATENDER A DINÂMICA DE MERCADO. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 064-072, Outubro, 2011.
- RAJWANA, I.A.; KHAN, I.A.; MALIK, A.U.; SALEEM, B.A.; KHAN, A.S.; ZIAF, K.; ANWART, R.; AMIN, M. Morphological and Biochemical Markers for Varietal Characterization and Quality Assessment of Potential Indigenous Mango (*Mangifera indica*) Germplasm. **International Journal Of Agriculture & Biology**, v. 13, n. 2, p. 1-8, 2011.
- RAJWANA, I.A.; KHAN, I.A.; MALIK, A.U.; SALEEM, B.A.; KHAN, A.S.; ZIAF, K.; SAITWAL, Y.S. Sustainable mango production technology for climatic variation in coastal agroclimate of maharashtra. **Advanced Agricultural Research & Technology Journal**, v. 4, p. 73-87, 2020.
- RODRIGUES, H.C.A.; CARVALHO, S.P.; CARVALHO, A.A.; FILHO, J.L.S.C.; CUSTÓDIO, T.N. Avaliação da diversidade genética entre acessos de mamoneira (*Ricinus communis* L.) por meio de caracteres morfoagronômicos. **Revista Ceres**, v.57, p. 773-777, 2010.
- RUFINI, J.C.M.; GALVÃO, E.R.; PREZOTTI, L.; SILVA, M.B.; PARRELLA, R.A.C. Caracterização biométrica e físico-química dos frutos de acessos de manga 'ubá'1. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 456-464, 2011.

SANTOS, M.F.; PINHEIRO, J.B. MELHORAMENTO GENÉTICO DA MANGUEIRA.

Disponível em: <http://www.genetica.esalq.usp.br/semina.php>. Em 10 de junho de 2023.

SALVIANO, A.M.; BORGES, A.L.; NASCIMENTO, A.S.; MATOS, A.P.; ASSIS, D.P.; SAÚCO, V.G. El cultivo del mango. Madrid: Mundi-Prensa, 1999. 298p. SANTOS, C.A.F.; NETO, F.P.L.; RODRIGUES, M.A.; COSTA, J.G. Similaridade genética de acessos de mangueira de diferentes origens geográficas avaliadas por marcadores AFLP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 736-740, 2008.

SCHNELL, R.J.; BROWN, J.S.; OLANO, C.T.; MEEROW, A.W. Mango genetic diversity analysis and pedigree inferences for Florida cultivar using microsatellite markers. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 131, n. 2, p. 214-224, 2006.

SCHNELL, R.J.; RONNING, C.M.; KNIGHT Jr, R.J. Identification of cultivars and validation of genetic relationships in *Mangifera indica* L. using RAPD markers. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 90, p. 269-274, 1995.

SELBACH, J.F.; LEITE, J.R.S.A. Meio ambiente no Baixo Parnaíba: olhos no mundo, pés na região. São Luís: EDUFMA, 2008, 216p.

SEPTEMBRE-MALARTE, A.; REMIZE, F.; POUCHERET, P. Fruits and vegetables, A source of nutritional compounds and phytochemicals: Changes in bioactive compounds during lactic fermentation. **Food Research International**, v. 104, p. 89-99, 2018.

SHARAF, M.A.; ILLMAN, D.L.; KOWALSKI, B.R. Chemometrics. New York: John Wiley & Sons Inc., 1986. 332p.

SILVA, D.C.S. **A cultura da manga no Pólo Juazeiro (BA) Petrolina (PE) a partir da década de 90: Inovações tecnológicas e seus reflexos na economia local.** 2008. 52f. Trabalho de conclusão de curso (Ciências Econômicas) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

SILVA, D.F.P.; SIQUEIRA, D.L.; ROCHA, A.; SALOMÃO, L.C.C.; MATIAS, R.G.P.; STRUIVING, T.B. Diversidade genética entre cultivares de mangueiras, baseada em caracteres de qualidade dos frutos. **Revista Ceres**, v. 59, n. 2, p. 1- 8, 2012.

SILVA, M. C. A. **Mangas do Nordeste do Brasil como fontes de fitoquímicos e desenvolvimento de recobrimentos de amido contendo solvente natural eutético profundo para manter a qualidade e o potencial funcional.** 2020. 173f. Trabalho de conclusão de doutorado (Ciência e Tecnologia de alimentos) Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

SILVA, S.A.S.; BARBOSA, L.M.F.; ALCANTARA, M. W.A.; TRIGUEIRO, L.S.L. Avaliação físico-química de geleias elaboradas com iguarias: manga com pimenta dedo de moça e manga pimenta rosa. Anais III CONAPESC. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/42981>. Acesso em 10 de

SINGH, R.N. Sex, pollination and post-fertilization problems in mango. **World Crops**, v. 16, p. 24-26, 1964.

SINGH, R.N.; MAJUMDER, P.K.; SHARMA, D.K. Sex- expression in mango (*Mangifera indica* L.) with reference to prevailing temperature. **Proceedings of the American Society of Horticultural Science**, v. 89, p. 228-229, 1966.

SIMÃO, S. Manual de fruticultura. São Paulo: Agronômica Ceres, 1971. 530 p. (Biblioteca Agronômica Ceres, 7).

SOUZA, V.A.B.; LIMA, P.S.C.; FERREIRA, M.E. Genetic Analyses of mango Genoty pesby RAPD Markers. In: Simpósio Internacional de manga, 2002, Recife, **Anais...Recife: EMBRAPA**, 2002, p. 7.

VALOIS, A. C. C.; NASS, L. L.; GOES, M. Conservação “ex situ” de recursos genéticos vegetais. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARESINGLIS, M. C. (Ed.). Recursos genéticos & melhoramento: planta. Rondonópolis: Fundação MT, 2001a. p. 123-158.

VASCONCELOS, L. F. L.; VELOSO, M. E. da C; ARAÚJO, E. C. E; COELHO, E. F.; SOUZA, V.A.B. Evolução da mangicultura no estado do Piauí. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. 23p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 35)

VEIGA, J.C.; BARBARÁ, M.A.; SILVA, B.M.P.; VALENTINI, S.R.T.; YALY, M. C.; BRON, I.U. Refrigeração e cera na conservação pós-colheita da tangerina IAC2019Maria. **Citrus Research & Technology**, v. 40, p. 1- 9, 2019

ZERBINI, P. E.; VANOLI, M.; RIZZOLO, A.; GRASSI, M.; PIMENTEL, R.M.A.; SPINELLIL.; TORRICELLI, A. Optical properties, ethylene production and softening in mango fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v.101, p.58- 65, 2015.