



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO



RONALD SANTANA DA SILVA

**IMPLANTAÇÃO DE UMA COLEÇÃO BOTÂNICA DE FRUTEIRAS DO
GÊNERO *Annona* (ANNONACEAE) NO CECA-UFAL**

Rio Largo - AL

2023

RONALD SANTANA DA SILVA

**IMPLANTAÇÃO DE UMA COLEÇÃO BOTÂNICA DE FRUTEIRAS DO
GÊNERO *Annona* (ANNONACEAE) NO CECA-UFAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal de Alagoas, como parte
das exigências para a obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Dr. Eurico Eduardo Pinto Lemos

Rio Largo - AL

2023

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

S586i Silva, Ronald Santana da.

Implantação de uma coleção botânica de fruteiras do gênero *Annona* (Annonaceae) no CECA – UFAL. / Ronald Santana da Silva. – 2023.

52f.: il.

Orientador(a): Eurico Eduardo Pinto Lemos.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Graduação em Agronomia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2023.

Inclui bibliografia

1. Coleção botânica. 2. Banco de germoplasma. 3. Annonaceae. I. Título.

CDU: 634:581

Ao meu Amado Deus, por me dar força e inteligência nessa jornada.

A Maria Santíssima, por ser tão boa mãe.

Aos meus queridos pais:

Jose Ronaldo Santana de Almeida e Maria Francisca da Silva;

Por todo amor, doação, cuidado e compreensão, apoiando-me sempre.

DEDICO

A minha amada irmã:

Andressa Maria Santana da Silva;

Por todo amor, carinho, paciência e cuidado
comigo. Por vibrar comigo a cada pequena
conquista.

Ao meu amigo:

Luciano Francisco de Holanda Silva;

Por todo apoio, carinho e incentivo.

A minha amiga:

Edineia Maria da Silva Teodosio;

Pelo estímulo e apoio.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A minha amada vó Maria Palmeira da Silva Almeida (em memória), por sua sabedoria e carinho. Ao meu amigo irmão, Claudiano da Silva Leão, por trilhar comigo todo o percurso da jornada acadêmica, compartilhando conquistas e alegrias, encorajando-me sempre. Ao Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto de Lemos, pela confiança, conhecimentos transmitidos e dedicada orientação. A Prof.^a Dr.^a Leila de Paula Rezende, pela oportunidade de fazer parte do Laboratório de Biotecnologia Vegetal.

Aos professores em que tive a oportunidade de aprender, em especial: Iraildes Assunção, João Luciano, Antônio Tarcisio e José Ubaldo de Lima Oliveira, por terem uma bela didática e ética profissional.

Aos amigos Emanuel Araújo do Nascimento, Joyce Herculano Lopes, Elida Correia de Araújo, José Feitosa Da Silva Neto, Gabriela Castelo Branco Oliveira, Gabriela Rodrigues Calheiros, João Cruz Livino dos Santos, Maria Gabriela Monteiro de Carvalho Andrade, Thayane Kelly dos Santos, Bartolomeu Silva de Sousa Júnior, Ana Rosa de Oliveira Farias e em especial: Patrícia da Silva Santos e Micaely Calixto Fidelis da Silva, por toda ajuda na conclusão deste trabalho.

Meu muito obrigada!

Recomenda a Deus tuas obras, e teus projetos se realizarão.

Provérbios 16, Versículo 3.

RESUMO

A família Annonaceae abrange mais de 130 gêneros e cerca de 2.500 espécies sendo eleita a maior família da ordem Magnoliales. Nos biomas brasileiro podemos encontrar cerca de 250 espécies distribuídas em 33 gêneros. Apenas espécies dos gêneros *Annona*, *Duguetia* e *Asimina* são capazes de produzir frutos comestíveis de interesse comercial. Espécies do gênero *Annona*, possui grande importância econômica por seus frutos saborosos, como a pinha (*Annona squamosa*), a graviola (*A. muricata*), o híbrido atemoia (*A. squamosa* x *A. cherimola*) e a cherimoia (*A. cherimola*), por exemplo. O presente trabalho objetiva descrever a formação de um banco de germoplasma com espécies do gênero *Annona* no Campos de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, Campus Rio Largo (Lat. 09°28'02''S e Long. 35°49'43''O), com altitude 127 m, clima quente e semiúmido, temperatura média anual de 25,4°C, U.R. 70% e precipitação média anual de 1810 mm. Tal coleção se justifica pela existência de muitas *Annona* nativas de Alagoas que são quase desconhecidas do público, mas possuem frutos com grande potencial ou interesse medicinal. Além disso, várias espécies de interesse comercial que inexitem em Alagoas poderão ser estudadas e experimentadas e despertar o interesse de fruticultores. Inicialmente, plantas de 20 espécies do gênero *Annona* foram estabelecidas em área de 500 m², espaçadas em 3 x 3 m em alinhamento quadrado. Foram plantadas apenas uma muda de cada espécie na área por insuficiência de área disponível para duas plantas o que seria recomendado. As mudas foram obtidas de sementes de frutos coletados em florestas nativas de Alagoas ou de pomares caseiros de diferentes regiões do Brasil. As mudas foram produzidas em sacolas plásticas com 2 kg de substrato Bioplant e após atingirem altura mínima de 40 cm as mudas foram plantadas em campo em covas de 40 x 40 x 40 cm adubado com 10 litros de esterco de caprino curtido, 500 g de calcário dolomítico e 40 g da fórmula N-P-K 0-20-20. A coleção será mantida ao longo do tempo com os seguintes tratos culturais: capina na projeção da copa (diâmetro mínimo de 1 m), roço do mato nas entrelinhas, adubação orgânica e mineral de cobertura, irrigação por gotejo conforme a necessidade, controle de pragas e doenças, podas de limpeza e correção.

Palavras-chave: Coleção botânica, banco de germoplasma, Annonaceae.

ABSTRACT

The Annonaceae family comprises more than 130 genera and about 2,500 species, making it the largest family in the order Magnoliales. On Brazilian soil we can find about 250 species distributed in 33 genera. Even with so much variety, only *Annona*, *Duquetia* and *Asimina* can produce edible fruits of commercial interest. Within the Annonaceae family, the genus *Annona* has great economic importance for its tasty fruits, such as sugar apple (*Annona squamosa*), soursop (*A. muricata*), atemoya (*A. squamosa* x *A. cherimola*) and cherimoya (*A. cherimola*), for example. The present work aims to describe the formation of a germplasm bank with species of the genus *Annona* at the Centro de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, Campus Rio Largo (Lat. 09°28'02"S and Long. 35°,49'43"O), with altitude 127 m, hot and semi-humid climate, average annual temperature of 25.4°C, U.R. 70% and average annual precipitation of 1810 mm. Such a collection is justified by the existence of many *Annona* native to Alagoas that are almost unknown to the public but have fruits with great potential or medicinal interest. In addition, several species of commercial interest that do not exist in Alagoas can be studied and experimented and awaken the interest of fruit growers. Initially, 20 species of the genus *Annona* will be established in an area of 500 m² in the field. The plants will be spaced 3 x 3 m in a square alignment, with only one seedling of each species being initially planted in the area due to insufficient available area. The seedlings were obtained from fruit seeds collected in native forests in Alagoas or from homegrown orchards in different regions of Brazil. The seedlings were produced in plastic bags with 2 kg of Bioplant substrate and after reaching a minimum height of 40 cm, the seedlings were planted in the field in 40 x 40 x 40 cm holes fertilized with 10 liters of tanned goat manure, 500 g of limestone dolomite and 40 g of the formula N-P-K 0-20-20. The collection will be maintained over time with the following cultural practices: weeding in the canopy projection (minimum diameter of 1 m), weeding between the rows, organic and mineral fertilization for coverage, micro-sprinkler irrigation as needed, pest control and diseases, cleaning, and correction pruning.

Keywords: Botanical collection, germplasm bank, Annonaceae.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Principais espécies frutíferas do gênero <i>Annona</i> : <i>A. muricata</i> , <i>A. squamosa</i> , <i>A. cherimoia</i> e <i>Atemoia</i>	8
Figura 2- Frutos provenientes das espécies do gênero <i>Duguetia</i>	10
Figura 3- Mudanças em vasos de plástico mantidas em viveiro, sob cuidados e com irrigação conforme a necessidade.....	12
Figura 4- Processo de produção de cova de 40 x 40 x 40 cm para o transplante das mudas.....	13
Figura 5- Sistema de irrigação por gotejamento em funcionamento, formando uma bacia ao redor da planta	13
Figura 6- (A) Capina feita na projeção da copa e na área do plantio; (B) Adubação mineral e (C) Processo de poda e brotação de folhas novas.	14
Figura 7- Imagem aérea de drone, do início da implantação do pomar	15
Figura 8- Demonstração da separação da camada orgânica na produção da cova	17
Figura 9- Exemplo da etiquetagem feita na espécie <i>A. squamosa</i> variedade Seedless	18
Figura 10- Croquis elaborada para identificação das 22 espécies do gênero <i>Annona</i> e <i>Duguetia</i>	19
Figura 11- Características botânicas de algumas partes da planta (<i>Annona muricata</i> L.).....	21
Figura 12- Características botânicas de algumas partes da planta (<i>Annona squamosa</i> L.).....	22
Figura 13- Árvore (A), frutos (B) e sementes (C) de partes da planta (Atemoia).....	23
Figura 14- Árvore (A), flor e folhas (B), frutos e sementes (C) de partes da planta (<i>Annona glabra</i> L.).....	23
Figura 15- Características botânicas de algumas partes da planta (<i>Annona reticulata</i> L.).....	24
Figura 16- Folhas, flores e frutos de partes da planta (<i>Annona mucosa</i>)	25
Figura 17- Folhas e flores (A) e frutos (B) de partes da planta (<i>Annona montana</i>).....	25
Figura 18- Folhas (A), flor (B), e fruto (C) de partes da planta (<i>Annona purpurea</i>)	26
Figura 19- Folhas e flor (A) e fruto (B) de partes da planta (<i>Annona macrophyllata</i>).....	27
Figura 20- Folhas e flores (A) e fruto (B) de partes da planta (<i>Annona pickelli</i>).....	27
Figura 21- Árvore (A), flor (B), e fruto (C) de partes da planta (<i>Annona coriacea</i>).....	28
Figura 22- Árvore (A), flor (B), e fruto (C) de partes da planta (<i>Annona cacans</i>)	29
Figura 23- Folhas e fruto de partes da planta (<i>Annona spinescens</i>)	30
Figura 24- Folhas e flores (A), fruto e sementes (B) de partes da planta (<i>Annona cornifolia</i>).....	30

Figura 25- Folhas, flores, fruto e sementes de partes da planta (<i>Annona salzmannii</i>)	31
Figura 26- Folhas, flores e frutos de partes da planta (<i>Annona longiflora</i>).....	32
Figura 27- Folhas (A) e fruto (B) de partes da planta (<i>Annona amazonica</i>)	33
Figura 28- Árvore (A), folhas (B), frutos (C) e sementes (D) de partes da planta (<i>Annona emarginata</i>).	34
Figura 29- Árvore (A), folhas (B), frutos (C) e sementes (D) de partes da planta (<i>Annona sylvatica</i>).....	34
Figura 30- Árvore (A), flor (B) e fruto (C) de partes da espécie (<i>Annona nitida</i>)	35
Figura 31- Folhas e flor (A), fruto e sementes (B) de partes da espécie (<i>Annona dioica</i>)..	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Tabela das 22 espécies do gênero *Annona* e *Duguetia* implantadas na coleção.. ... 14

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	4
2.REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1 A Impotência da conservação genética de espécies botânicas	6
2.2 Descrição geral da família <i>Annonaceae</i>	7
2.2.1 Descrição geral do gênero <i>Annona</i>	8
2.2.2 Conservação genética do gênero <i>Annona</i>	9
2.3 Descrição geral do gênero <i>Duguetia</i>	10
3.MATERIAL E MÉTODOS	11
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 Instalação da coleção	15
4.1.1 Escolha da área	Erro! Indicador não definido.
4.1.2 Plantio das mudas	17
4.1.3 Croquis da coleção	Erro! Indicador não definido.
4.2 Etiquetagem das plantas	Erro! Indicador não definido.
4.2 Descrição das espécies da coleção	20
5.CONCLUSÕES	37
REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Annona* L. é o de maior importância econômica na família Annonaceae, e conhecido por possuir espécies com frutos saborosos e comestíveis, muito apreciados pelo seu sabor, como a pinha, a graviola, a condessa, a atemoia, a cherimóia, entre outras (Krinski et al., 2014). Esse gênero comporta aproximadamente 166 espécies (The Plant List, 2013). No Brasil são conhecidas 79 espécies nativas, sendo que 24 são endêmicas podendo ser encontradas em diferentes biomas, a saber, na Caatinga, Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Mendes-Silva et al., 2020).

Dada à importância que este gênero vem tomando nos mais diversos estados do Brasil, é importante manter coleções de trabalho ou de conservação para estudos botânicos, agrônômicos e medicinais (Donadio, 1997; Araujo et al., 1999). Em Alagoas, existem muitas espécies nativas e algumas endêmicas, inclusive, uma espécie recentemente descoberta em fragmento de Mata Atlântica em Coruripe e ainda sem classificação (Pinto et al., 2005). O conhecimento dessa riqueza florística, é necessário, pois, por meio dele consegue-se conservar a genética, pois o conhecimento do gênero *Annona* em particular, poderá render muitos benefícios no futuro a partir de criação de frutas híbridas de valor agrônômico e descobertas de fármacos, essências, inseticidas botânicos, óleos essenciais, entre outros.

A implantação de um banco de germoplasma, é de grande valia, tendo em vista que por meio dele, diversas espécies são conservadas, principalmente as de valor econômico, e as passíveis de extinção. As características botânicas são parecidas, tendo as estruturas advindas da família, como é o caso do gineceu apocárpico e possuindo sua polinização realizada principalmente por besouro (Gottsberger, 1970; Faegri-Pijl, 1980; Nagel et al., 1989; Vidal Hernández, 1993).

Este gênero possui também grande importância na medicina popular tendo sido isolado vários compostos alcaloides, flavonoides, óleos essenciais e outros componentes. Isto nos mostra relevância de posteriores estudos neste gênero (Costa et al., 2011).

Portanto, a criação de um banco de germoplasma de annonaceas, principalmente de espécies do gênero *Annona* e em períodos posteriores do gênero *Duguetia*, se justifica pela ausência de coleções dessa família botânica em Alagoas ou mesmo em toda a região Nordeste. O fato do Campus de Engenharia e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas abrigar tal coleção indicam o seu compromisso público com a ciência e a

inovação, a conservação dos biomas de sua abrangência e a agricultura familiar e empresarial que poderão fazer uso dos conhecimentos agronômicos ali gerados. Com isso, o objetivo desse trabalho é a Implantação e o estabelecimento de um banco botânico de espécies da família Annonaceae principalmente do gênero *Annona* no Campus de Engenharia e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas – Campus de Rio Largo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A importância da conservação genética de espécies botânicas

A importância da conservação genética se dá pela caracterização de germoplasma, ou seja, pela necessidade de conservar recursos genéticos presentes nas espécies, que é uma importante atividade, que visa a utilização dos recursos naturais, de interesse dos programas de melhoramento genético, e, principalmente, serve como base para estratégias de conservação (Souza, 2015).

Os avanços experimentados pela agricultura moderna seriam impossíveis sem os estudos oriundos de coleções botânicas estabelecidas em universidades, centros de pesquisa, comunidades e empresas privadas em todo o mundo. O Brasil possui inúmeras coleções botânicas de estudo e inovação tecnológica, sendo a maioria estabelecida em órgãos públicos de pesquisa como a Embrapa, Universidades Federais e Estaduais, Empresas Estaduais de Pesquisa e Desenvolvimento, etc. A pujança da agricultura brasileira e seu agronegócio são frutos direto de estudos e pesquisas realizadas a partir de coleções agronômicas e trabalhos desenvolvidos em tais instituições públicas e privadas (Pinto, 2005).

A importância da diversidade genética é um dos focos da biologia da conservação, visto que, oferece um caráter adaptativo e evolutivo das espécies (Moritz, 1994). Com isso, a diversidade genética de uma espécie, tem um papel primordial, não só para a conservação, mas também para o manejo das espécies. A variabilidade genética, tem sua determinação, pela estrutura da quantidade populacional de suas espécies, tendo consequências na interação de mecanismos evolutivos e ecológicos (Alvarezbuylla et al., 1996; Smithson, 2006; Vieira et al., 2012).

Segundo Ferreira (2011), para que se tenha um bom programa de conservação de recursos naturais, além das características ecológicas e biológicas, é necessário que se tenha a genética, pois é por meio dela, que informações e estudos como: padrão de população, fluxo genético, taxa de cruzamento, entre outras são obtidos.

Os estudos que visam a diversidade genética são de grande valia para o melhoramento genético, tanto no âmbito dos impactos na biodiversidade e elucidação dos mecanismos evolutivos, como também, o gerenciamento de banco de germoplasma e para conservação dos recursos genéticos (Perssoni et al., 2007).

2.2. Descrição geral da família Annonaceae

A família Annonaceae é bem diversa dentro das angiospermas, ela encontra-se em regiões tanto tropicais como subtropicais, contendo cerca de 110 a 200 gêneros, podendo suas espécies chegar a quantidades de 2.500 (Awachare et al., 2018; Doyle & Le Thomas, 1997; Le Thomas et Doyle, 1996). Por serem bastante diversas, suas espécies podem também, encontrar-se em zonas temperadas. A Ordem a que esta família pertence, é Magnoliales, ademais, autores como Dahlgren et al., (1985) considerarem que a família pertence à Ordem Annonales.

Conhecida por vezes como Annoniflorae, por ter partes florais indefinidas, a família é uma das primeiras da família das espermatófitas (syn. Phanerogamous). Por ser uma família muito arcaica, com espécies que sobreviveram à extinção, é dita na literatura como "fósseis vivos" (Couvreur et al., 2011; Soltis et Soltis, 2004). Ela contém diferenças com o núcleo Magnoliaceae, pois seu endosperma é ruminado, suas estípulas são ausentes e sua ocorrência natural é geralmente associada a baixas latitudes e altitudes. Já em se tratando da sua semelhança, ela tem morfologias intimamente relacionadas com as Winteraceae, Myristicaceae, Lauraceae e Calycanthaceae. Com a primeira, tem semelhança, pois seus feixes vasculares não possuem vesículas, com a segunda por ter estames livres, e com a terceira e a quarta, por terem também, flores hipóginas (Maberley, 1993). Por ser um tanto difícil dividir a família Annonaceae em gêneros, ela é frequentemente dividida na literatura, em dois clados: Monodoroideae e Annonoideae (Couvreur et al., 2011; Guo et al., 2017).

Há registro de que, no Brasil, esta família possua 29 gêneros e 372 espécies, onde comercialmente as mais explorados nos cultivos da fruticultura, são as do gênero *Annona* (Maas et al., 2015).

No Brasil, as mais cultivadas do gênero *Annona*, são a graviola (*A. muricata* L.), a pinha (*A. squamosa* L.), a cherimóia (*A. cherimola* L.), e a atemoia (híbrido de *A. cherimola* x *A. squamosa*) (São José et al., 2014). Na região semiárida do Nordeste brasileiro o plantio de anonáceas tem se expandido, principalmente com o cultivo de pinha e atemoia, tendo como destaque os estados da Bahia, Pernambuco, Ceará e Alagoas (Sobrinho, 2010).

2.2.1. Descrição geral do gênero *Annona*

O gênero *Annona*, por ter espécies com frutos saborosos e de alta qualidade para consumo in natura ou processado, tem um destaque expressivo no comércio, com destaque para produtos processados como, polpas, geleias, licores, etc. (Mosca; Cavalcante; Dantas, 2006; São José et al., 2014). O gênero se desenvolve bem em ambiente tropical, devido a sua origem na América tropical e na África tropical, tendo cerca de 166 espécies (The Plant List, 2013), sendo que 24 são endêmicas do Brasil, podendo ser encontradas em todos os biomas brasileiros (Maas et al., 2012), isso tem uma representatividade de 15% das anonas (Maas et al., 2015).

As características apresentadas por este gênero, estão representadas em suas flores axilares, de poucas inflorescências, tendo de um modo geral, 2 brácteas por flor, as sépalas são livres, geralmente são de estrutura espessa e consistência carnuda, com cores de tonalidades brancas, amarelas, alaranjadas, e com ausência de pétalas. O fruto é sincárpico tendo muitos carpelos (Maas et al., 2001; VINAY; Sakthivel; Priyanka, 2017).

As espécies mais cultivadas do gênero *Annona* (Figura 1), no Brasil, são as que possuem frutos de importância econômica, tais como: *Annona muricata*, *A. squamosa*, *A. cherimola* e o híbrido atemoia (*A. cherimola* x *A. squamosa*) (Mosca; Cavalcante; Dantas, 2006; São José et al., 2014). Trabalhos revelam, além da importância do consumo das frutas in natura, a sua importância medicinal na cura de doenças como diarreia e úlceras, tendo como partes de concentração de propriedades medicinais as folhas e as sementes (Quílez et al., 2018). Todas essas propriedades são substâncias vindas do processo do metabolismo de especialização das *Annona*, sendo eles as acetogeninas, os alcaloides, os flavonóides e os terpenóides. Além dos relatos de cura de doenças, existem ainda trabalhos demonstrando suas ações antiparasitária, antiespasmódica, sedativa, analgésica, hipotensora, utilizados no tratamento das doenças já citados, bem como sua utilização como vermífugos (Barbalho et al., 2012; Quílez et al., 2018).

Figura 1 – Principais espécies frutíferas do gênero *Annona*: *A. muricata* (A), *A. squamosa* (B), *A. cherimoia* (C) e *Atemoia* (D).



Fonte: Mcientifica (2023).

2.2.2. Conservação genética do gênero do *Annona*

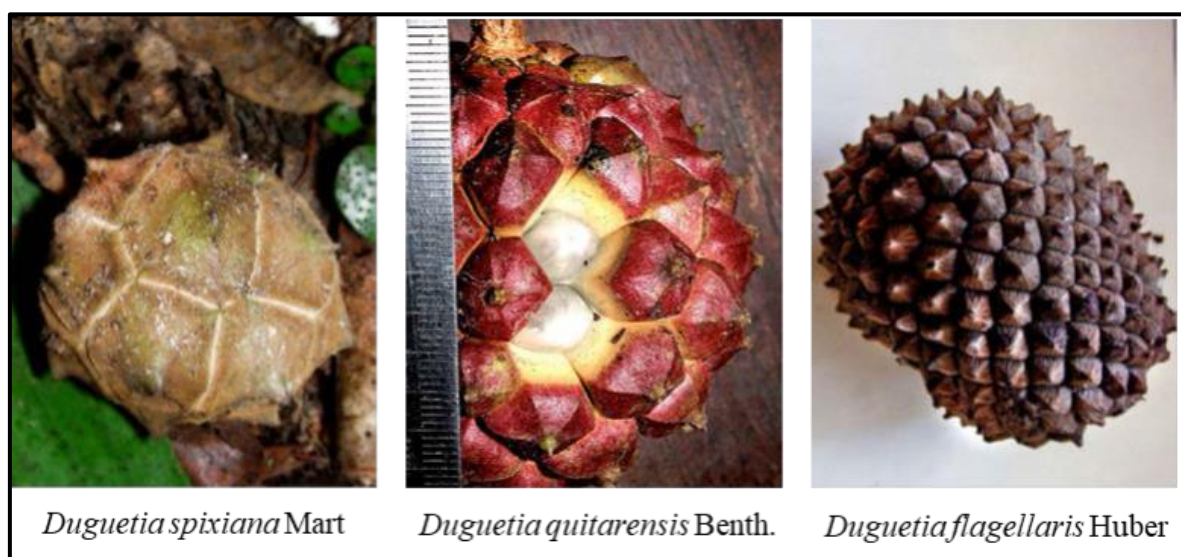
O estudo da botânica de uma espécie vegetal perimiti o conhecimento de suas características morfologias, fisiologias e ecologicas. Não é apenas o estudo teórico das plantas, mas também das suas qualidades úteis que poderão ser aproveitadas em novas tecnologias (Murça, 1958). Como exemplo destas qualidades tem o Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que preserva um grande e riquíssimo material sobre a flora amazônica, graças as explorações e estudos realizados por Dueke, durante 59 anos nesta região. Esse cientista, que mesmo com 82 anos de idade, ainda se ocupava não só da flora amazônica, como também do Nordeste (Murça, 1958).

No gênero *Annona*, a caracterização genética de muitas espécies é um tanto negligenciada, tendo em vista a relativamente pequena representatividade do gênero no agronegócio internacional. Mesmo assim, alguns países como a Austrália, Estados Unidos, Espanha, Israel, Brasil, Taiwan e Chile tem avançado nas pesquisas com as espécies do gênero mais importantes economicamente neste momento. Seleções e novas variedades comerciais das espécies tropicais e seus híbridos tais como: atemoia, graviola, pinha e condessa; e temperadas, tais como: cherimoia e *Assimina*, têm surgido todos os anos ao redor do mundo (Pinto, 2005).

2.3. Descrição geral do gênero *Duguetia*

Duguetia é um gênero que é pertencente à tribo chamada em latim “*Duguetiae*”, tendo uma representatividade de aproximadamente 90 espécies, sendo 66 delas no Brasil, no entanto, apenas 29 são endêmicas do país. Além do Brasil, exemplares deste gênero, podem ser encontrados em países, desde a Nicarágua ao Paraguai, com 4 das espécies observadas na costa oeste da África. Suas espécies podem ser encontradas como árvores ou arbustos, com uma especialidade para seu reconhecimento, que são seus tricomas que se diferenciam dos demais gêneros da família Annonacea, por terem um formato estrelados ou escamiformes. Os frutos, assim como os do gênero *Annona*, têm cardípios agregados e podem ser carnosos ou lenhosos (Figura 2). A espécie do gênero mais comum no Brasil, é a *Duguetia furfuracea* (A.St.-Hil.) Saff, com ocorrência no Cerrado e na Caatinga (Lopes et Mello-Silva, 2014).

Figura 2: Frutos provenientes das espécies do gênero *Duguetia*.



Fonte: FIELDGUIDES (2019).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Coleção e descrição das espécies

Este trabalho consta de uma descrição geral das espécies do gênero *Annona* e *Duguetia*, feita por meio de um levantamento bibliográfico sobre implantação de uma coleção botânica de frutíferas do gênero *Annona* e *Duguetia*, através da consulta a livros e artigos científicos, teses e dissertações disponíveis em bases de dados como SciELO (Scientific Electronic Library Online), Periódicos da CAPES e Google acadêmico. Também foram feitas consultas em portais: Embrapa, Revistas e Sites como o “coleccionandofrutas” que contém dados de jardins botânicos.

Neste levantamento foram utilizadas as seguintes palavras-chaves como descritores: conservação genética, família Annonacea, importância da botânica, gênero *Annona*, gênero *Duguetia* e espécies do gênero *Annona*.

A estratégia presente nesta revisão, teve como foco, a importância da criação de um banco de botânico, principalmente de espécies do gênero *Annona*, devido a ausência, não só de coleções dessa família botânica, mas também da pouca quantidade de espécies e de estudos do gênero *Annona* em Alagoas ou mesmo em toda a região Nordeste, visando a utilização dos conhecimentos agrônômicos gerados com essa coleção, no Centro de Engenharia e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, para a necessidade pública, científica e a conservação do bioma.

3.2. Implantação da coleção

A coleção foi implantada na área do Campo Experimental previamente marcado com 21,75 m de largura por 26,75 m comprimento, localizado a 09°28'02''S; 35°49'43''O; altitude de 127 m, do Laboratório de Biotecnologia Vegetal (BIOVEG), no Centro de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). A classificação do solo desta região é dita como Latossolo Amarelo Distrocoeso Argissólico, possuindo uma textura média/argilosa. Aliado a essa condição, a região tem uma precipitação pluvial anual com uma média de aproximadamente 1.800 mm, tendo um período chuvoso com início na primeira quinzena de abril sendo seu prazo final na segunda quinzena de outubro. Em relação a temperatura, a média do ar é de 23,14°C. O solo da área possui uma Capacidade de Campo de $\theta_{cc} = 0,244 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, sendo seu Ponto de Murcha Permanente de $\theta_{pmp} = 0,148 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ e a densidade de $1,44 \text{ g cm}^{-3}$.

A coleção faz parte de um acervo que vem sendo recolhido ao longo de anos pelo grupo do Laboratório de Biotecnologia Vegetal do CECA-UFAL através de sementes obtidas de diferentes fontes em várias partes do mundo (coleccionadores, estudantes, botânicos, coletas, etc.).

As mudas das 22 espécies de *Annoa* foram propagadas de sementes. Para produção de mudas, as sementes foram tratadas com solução de hipoclorito de sódio a 0,06% lavadas em água esterilizada e postas para germinar à temperatura ambiente em sala escura dentro de caixas plásticas contendo vermiculita fina umedecida com água estéril. As sementes germinaram após diferentes intervalos de tempo (4 a 25 semanas) de acordo com a espécie. As plântulas foram transferidas para sacolas plásticas pretas (18 x 22 cm) contendo substrato Plant Max enriquecido com N-P-K (10-10-10) + micronutrientes e mantidas em viveiro telado com Sombrite (50%) e irrigadas conforme a necessidade (Figura 1). Quando as mudas atingiram altura mínima de 40 cm as mudas foram plantadas em covas de 40 x 40 x 40 cm (Figura 3) cujo solo superficial (0 – 20 cm) foi removido e misturado a 10 litros de esterco de caprino curtido, 500 g de calcário dolomítico e 40 g da fórmula N-P-K 0-20-20. O espaçamento utilizado foi de 3 x 3 m.

As mudas foram identificadas por meio de um desenho de croqui da coleção estabelecida em campo e etiquetadas (Família e espécie; origem e data de plantio).

Figura 3. Mudas em vasos de plástico mantidas em viveiro, sob cuidados e com irrigação conforme a necessidade.



Fonte: Autor (2023).

Após o plantio, o solo subsuperficial (20-40 cm) foi espalhado ao redor da cova para formar uma pequena bacia para manutenção da água de irrigação (Figura 4).

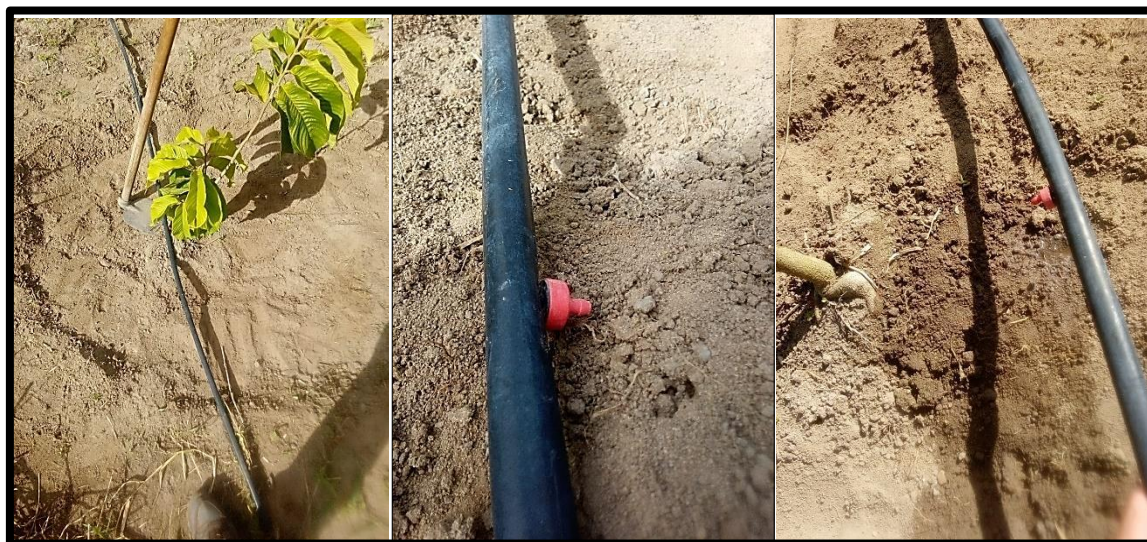
Figura 4. Processo de produção de cova de 40 x 40 x 40 cm para o transplântio das mudas.



Fonte: Autor (2023).

A irrigação das plantas da coleção tem sido feita através de gotejamento com emissores de 4 litros/hora conforme a necessidade das plantas (Figura 5).

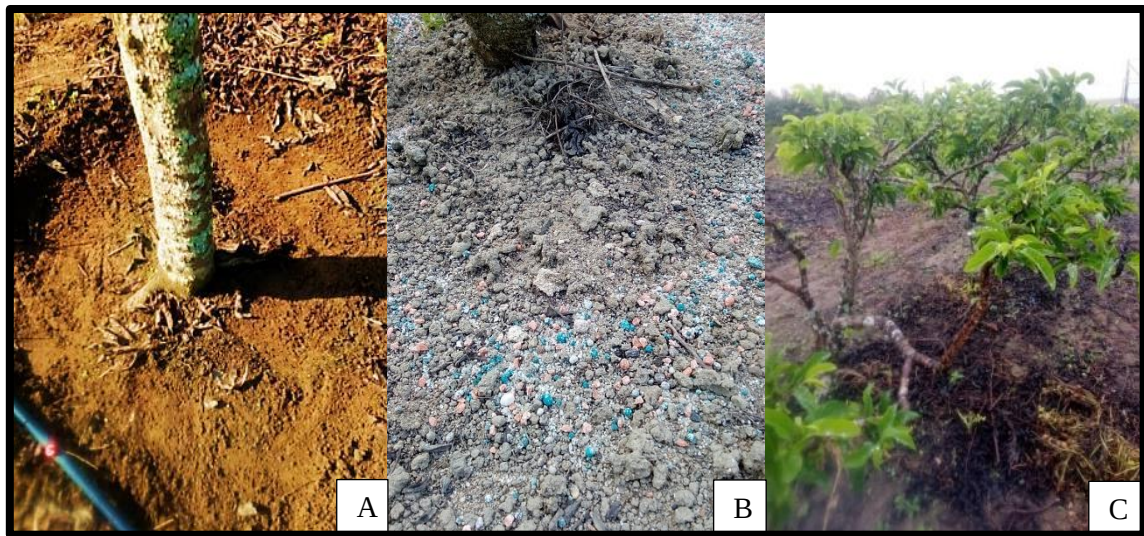
Figura 5. Sistema de irrigação por gotejamento em funcionamento, formando uma bacia ao redor da planta.



Fonte: Autor (2023).

A coleção será mantida ao longo do tempo com os seguintes tratos culturais: capinas na projeção da copa (diâmetro mínimo de 1 m) (Figura 6 A), adubação orgânica e mineral de cobertura (Figura 6 B), irrigação por gotejamento conforme a necessidade, controle de pragas e doenças, podas de limpeza e correção, polinização manual (Figura 6 C).

Figura 6. (A) Capina feita na projeção da copa e na área do plantio; (B) Adubação mineral e (C) Processo de poda e brotação de folhas novas.



Fonte: Autor (2023).

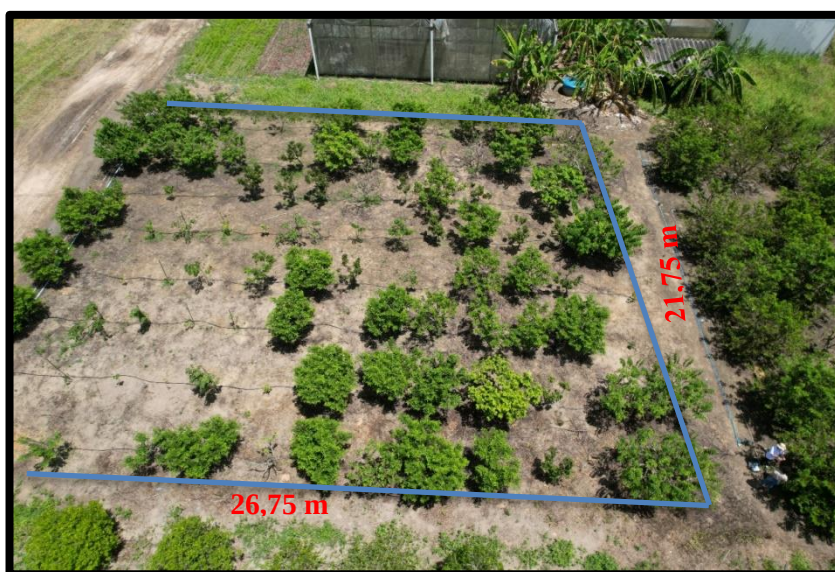
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Instalação da coleção

4.1.1. Escolha da área

A área de 581,81 m² contém 83 plantas que deram início a coleção, com espécies variadas, porém apresentando mais de um exemplar da mesma espécie. (Figura 7).

Figura 7. Imagem área de drone, do início da implantação do pomar.



Fonte: Autor (2022).

A condução da área, foi feita ao longo do tempo, com tratos culturais de: capinas, podas, adubação química, adubação orgânica e irrigação por gotejo. Na tabela 1 está apresentada a relação das 22 espécies de *Annona* e *Duguetia*, 3 variedades de *A. squamosa* e uma progênie F2 do híbrido Atemoia, plantadas na coleção.

Tabela 1. Tabela das 22 espécies do gênero *Annona* e *Duguetia* implantadas na coleção.

CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	ESPÉCIE	NOMES POPULARES	ORIGEM	DATA DO PLANTIO
CECA 01	<i>A. squamosa</i> Var. Seedless	Pinha, Ata, Fruta-do-Conde	América Central	06/06/2022
CECA 02	<i>A. squamosa</i> Var. Roxa	Pinha, Ata, Fruta-do-Conde	América Central	06/06/2022
CECA 03	<i>A. squamosa</i> Var. Pontuda	Pinha, Ata, Fruta-do-Conde	América Central	06/06/2022
CECA 04	<i>A. purpurea</i>	Soncoya, Yellow Ilima, chinkuya	América do Sul	06/06/2022
CECA 05	Progênie F2	Não tem	Cruzamento	06/06/2022

CECA 06	<i>A. glabra</i>	Araticum do brejo, Araticum liso, Araticunzeiro	Brasil	06/06/2022
CECA 07	<i>A. reticulata</i>	Coração de boi, Pinha-doce, Ramenho.	Caribe e América do Sul	06/06/2022
CECA 08	<i>A. longiflora</i>	Não tem	México	06/06/2022
CECA 09	<i>A. amazonica</i>	Anona amarela	América do Sul	06/06/2022
CECA 10	<i>A. macrrophylla</i> <i>ta Branca</i>	Ilama ou Papausa	Indígena Sudoeste do México	06/06/2022
CECA 11	<i>A. macrrophylla</i> <i>ta Roxa</i>	Ilama ou Papausa	Indígena Sudoeste do México	06/06/2022
CECA 12	<i>A. muricata</i>	Graviola e Guanábana	América Central	06/06/2022
CECA 13	<i>A. montana</i>	Araticum do mato	Das Américas	06/06/2022
CECA 14	Atemoia var. Gefner	Atemoia	Regiões tropicais do Peru.	06/06/2022
CECA 15	<i>A. pickelii</i>	Não tem	Basil	06/06/2022
CECA 16	<i>A. coriacea</i>	Araticum do Cerrado	Savana Brasileira	06/06/2022
CECA 17	<i>A. cacans</i>	Araticum cagão	Basil	06/06/2022
CECA 18	<i>A. spinescens</i>	Araticum da Caatinga	Basil no Estado da Bahia	06/06/2022
CECA 19	<i>A. cornifolia</i>	Araticum do sertão	Cerrado Brasileiro	06/06/2022
CECA 20	<i>A. salzmannii</i>	Araticum da praia	Nordeste do Brasil	06/06/2022
CECA 21	<i>A. longiflora</i>	Não tem	México	06/06/2022
CECA 22	<i>A. emarginata</i>	Araticum de terra fria	Continente Sul- Americano	06/06/2022
CECA 23	<i>A. sylvatica</i>	Araticum da mata	Brasil	06/06/2022
CECA 24	<i>A. nitida</i>	Araticum de espinho na casca	Brasil	06/06/2022
CECA 25	<i>Duquetia</i>	Gênero		06/06/2022
CECA 26	<i>A. dioica</i>	Anona-do-campo, Anona-dos- grandes, Ata.	Cerrado Brasileiro	06/06/2022

Na instalação do pomar, foi feita a limpeza da área, o preparo do solo, por meio da adubação orgânica e química e a correção da acidez, sendo realizada previamente a

amostragem do solo e sua interpretação para utilização do manejo de adubação. Feito isso, foi implantado o sistema de irrigação por gotejo com emissores de vazão de 4 litros/horas com encanação sobre a superfície do solo, estando o registro da irrigação, responsável pela distribuição da água para as plantas estabelecidas em campo, na parte inicial do plantio (estrada presente no croqui). Segundo Rozane et al., (2011) e Hernandez et al., (2011), todos esses processos são extremamente importantes no preparo para instalação de um pomar de Annonacea.

4.1.2. Plantio das mudas

Após a marcação da área, limpeza e manejo do solo, as mudas foram plantadas em sistema de cova de 40x40x40, onde a primeira camada do solo orgânica foi retirada, misturada com esterco previamente curtido, de caprino, com calcário dolomito e adubo químico na proporção NPK de 0-20-20 e separada para ser colocada no fundo da cova e o solo firme de 20-40 cm foi colocado na parte superficial cobrindo a muda, além dessa utilidade, ele serviu também, para a formação de uma bacia para manutenção da irrigação e adubação (Figura 8).

Figura 8: Demonstração da separação da camada orgânica na produção da cova.



Fonte: Autor (2022).

Para as culturas das anonáceas, de acordo com Cañizares (1966), o solo deve ser profundo e de boa aeração, para evitar que haja um encharcamento no solo, levando assim, a podridão radicular, que já houve casos de levar pinhas a morte após 24h. Sendo assim, é de grande valia o processo de descompactação do solo, melhorando a porosidade e uma boa

cobertura vegetal para servi, como meio de acúmulo de umidade e fornecer nutrientes, melhorando a CTC do solo.

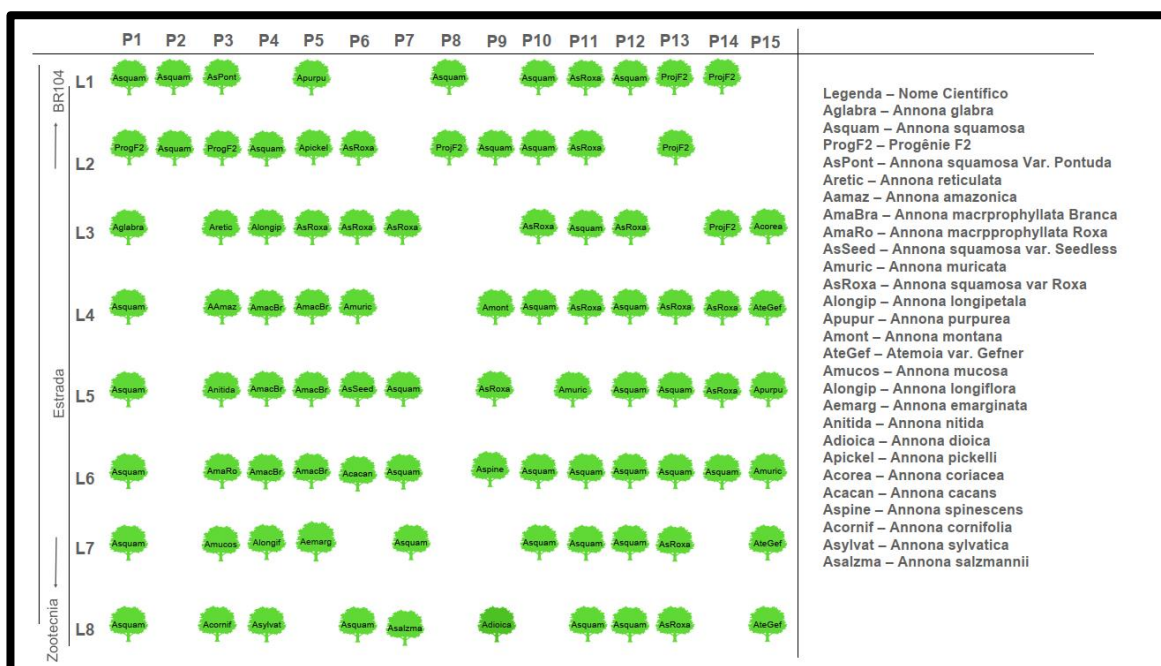
Para que haja um melhor aproveitamento dos nutrientes no pomar, é necessário fazer a correção em profundidade com calcário, visto que, solos mal corrigidos, iram dificultar a absorção de água e nutrientes pelas raízes das frutíferas, delimitando a expansão radicular e seu crescimento (Demattê; Vitti, 1992). O pH do solo para as culturas das anonáceas, de acordo com Bonaventure (1999), deve ser entre 6,2 e 6,5.

O processo de adubação da área deve ocorrer de 35-40 após o transplântio das mudas para o campo, podendo ser parcelada em 4 vezes a cada 30 dias e os adubos estejam na forma de ureia e cloreto de potássio (Rozane, 2008).

4.1.3. O croqui da coleção

O processo de elaboração do croqui, foi feito de acordo com a referência da área, que é a estrada de barro ao Norte, que leva a BR104 e aos campos experimentais da Zootecnia, onde se encontra o pomar e como final a rua que divide um outro pomar de anonáceas. Para a correta identificação das espécies, foi feito no croqui a enumeração de cada uma delas, em linhas (L1, L2...) e posição (P1, P2...) das mesmas no croqui, onde as linhas foi de L1 a L8 e as posições de P1 a P15.

Figura 9. Croquis elaborada para identificação das das 22 espécies do gênero *Annona* e *Duguetia*.



4.1.4. Catalogação e etiqueta das espécies

O processo de catalogação e etiquetagem das espécies, ocorreu pela necessidade de identificação das espécies em campo, para facilitar o acompanhamento do desenvolvimento das plantas, assim como, visita e estudo sobre a coleção (Quadro 1).

Quadro 1. Cartão de identificação das espécies estabelecidas na coleção de *Annona* (ANNONACEAE) no CECA-UFAL.

Código Identificador – CECA 01

Família - Annonaceae

Gênero - Annona

Espécie – *Annona squamosa* L.

Variedade - Seedless

Nomes Populares – Pinha, Ata, Fruta do Conde, Sugar Apple (ingl.),

Origem – Petrolina, Pernambuco, Brasil

Data do Plantio – 06/06/2022

Observações – Frutos pequenos sem sementes muito doces; formato de pinha, mas variável conforme polinização;

Cada etiqueta foi nomeada a caneta, para evitar a retirada dos nomes pela chuva, e foi posta na parte inferior das plantas por meio de barbantes. Cada planta foi etiquetada, em formato pequeno (semelhante ao modelo da tabela 2), sendo escrito o nome da família, espécie, origem e data de plantio (Figura 10).

Figura 10. Exemplo da etiquetagem feita na espécies *A. squamosa* variedade Seedless.



Fonte: Autor (2022).

4.2. Descrição das espécies da coleção

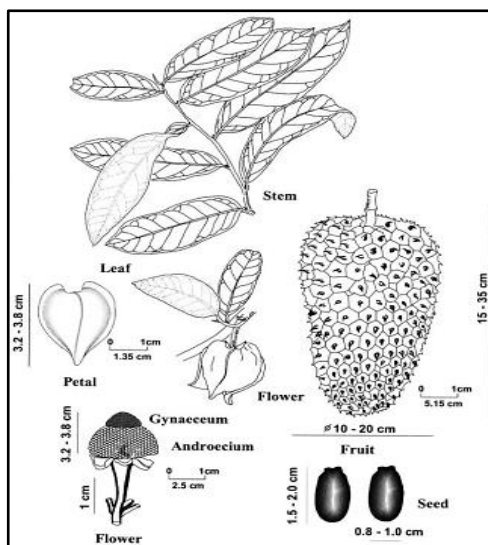
4.2.1. *Annona muricata*

Nomes populares de *A. muricata*, são conhecida como guanabana ou pata-de-vaca brasileira (Moghadamtousi et al., 2015; De Souza et al., 2009), sua origem é estabelecida como nativa da América Central (Wélé et al., 2004). Porém, tem ocorrências suas no Sudeste Asiático, Ásia, América do Sul e nas florestas tropicais de África (Moghadamtousi et al., 2015).

Está é uma planta frutífera pertencente ao reino Plantae, sendo Angiosperma (Magnoliophyta), de classe Magnolid, ordem Magnoliales, da família Annonacea e o gênero *Annona* (Pinto et al., 2005; Gavamukulya et al., 2017). O crescimento desta árvore, é alcançado em altitudes inferiores a 1200 m e, portanto, acima do nível do mar. A presença da humidade relativa é de grande importância para o ideal crescimento da planta, contudo, esta humidade, deve estar entre 60% a 80%, com uma temperatura variando de 25-28 °C, para que a planta não venha a sofrer com as altas da temperatura. A a precipitação deve ser 1500 mm anual (Pinto et al., 2005; Gavamukulya et al., 2017), para que aconteça seu período de florescimento e venha a conseguir desenvolver seus frutos, quase sem interrupções, a todo ano (Pinto et al., 2005).

A morfologia de suas folhas são obavadas a oblanceolatas e acuminadas, tendo uma cor forte de verde escuro, espesso e brilhante em sua superfície superior. O fruto é, também, de cor verde, possuindo um formato de coração, com uma cobertura de casca macia e espinhosa, de polpa suculenta, aromática e ácida (Figura 11) (Moghadamtousi et al., 2015; Coria, et al., 2018).

Figura 11. Características botânicas de algumas partes da planta (*Annona muricata* L.).



Fonte: Pinto (2005).

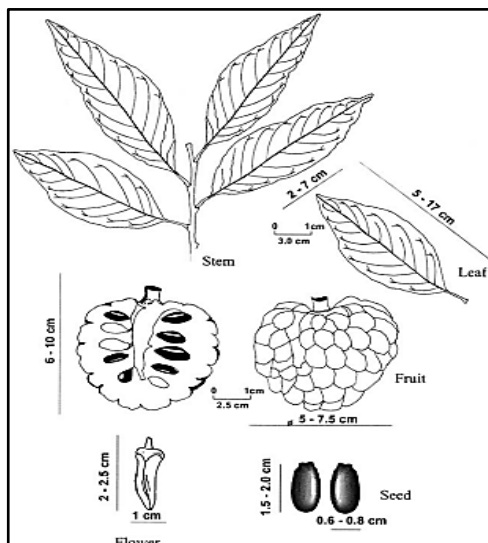
4.2.2. *Annona squamosa* L

Conhecida como fruta-do-conde, ata ou pinha, esta espécie é originária das terras baixas da América Central, tendo sido levada do México e introduzida no Oriente e nas Filipinas. Ela é uma árvore de pouco comprimento, podendo chegar até seus 6 metros de altura e com muita ramificação. Possui folhas laminares oblongo-elípticas, de ápice acuminado e tendo uma medida de 5 a 15 cm de comprimento por 2 a 6 cm de largura, com coloração verde-brilhante na página superior e verde-azulada na página inferior.

A pinha é preferencialmente uma planta alógama, pois em suas flores existe a dicogamia protogínica (Lemos et al., 2010a). A ateira apresenta flores pendentes, com os pistilos ocupando o centro do receptáculo cônico, enquanto as anteras se localizam na periferia. Essas flores apresentam dicogamia protogínica (Vithanage, 1984).

As características botânicas do fruto é que ele é sincarpo arredondado, ovoide, esférico ou cordiforme, com 5 a 10 cm de diâmetro, sendo formado por carpelos proeminentes na maioria das cultivares, coberto externamente por uma saliência achatada em forma de tubérculos regularmente expostos (Figura 12). A polpa é branca, doce e aromática, recobrindo um grande número de sementes (Pal; Kumar, 1995).

Figura 12. Características botânicas de algumas partes da planta (*Annona squamosa* L.).



Fonte: Pinto (2005).

O fruto é do tipo sigmoidal, cujo o crescimento apresenta dois picos, o primeiro entre 45 e 60 dias após a antese e o outro, entre 90 e 105 dias (Pal; Kumar, 1995).

A composição do fruto é de que ele apresente 54% de polpa, 39% de casca e 7% de sementes, segundo as análises feitas por (Maia et al., 1986).

4.2.3. Atemóia (*Annona cherimola* Mill. x *Annona squamosa* L.)

A atemóia é um híbrido entre *Annona cherimola* e *Annona Squamosa* (Morton et al., 1987; Purohit, 1995), cultivada em ambientes de continentes tropicais e subtropicais, com inclusão da América do Sul e do Norte, Ásia, África e Austrália (Morton et al., 1987), Espanha e Israel (Purohit, 1995).

Seu porte de crescimento vai de 7,5–10 m, sendo o tronco curto de galhos baixos e caídos (Morton et al., 1987; Purohit, 1995). A posição das folhas são alternas, coriáceas, decíduas e de poucos pelos, com comprimento médio de 15 cm (Morton et al., 1987). A morfologia das flores são triangulares, sendo suas haste longa e de cor amarela, com um comprimento, em média, de 6 cm de comprimento e 4 a 5 cm de largura. O fruto é de consistência carnosa, com uma cor verde pálido a azulado, tendo um formato variado, que pode ser tanto de coração a forma redondo (2-2,5 kg), contendo uma superfície coberta por proeminentes aréolas angulares (Figura 13), que apresentam algumas protuberâncias (Morton et al., 1987; Purohit, 1995). A polpa do fruto é saborosa e de cor branca, com sementes lisas, de cor variando de castanha a preta (Li et al., 2019; Purohit, 1995; Wongs-Aree & Noichinda, 2011; Pino et Rosado, 1999). Está espécie, tem um nome em comum

com a *Annona squamosa*, que na Austrália, é chamada como “pinha”, tendo cada vez mais, essa fruta, presente em lojas de varejo de alimentos (Purohit, 1995; Ekundayo, 1989).

Figura 13. Árvore (A), frutos (B) e sementes (C) de partes da planta (Atemóia).



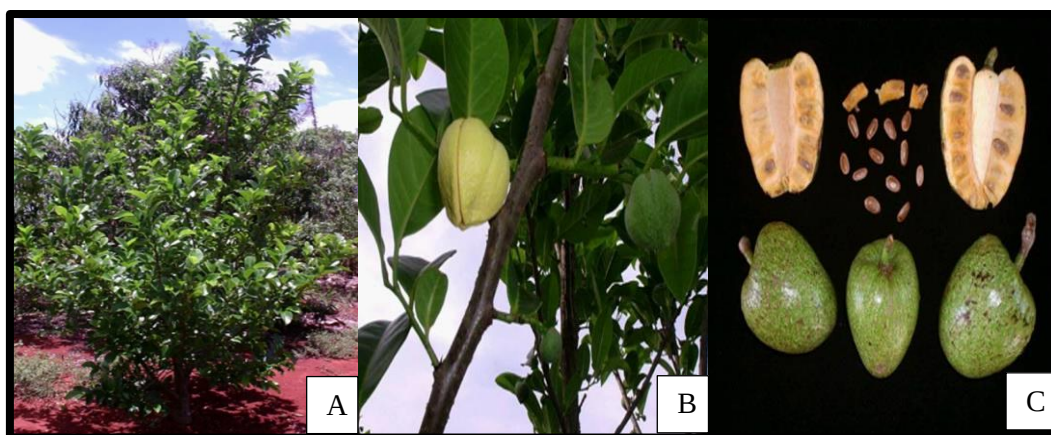
Fonte: Toda Fruta (2016).

4.2.4. *Annona glabra* L.

Esta é uma espécie frutífera tropical, que é nativa do Brasil, sendo pertencente à família Annonaceae. De acordo com Braga, (1976); Siebra, (2007); Moreira, (2008) seu conhecimento, por nome popular, se dar pelo nome de Araticum do brejo, Araticum liso, Araticum do mangue, Araticum bravo ou Araticunzeiro.

Como se pode ver a seguir, é uma árvore de porte pequeno, semidecídua, encontrada principalmente em áreas costeiras, com aproximadamente 12 a 15 metros de altura. Suas folhas possuem de 7 a 12 cm de comprimento, pecíolo cilíndrico, lâmina oblonga, cartácea, base obtusa, ápice acuminado, margem plana (Figura 14), com 9 a 13 pares de nervuras secundárias (Siebra, 2007).

Figura 14. Árvore (A), flor e folhas (B), frutos e sementes (C) de partes da planta (*Annona glabra* L.).

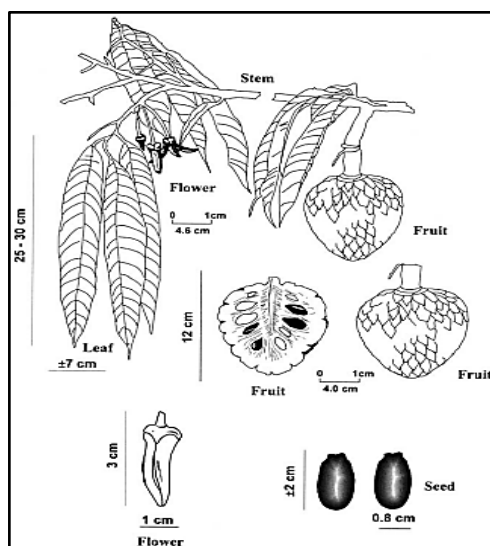


Fonte: Colecionandofrutas (2023).

4.2.5. *Annona reticulata* L.

O conhecimento desta espécie se dá por alguns nomes populares como anoneira, coração de boi, pinha-doce. Sua origem é composta do Caribe e da América do Sul e Central (Padhi et al., 2011; Jamkhande et Wattamwar, 2015; Pathak & Zaman, 2013; Renu et al., 2020). O habitat de crescimento destas árvores, é, principalmente, em climas tropicais e subtropicais do mundo. O crescimento ocorre de maneira rápida, podendo atingir no máximo 10 metros; a forma de sua copa é densa e grande. A folha é caduca (Figura 15), com período de floração ocorrendo de Março a Julho, sendo a frutificação de Agosto a Janeiro (Pathak et Zaman, 2013).

Figura 15. Características botânicas de algumas partes da planta (*Annona reticulata* L.).

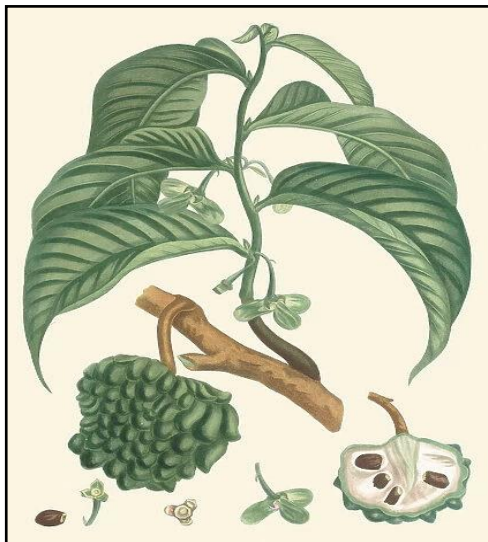


Fonte: Pinto (2005).

4.2.6. *Annona mucosa*.

Planta que possui sua origem no Brasil, sendo nativa das matas Atlântica e Amazônica. O biribazeiro, tem um porte que pode chegar até 8 m (Simão, 1998). Seu fruto, chamado de biriba, quando amadurecido, possui uma coloração amarelada, tendo um formato globoso (Figura 16), com várias partes hexagonais unidas. A polpa do fruto, vai de uma cor esbranquiçada a creme, a cor das sementes é escura, possuindo muitas sementes, tem um aroma agradável e seu peso pode chegar a 1,3 kg (Lorenzi, 1998).

Figura 16. Folhas, flores e frutos de partes da planta (*Annona mucosa*).

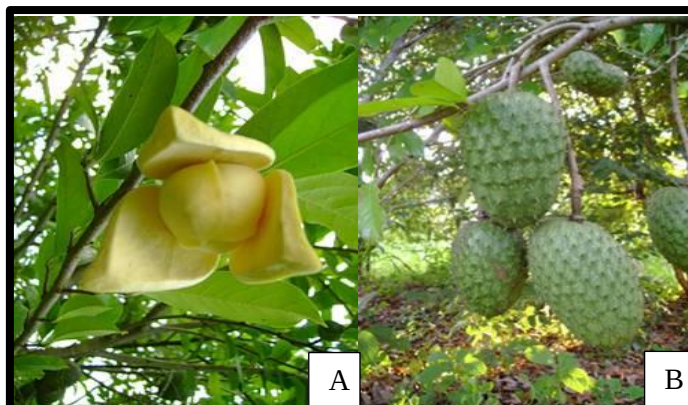


Fonte: Royallbotanic (2022).

4.2.7. *Annona montana*.

Conhecida como araticum-do-mato ou também falsa graviola, *Annona montana*, é originária das Américas, compreendendo a América tropical, central, a América do Sul, Caribe, até o sul do Brasil. Seu cultivo acontece em climas subtropicais e é bem utilizada como porta enxertos para produzir frutos de boa qualidade, para espécies do seu gênero. O fruto possui de 10-15 cm de diâmetro e seu comprimento pode chegar até seus 25 cm de comprimento. Este fruto é sincárpico, ligeiramente ovoide, casca verde, possuindo múltiplos e pequenas apículas carnudas e diretas, polpa amarelada, com fibras, mucilaginosas (Figura 17) e numerosas sementes amarela-acastanhadas e brilhantes (Ferrão, 1999).

Figura 17. Folhas e flores (A) e frutos (B) de partes da planta (*Annona montana*).

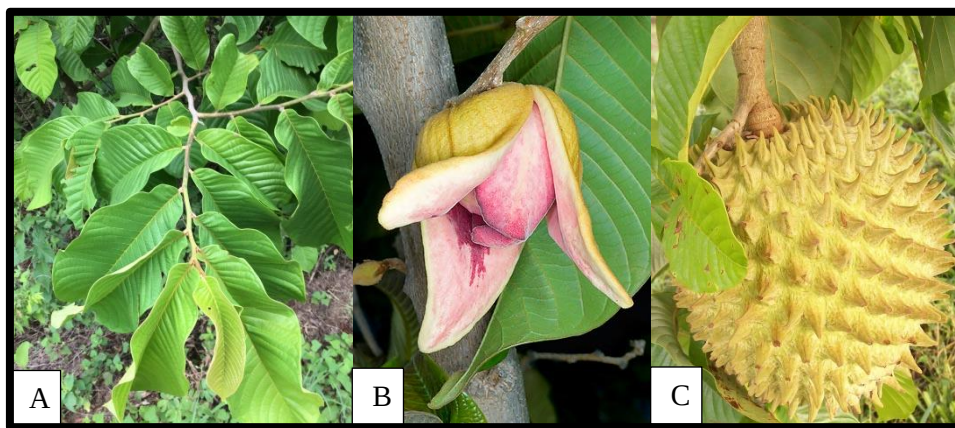


Fonte: Colecionandofrutas (2023).

4.2.8. *Annona purpurea*.

A espécie é originária da América do Sul, onde cresce nas zonas costeiras de baixas e médias altitudes. É um arbusto com folhas, tendo uma altura que pode chegar aos 10 m, contendo um diâmetro que pode chegar aos 45 cm, com uma cor externa de casca, castanho-acinzentada, fissurada, com ramos jovens e folhagem expandida. As folhas são simples, elípticas, tendo bordas onduladas e seu ápice sendo pontiagudo, possuindo um comprimento de 20 – 30 cm e largura de 10 – 14 cm, sendo a sua parte inferior, com veias proeminentes. As flores são constituídas de uma corola com 6 pétalas de cor rosa-purpura, três dessas pétalas possui 2,5 cm de comprimento e as outras três, possui 5 cm de comprimento, sendo elas bastante carnudas. Os seus frutos possuem de 15 – 30 cm de diâmetro, sendo sincarpicos e globosos, de cor castanho-avermelhado e com protuberâncias piramidais, sendo a ponta curva (Figura 18); a polpa é fibrosa com muitas sementes de cor castanho a preta, com cerca de 3 cm de comprimento, sendo elípticas, comprimidas e despesas na polpa. Sua propagação é quase que exclusivamente por semente e a sua germinação pode ocorrer de 3 – 4 semanas, se em solos ricos com matéria orgânica (Puccio, 2008).

Figura 18. Folhas (A), flor (B), e fruto (C) de partes da planta (*Annona purpurea*).



Fonte: ÁLVAREZ (2021).

Fonte: Mazza (2023).

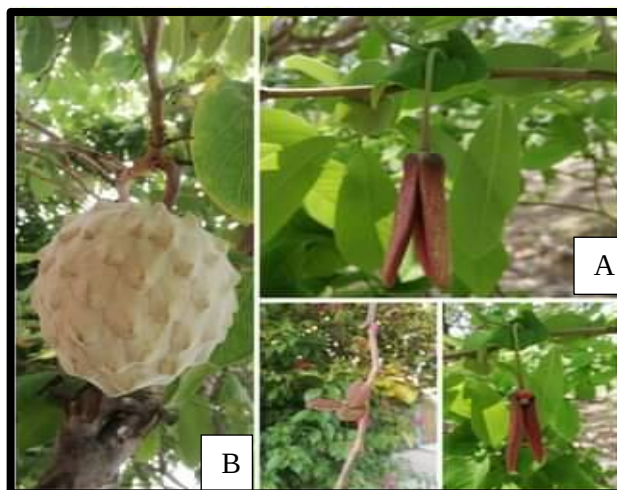
Fonte: Alba (2023).

4.2.9. *Annona macrophylatta*.

Tem origem indígena nas montanhas e no sudoestes do México e Guatemala. É conhecida pelo nome de Ilama e também de *Annona* branca. Sua altura pode chegar aos 7,5 m, com um hábito de crescimento ereto ramificando-se do solo, possui galhos aromáticos, cinza acastanhado pálido e uma casca enrugada (Julia F. et al., 1987). As folhas são: lustrosas, elíptico a oblanceolado, caducifólios, finas, medindo de 5 – 15 cm de

comprimento (Julia F. et al., 1987). A flor é marrom, longa e solitária. O fruto possui um formato globoso, ovoide, cônico, cravejada com protuberâncias triangulares (Figura 19), chegando a pesar 2 libras (0,91 quilogramas) (Julia F. et al., 1987).

Figura 19. Folhas e flor (A) e fruto (B) de partes da planta (*Annona macrophyllata*).

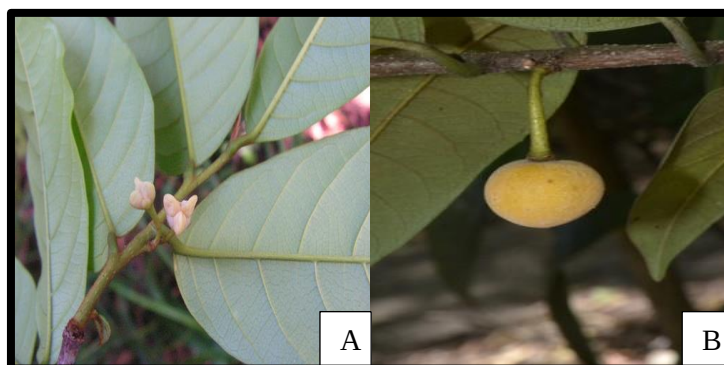


Fonte: Sistemática (2021).

4.2.10. *Annona pickellii*.

É um arbusto que tem nomes conhecidos popularmente como: araticum-da-mata, jaquirinha-do-mato, jussara (Pontes et al., 2004). Esta espécie é endêmica do Brasil, ocorrendo nos Estados de: Sergipe, Alagoas, Paraíba e Pernambuco. Ciclo perene e com dispersão por meio da zoocoria (Lobão, com. pess.). Sua altura pode chegar até os 3,5 m, possui tricomas simples, ramos castanhos quando herborizados, suas folhas são elípticas, flores amarela-esverdeadas e isoladas, os frutos são sincarpicos ovado (Figura 20) (Maas et al., 1992; Pontes et al., 2004). Segundo Maas et al., (1992), a sua floração pode acontecer de março a setembro e sua frutificação de março a julho.

Figura 20. Folhas e flores (A) e fruto (B) de partes da planta (*Annona pickellii*).

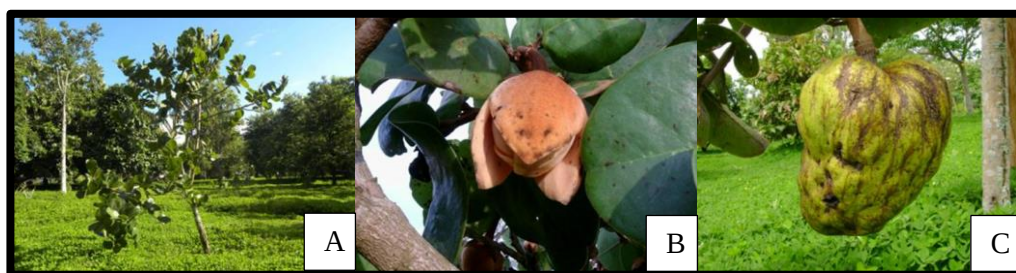


Fonte: Biodiversity (2023).

4.2.11. *Annona coriacea*.

Este arbusto é nativo da savana brasileira, possuindo nomes populares como o de araticum, araticum-liso e também o de marolo. Ele está presente em diversos estados brasileiros como é o caso do: Ceará, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Piauí, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Souza et Lorenzi, 2008; Siqueira et al., 2011). Seu sistema de polinização é catarófila, sendo feito, predominantemente, por besouros do gênero *Cyclocephala* (Gottsberger; Silberbauer Gottsberger, 2006a). Com flores grandes, possui um variado número de estames e carpelos bem arranjados em seu receptáculo floral, onde suas pétalas vão se dobrando, frequentemente, ao centro da flor, formando uma câmara floral (Figura 21) e estas, são carnudas, espessas e nutritiva (Paulino, 2014).

Figura 21. Árvore (A), flor (B), e fruto (C) de partes da planta (*Annona coriacea*).



Fonte: Colecionandofrutas (2023).

4.2.12. *Annona cacans*.

Um dos nomes pelo qual está espécie é conhecido, é fruta de quaresma, pois, o período em que dar seus frutos são de fevereiro a março (Hoehne, 1946; Saito, 1990). Além deste nome, ela é conhecida por muitos outros nomes populares como: anona-cagona, corticeiro, coração-de-boi, cortição, araticum-cagão e também araticum-de-paca (Lorenzi, 2002; Maas, et al., 2001). Por ser nativa do Brasil, ela se encontra presente, principalmente, no Sudoeste e Sul do Brasil, estando presente em diversos estados, sendo eles o de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais (Angely, 1965 e 1969; Reitz et Klein, 1964, Saito, 1990).

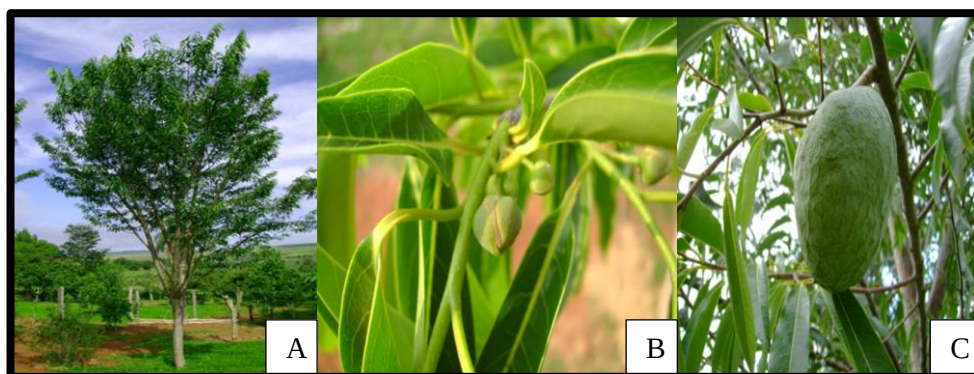
A árvore tem uma altura que vai dos 10 – 30 metros (Maas et al., 2001), com uma grande copa globosa e um troco de 50 a 70 cm de diâmetro, com uma cor acinzentada a marrom (Hoehne, et al, 1941; Saito, 1990).

Suas folhas possuem um comprimento que pode variar de 8 – 17 cm

de comprimento, sendo elas glabras, simples, alternas e lanceoladas, possuindo um ápice acuminado e uma base cuneada, tendo uma largura de 3 – 6 cm de comprimento e um pecíolo de 1,5 cm de comprimento (Hoehne, 1941; Lorenzi; Matos, 2002).

As flores possuem um pedúnculo curto, ligado a um eixo comum, com disposição axilar, são solitárias ou em grupo de duas, ou quatro, de cor esverdeada. Os frutos possuem coloração verde amarelada, medindo de 10 – 12 cm de diâmetro, de casca lisa levemente escamiforme (Figura 22) e polpa doce, aromática, com uma cor de polpa alvo-amarelado (Hoehne et al., 1941). Suas sementes são de forma orbicular, lisas, possuem uma média de 11,1 mm de comprimento, 7,5 mm de largura, de cor marrom escuro e cerca de 5040 sementes por quilo (Furlan et al., 2002).

Figura 22. Árvore (A), flor (B), e fruto (C) de partes da planta (*Annona cacans*).



Fonte: Colecionandofrutas (2023).

4.2.13. *Annona spinescens*.

A *Annona* Laranja, como é comumente conhecida, foi encontrada na Caatinga do Norte da Bahia, e é considerada como uma *Annona* muito rara de ser encontrada na natureza (Gaicon, 2018).

É uma árvore de pequeno porte, sendo assim, sua altura não passa dos 5 metros (Gaicon, 2018). Possui em seu caule, uma casca lisa, um tronco ereto, sua folha é laminar e arredondada, com uma nervura arqueada, uma flor de simetria radiado, com 6 pétalas e cálice conato, fruto sincárpico agregado (Figura 23) de polpa e casca laranja e semente de cor preta (Mendes-Silva, 2020).

Figura 23. Folhas e fruto de partes da planta (*Annona spinescens*).



Fonte: FRUTASRARAS (2021).

4.2.14. *Annona cornifolia*.

É um arbusto nativo do Cerrado do Brasil, podendo chegar até seus 5 metros de altura e sendo conhecido popularmente como araticum-mirim (Correia, 1984).

Possui um troco ereto, suas folhas são de ápice laminar obtuso, com nervuras arqueadas e posição oposta. Sua flor possui seis pétalas e cálice livre, e sua simetria é tricíclica de cor amarela. Seu fruto é sincárpico agregado (Projeto Flora do Brasil, 2020). A polpa do fruto é de cor laranja, sendo o fruto doce e aromático, com poucas sementes (Figura 24) (Correia, 1984).

Figura 24. Folhas e flores (A), fruto e sementes (B) de partes da planta (*Annona cornifolia*).



Fonte: Colecionandofrutas (2023).

4.2.15. *Annona salzmännii*.

Popularmente conhecida como, “araticum-dos-lisos”, “araticum-bravo” (Correia, 1984), esta espécie é encontrada na zona da mata da costa do Nordeste do Brasil, no sudeste também, nos estados que vão da Bahia até São Paulo (Agra, 1977).

Sua altura pode chegar até aos 20 metros de comprimento. Possui um tronco com ramos castanhos-acinzentados, folhas coriáceas obavados, muitas vezes emergindo no ápice, tricomas simples, e curtos, na inserção dos pecíolos, densamente lenticelados. As flores são triangulares e isoladas, de cor amareladas, com manchas roxas na face interna, a formação do cálice é por meio de sépalas condescidas e obtusas. O fruto é sincárpico (Figura 25), com cerca de 5x4 cm (ainda jovem), tricomas simples, ferrugíneos e várias sementes (Pontes et al., 2004; Maas et al., 2001).

Figura 25. Folhas, flores, fruto e sementes de partes da planta (*Annona salzmannii*).



Fonte: Minasfrutasraras (2018).

4.2.16. *Annona longiflora*.

Esta planta é nativa do México. Seu nome é devido a suas folhas longas, dado pelo botânico Sereno Watson, sendo o primeiro a fazer uma descrição formal da espécie (Stearn, 2004; Watson, 1887).

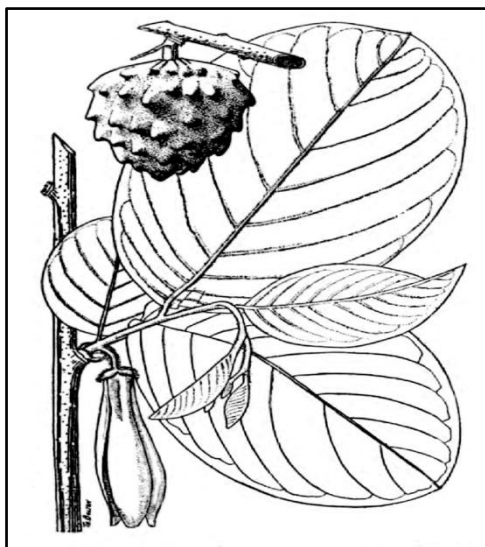
Como arbusto, ela chega a uma altura de 0,9 metros. Suas folhas são cobertas de pelos, na superfície inferior, sendo a superior à superfície, quase sem pelo, algum. As folhas têm de 5,1-10,2 centímetros de comprimento, sendo pontiagudas no ápice.

Suas sépalas triangulares a ovais têm 5,6 milímetros de comprimento e pétalas externas oblongas têm 5,1 centímetros de comprimento, de cor branco com uma base preta. Seu fruto é oval (Figura 26), com 3,8 centímetros de comprimento e superfície reticulada. Suas sementes são lisas e brilhantes (Watson, 1887).

Seu habitat de crescimento são principalmente, ravinas, seu grão de pólen é no formato de tétrade (Walker, 1971), é uma fruta comestível, embora, não muito cultivada no México (Segura et al., 2018). Os indícios de que ela tenha sido utilizada como parte dos

primeiros sistemas alimentares (Zizumbo-Villarreal et al., 2014).

Figura 26. Folhas, flores e frutos de partes da planta (*Annona longiflora*).



Fonte: Wikipedia (2023).

4.2.17. *Annona amazonica*.

A planta *Annona amazonica* é uma espécie encontrada desde o Panamá até a América do Sul. É uma árvore tropical que pode chegar de 20-25 m de altura e 35-60 cm de diâmetro. Sua ocorrência no Brasil se dá comumente nos estados do Amazonas e Pará. Ela é encontrada principalmente na Amazônia (Maas, 2007). Possui um tronco ereto, sendo suas folhas laminares com ápice acuminado e nervos arqueados. A Inflorescência é axilar, com uma flor de simetria tricíclica, de 6 pétalas e cálice livre tendo como cor predominante o amarela. Fruto é agregada sincárpico (Figura 27) com semente de cor castanha e superfície lisa (Mendes-Silva, 2020).

Figura 27. Folhas (A) e fruto (B) de partes da planta (*Annona amazonica*).



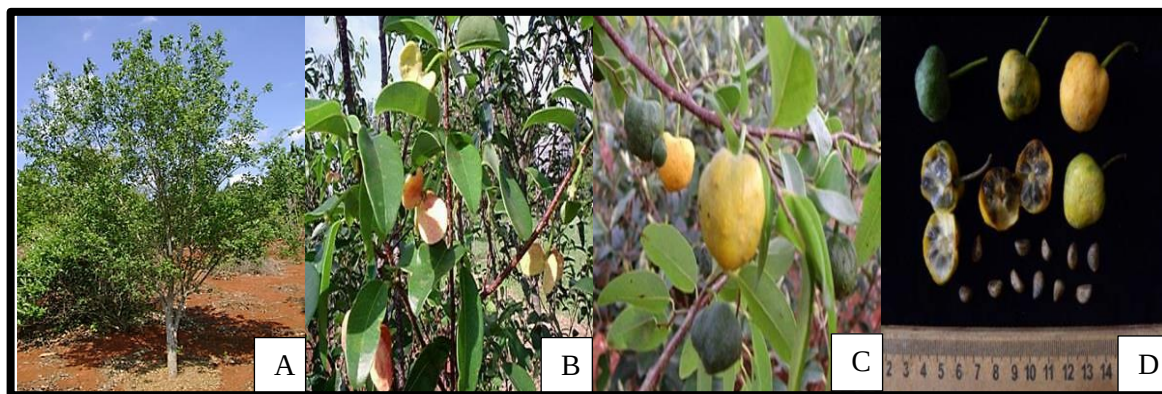
Fonte: ÁLVAREZ (2021).

4.2.18. *Annona emarginata*.

É uma espécie arbórea da família Annonacea nativa do continente sul-americano, que ocorre em diversos países como Brasil, Uruguai, Bolívia, Peru, Argentina e Paraguai. No Brasil, a sua ocorrência se dá nas regiões do: Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, onde Cerrado e Mata Atlântica, são os domínios em que se encontram. O tipo habitat, é vegetações da Floresta Ombrófila e Restinga (Maas et al., 2015). Suas folhas são lanceoladas e lisas, as flores são em forma de hélice, perfumadas, de coloração amarela. O florescimento acontece nos meses de outubro a novembro. Os frutos são cordiformes e lisos (Figura 28), com tamanhos em uma média de 4 cm de diâmetro, 3 cm de altura e 50 gramas, contendo aproximadamente 40 sementes (Tokunaga, 2000).

Seu nome mais popularmente conhecido é araticum de terra-fria e araticum mirim, ademais a espécie passou por reclassificação. Ela passou por uma alteração taxonômica proposta por Rainer (2007), passando as espécies do gênero *Rollinia* para o gênero *Annona* Linn, fazendo com que o araticum de terra-fria, anteriormente classificados como *Rollinia emarginata* Schltdl, passassem a ser classificados como *Annona emarginata* (Schltdl.) H. Rainer. A ocorrência desta espécie se dá, naturalmente, em locais com altitude elevada, com uma preferencia de 950 m acima do nível do mar. (Bettirol Neto et al., 2006).

Figura 28. Árvore (A), folhas (B), frutos (C) e sementes (D) de partes da planta (*Annona emarginata*).



Fonte: Colecionandofrutas (2023).

4.2.19. *Annona sylvatica*.

A espécie *Annona sylvatica*, é nativa e endêmica do Brasil, e possui nomes populares como: araticum-rugoso, embira e cortiça, tendo ocorrência nas regiões do nordeste, centro-oeste, sudeste e sul do país (Gomes et al., 2013; Maas et al., 2015). Sendo

uma árvore de porte médio, ela tem uma copa densa, casca rugosa e acastanhada. Suas folhas são simples, alternas, de coloração verde-escura e flores amareladas, em forma de hélice. Contêm infrutescências do tipo sincarpico, carnosas e amarelas quando maduras, com uma polpa doce e esbranquiçada (Figura 29) apreciada para consumo in natura.

Esta espécie, é de grande importância na medicina popular, pois, suas sementes são utilizadas no combate a piolhos e suas folhas apresentam propriedades contra úlceras, febre, tosse, espasmos musculares e diarreia (Gomes et al., 2013; Vendrusculo et al., 2005).

Figura 29. Árvore (A), folhas (B), frutos (C) e sementes (D) de partes da planta (*Annona sylvatica*).

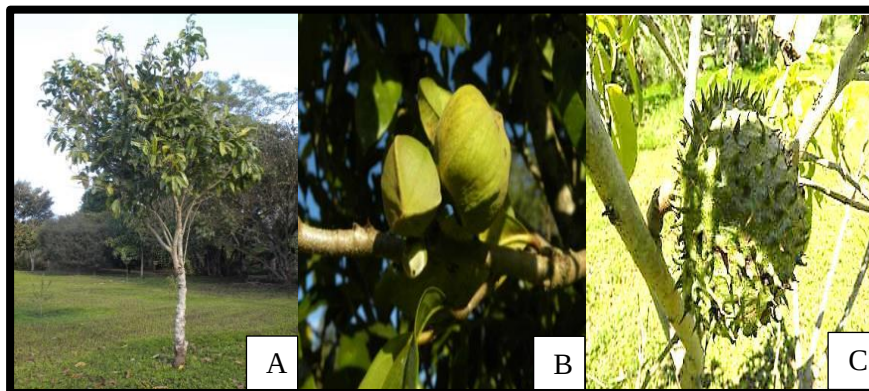


Fonte: Colecionandofrutas (2023).

4.2.20. *Annona nitida*.

Está é uma espécie nativa do Brasil, presentes, em parte, dos estados da Amazônia e Acre. Ela é encontrada, de modo raro, na floresta pluvial amazônica, ocorrendo próximo aos rios e na mata de terra firme da floresta com nevoeiro. Sendo de porte médio, ela tem uma altura que pode ir de 3 a 10 m, isto é, dependente do habitat onde reside. O caule é cilíndrico tendo de 10 a 35 cm de diâmetro, com casca áspera e de cor pardacenta. Suas folhas são perenes sem pelos, oblongas (mais longa que larga), com medidas de 3 a 5 cm de largura e 8 a 18 cm de comprimento, com base de ponta curta. Os ramos e galhos possuem pontuações salientes. A flor contém pétalas esverdeadas, sendo coberta de pelinhos, é solitária e surge nos ramos, em botão anguloso com 1,8 a 2,6 cm. O fruto é globoso, sincárpico de 10 a 20 cm com casca fina esverdeada, com alguns espinhos, com polpa saborosa, cremosa, espessa, de cor amarela alaranjada (Figura 30). Sementes com índice de germinação superior a 90% assim que tiradas da polpa (Mendes et al., 2023).

Figura 30. Árvore (A), flor (B) e fruto (C) de partes da espécie (*Annona nitida*).



Fonte: Colecionandofrutas (2023).

4.2.21. *Annona dioica*.

Esta é uma planta de habito arbustivo de pequeno porte, podendo chegar até 2 metros de altura, onde seu habitat natural é dos campos cerrados mais baixos, de pelos estrelados bastos, com caules “em touceira”, caules subterrâneos (rizoma ou xilopódio), pouco ramificados. Estende-se de São Paulo até o Paraná, Minas Gerais e Mato Grosso (Roberto, 1993).

As folhas em sua morfologia são de ovaladas a obaval-arredondadas, de 8-16 cm de comprimento por 5-13 cm de largura. De cor branco-esverdeada, as flores são aveludadas com mácula rubra na base (lado interno) (Corrêa, 1926-78). Em princípio, são infra-axilares ou terminais, ademais, raramente hermafroditas (Roberto, 1993).

A estrutura dos frutos é ovoide-alongados, com aréolas, muito numerosos, caudado-acuminadas, tomentosas (Figura 31), em torno de 15-25 x 8-10 cm; tendo um cheiro e sabor agradáveis (Hoehne, 1946). Suas folhas possui importância na medicina popular contra dores reumáticas (Roberto, 1993).

Nome popular no Paraguai: “araticum guassú del campo”, (Hoehne, 1946); Já em Minas Gerais é conhecida como: “anona-do-campo, anona-dos-grandes, ata, marolinho e pinha” (Corrêa, 1926-78).

Figura 31. Folhas e flor (A), fruto e sementes (B) de partes da espécie (*Annona dioica*).



Fonte: Colecionandofrutas (2023).

5. CONCLUSÕES

Diante de todas as dificuldades de infraestrutura e obtenção de dados específicos de algumas espécies ao longo do último ano, foi possível estabelecer no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas uma pequena coleção para estudo e conservação com 22 espécies frutíferas do gênero *Annona* e *Duguetia* (Annonaceae). Esse pequeno banco de germoplasma servirá como uma coleção de trabalho e base para estudos de fisiologia, melhoramento genético, manejo, pós-colheita, difusão e conservação de espécies nativas e introduzidas dos gêneros *Annona* e *Duguetia* em Alagoas.

REFERÊNCIAS

- AGRA, M. de F. **Farmacopéia Popular da Paraíba**. Universidade Federal da Paraíba (MEC), João Pessoa – Paraíba, 1977.
- ALVAREZ-BUYLLA, E. R.; GARCIA-BARRIOS, R.; LARA-MORENO, C.; MARTINEZ-RAMOS, M. **Demographic and genetic models in conservation biology: applications and perspectives for tropical rain forest tree species**. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 27, p. 387–421, 1996.
- ANGELY, J. – “**Flora Analítica do Paraná**”. Curitiba, Ed. Phytton, 1965, p. 331-333.
- ASOLKAR, L. V., KAKKAR, K. K., CHAKE, O. J. In: Publications and Information Directorate. *Glossary of Indian Medicinal Plants with Active Principles*, New Delhi, p. 72-73, 1992.
- ARAUJO, J.F; ARAÚJO J.F.; ALVES, A.A.C. **Instruções técnicas para o cultivo da pinha (*Annona squamosa* L.)**. Salvador : EBDA, 1999. 44p. il. (EBDA – Circular técnica, n.7).
- BETTIOL NETO, J. E. et al. Enraizamento de estacas dos porta-enxertos Araticumde-Terra-Fria (*Rollinia* sp.) e Araticum-Mirim (*Rollinia emarginata* Schltdl.) para anonáceas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1077–1082, 2006.
- BONAVENTURE, L. **A cultura da cherimóia e de seu híbrido a atemóia**. São Paulo: Nobel, 1999. 182p.
- Borém A, Fritsch-Neto R. **Biotechnologia aplicada ao melhoramento de plantas**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2013. 336p.
- CANIZARES ZAYAS, J. **La polinización artificial de las flores en algunas especies de plantas anonaceas**. Santiago de las Vegas: Centro Nacional de Experimentación y Extensión Agrícola, 1966. 16p.
- Corrêa, M. P., **Dicionário das Plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1, p. 161.(1926-78).
- CORRÊA, M. P. **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas**. IBDF, Rio de Janeiro, 1984.
- CORREA, M.P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das plantas exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v.1, 1984. 195p.
- Coria-Téllez, A.V.; Montalvo-González, E.; Yahia, E.M.; Obledo-Vázquez, E.N. **Annona muricata: A Comprehensive Review on Its Traditional Medicinal Uses, Phytochemicals, Pharmacological Activities, Mechanisms of Action and Toxicity**. *Arab. J. Chem.* 2018, 11, 662–691.
- COSTA, E. V.; DUTRA, L. M.; JESUS, H. C. R.; NOGUEIRA, P. C. L.; MORAES, V. R. S.; SALVADOR, M. J.; PRATA, A. P. N. **Composição química e atividade antimicrobiana do óleo essencial das folhas de *Annona vepretorum* Mart. (Annonaceae)**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 34., 2011, Florianópolis. Anais...

DEMATTE, J. L. I.; VITTI, G. C. **Alguns aspectos relacionados ao manejo de solos para citros.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CITROS. FISILOGIA, 2., 1992, Bebedouro. Anais.... Campinas: Fundação Cargill, 1992. p.67-99.

De Souza, E.B.R.; Da Silva, R.R.; Afonso, S.; Scarminio, I.S. **Enhanced Extraction Yields and Mobile Phase Separations by Solvent Mixtures for the Analysis of Metabolites in *Annona muricata* L. Leaves.** J. Sep. Sci. 2009, 32, 4176–4185.

DONADIO, L.C. **Situação atual e perspectivas das anonáceas.** In: SÃO JOSÉ, A.R. et al. (Ed). *Anonáceas: produção e mercado (pinha, graviola, atemoia, cherimolia).* Vitória da Conquista : Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1997. p.1-4.

Ekundayo, O. A review of the volatiles of the Annonaceae. J. Essent. Oil Res. 1989, 1, 223–245.

FAEGRI, K.; PIJL, L. van der. **The principles of pollination ecology.** 3.ed. Oxford - New York, Toronto : Pergamon, 1980.

FERRÃO, J.E.M. **Fruticultura tropical: espécies com frutos comestíveis.** Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 1999. v.1, 624p.

FERREIRA, M. F. **ANÁLISES GENÉTICAS DE *Annona crassiflora* (ANNONACEAE): IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE** Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciências Florestais, para obtenção do título de Mestre. 2011. p. 14

Frutos de Climas Quentes . Julia F. Morton, Miami, 1987.

FURLAN, LILIAN; KOTZ, IVAN A.; SIRTOLI, LUCHELE F.; TESSER, SAIONARA M.. E MALAVASI, MARLENE MATOS. **Morfologia de sementes de *Annona cacans* Warming (Annonaceae) e *Cytharexylum myrianthum* Charm. (Verbenaceae).** XI Encontro Anual de Iniciação Científica – 1 a 4/10/2002 – Maringá – PR. (Universidade Estadual de Maringá).

Fouqué A. (1972) “**Espèces Fruitières D’Amérique Tropicale.**” [French] *Fruits*, 27 (1) : 62-72.

GAICON, G., **Anona Laranja da Bahia (*Annona spinescens*) In: Viveiro Ciprest - Plantas Nativas e Exóticas.** Limeira São Paulo. Disponível em: <https://ciprest.blogspot.com/2018/05/anona-laranja-da-bahia-annona-spinescens.html> Acesso em: 27 março. 2023.

Gavamukulya, Y.; Wamunyokoli, F.; El-Shemy, H.A. ***Annona muricata*: Is the Natural Therapy to Most Disease Conditions Including Cancer Growing in Our Backyard? A Systematic Review of Its Research History and Future Prospects.** Asian Pac. J. Trop. Med. 2017, 10, 835–848.

GOMES, G. C.; CARDOSO, J. H.; FERRER, R. S.; RODRIGUES, P. R. F.; RODRIGUES, W. F. **Árvores da Serra dos Tapes: Guia de Identificação com Informações Ecológicas, Econômicas e Culturais.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Clima Temperado. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2013.

GOTTSBERGER, Gerhard. Beiträge zur Biologie von Annonaceen-Blüten. **Österreichische Botanische Zeitschrift**, v. 118, n. 3, p. 237-279, 1970.

GOTTSBERGER, G.; SILBERBAUERGOTTSBERGER, I. **Life in the cerrado: a south american tropical seasonal ecosystem - Pollination and seed dispersal**. Ulm: Reta Verlag, 2006. v.2, 383p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall. 2002. 880 p.

HERNANDES, A.; ROZANE, D. E.; SOUZA, H. A.; ROMUALDO, L. M.; NATALE. Amostragem para diagnose do estado nutricional e avaliação da fertilidade do solo em caramboleiras. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 3, p.657-663, 2011.

HOEHNE, F. C., **Frutas Indígenas** – São Paulo, Instituto de Botânica (1946).

HOEHNE, F. C., KUHLMANN ET HANDRO, O., **Jardim Botânico de São Paulo**, Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de S. Paulo, p. 406, (1941).

KRINSKI, DIONES; MASSAROLI, A.; MACHADO, M. Potencial inseticida de plantas da família Annonaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 225-242, 2014.

LEMO, E.E.P.; BARROS, P.G.; CAMPOS, R.S.; SALVADOR, T.L.; SANTOS, M.Q.C. Essential Descriptors for Sugar Apple (*Annona squamosa* L.) cultivars. In: 28th International Horticultural Congress, Lisboa. Book of Abstracts. Lisboa: International Society for Horticultural Science, 2010, 2, 175-175.

LOPES, J. D. E. C.; MELLO-SILVA, R. Diversidade e Caracterização das Annonaceae do Brasil. V Congresso Internacional e Encontro Brasileiro sobre Annonaceae: do gene à exportação. Anais...2014

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. p. 20

LORENZI, HARRI, **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**, v. 1, p. 29, 4º ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, (2002).

LORENZI, HARRI; MATOS; F. J. DE ABREU, **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, p. 60 (2002).

LOBÃO, A. **Comunicação pessoal da especialista Adriana Lobão para a analista de dados Danielli Cristina Kutschenko, pesquisadora do CNCFlora**.

MAAS, P., Lobão, A., Rainer, H. **Annonaceae in Lista de espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015.

MAAS, P., LOBÃO, A., RAINER, H. **Annonaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB110219>. Acesso em: 27.06.19.

MAAS, P.; LOBÃO, A.; RAINER, H. **Annonaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**.

Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Rodriguésia*, 66, 1085-1113, 2015.

MAAS, P. J. M.; WESTRA, L. Y. TH.; BROWN, K. S.; MAAS, P. J. M.; TER WELLE B., J. H.; WEBBER, A. C.;. **Rollinia**. 1992. pp. 76-77 p.

MAAS, PAUL J. M.; KAMER, H. MAAS-van de; JUNIKKA, L.; DE MELO-SILVA, R., E RAINER, H., “**Annonaceae from Centrall-eastern Brasil**” – *Rodriguésia* 52 (80): 65-98. (2001).

MAAS, P. J. M.; KAMER, H. M. DE; JUNIKKA, L.; MELLO-SILVA, R. DE; RAINER, H. **Annonaceae from central-eastern Brazil**. *Rodriguésia*, vol. 52, n. 80, p. 60-94, 2001.

Maas, P. J. M.; Maas, H.; Miralha, J. M. S.; Junikka, L.; *Rodriguésia* 2007, 58, 617.

M A A S , P . ; R A I N E R , H . ; L O B ã O , A. *Annonaceae*. In: **LISTA de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB110219>>. Acesso em: 25 dez. 2012

Mendes-Silva, I.; Lopes, JC; Silva, LV; Oliveira, MLB 2020 *Annona* in *Flora do Brasil* 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. WFO (2023): *Annona amazonica* REFr . Disponível em: Internet; <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000537664> . Acessado em: 10 de abril de 2023

Mendes-Silva, I.; Lopes, J.C.; Silva, L.V.; Bazante, M.L. *Annona* in **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB117259>>. Acesso em: 28 mai. 2023

Moghadamtousi, S.Z.; Fadaeinasab, M.; Nikzad, S.; Mohan, G.; Ali, H.M.; Kadir, H.A. ***Annona muricata* (Annonaceae): A Review of Its Traditional Uses, Isolated Acetogenins and Biological Activities**. *Int. J. Mol. Sci.* 2015, 16, 15625–15658.

MORAES, M. R. **Avaliação e caracterização dos compostos bioativos da atemóia (*Annona cherimola* Mill x *Annona squamosa* L.)**. Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Doutora em Ciência de Alimentos. 2016.

Morton, J.F.; Dowling, C.F. **Fruits of Warm Climates**; Julia F. Morton: Miami, FL, USA, 1987; Volume 20534.

MORITZ, C. Defining “**Evolution Significant Units**” for conservation. *Trends Ecology Evolution*, v. 9, p. 373-375, 1994.

MURÇA, J. P., **IMPORTANCIA DA BOTÂNICA E ATUAÇÃO DA SECÇÃO DE BOTANICA DO I. A. N. NA AMAZÔNIA**. *Norte Agronomico*, p. 68. 70. (1958).

NAGEL , J.; PEÑA, J.E.; HABECK, D. **Insect pollination of atemoya in Florida**. *Florida Entomologist*, v.72, n.1, p.207-211, 1989.

NAS (1975) **Underexploited Tropical Plants with Promising Economic Value**. National Academy of Sciences, Washington DC, USA.

Ochse J. J., Soule Jr M. J., Dijkman M. J. And Wehlburg C. (1974) “Otros Cultivos

Frutales.”[Spanish] In: **Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales**. Editorial Limusa, México. : pp.587-818.

Owens, K. J. (2003). **Diversidade genética de *Annona cherimola* Mill.** [MSc (Forestr y) thesis, Michigan Technological University].

Paulino-Neto, H. F. (2014). **Polinização e biologia reprodutiva de *Araticum-liso* (*Annona coriacea* Mart.: Annonaceae) em uma área de cerrado paulista: implicações para fruticultura.** Revista Brasileira de fruticultura, 36(1).

PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; LABBÉ-BAUDET, L. **Secagem de sementes de hortaliças.** In: Nascimento, W.M. Tecnologia de sementes de hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009.

Perssoni, L.A. **Estratégias de análise da diversidade genética em germoplasma de cajueiro (*Anacardium spp L*).** 2007. 159f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

Pino, J.A.; Rosado, A. **Volatile constituents of custard apple (*Annona atemoya*).** J. Essent. Oil Res. 1999, 11, 303–305.

PINTO, A.C.Q.; CORDEIRO, M.C.R.; ANDRADE, S.R.M.; FERREIRA, F.R.; FILGUEIRAS, H.A.C.; ALVES, R.E. **Annona species. 2005.** Disponível em: <http://www.icuc-iwmi.org/files/R7187_-_Annona%20monograph%202005.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2006.

Pinto, A.D.Q.; Cordeiro, M.C.R.; de Andrade, S.R.M.; Ferreira, F.R.; Filgueiras, H.D.C.; Alves, R.E.; Kinpara, D.I. **Annona Species; International Centre for Underutilised Crops: Southampton, UK, 2005.**

Pinto, A. C., de Q., Cordeiro, M. C. R., De Andrade, S. R. M., Ferreira, F. R., Filgueiras, H. D. C., Alves, R. E., & Kinpara, D. I. (2005). **Annona sfpecies. Centro Internacional de Culturas Subutilizadas.** Universidade de Southampton.

Pinto A. C. de Q. and Silva E. M. (1996) **Graviola para Exportação, Aspectos Técnicos da Produção.** [Portuguese] Embrapa/SPI, Brasília, Brasil.

PONTES, A.F.; BARBOSA, M.R.D.V.; MAAS, P.J.M. **Flora Paraibana: Annonaceae Juss. Acta bot. bras., v. 18, n. 2, p. pp. 281-293, 2004.**

Popenoe W. (1974 b) “The Anonaceous Fruits; The Soursop.” In: **Manual of Tropical and Subtropical Fruits, Facsmile of the 1920 ed.** Hafner Press, a Division of Macmillan Publishing Co, Inc., New York, Collier Macmillan Publishers, London, Chapter 5 : 182-186.

PUCCIO, P.; *Annona purpurea*. In: **Monaco Nature Encyclopedia.** Discover the biodiversity. Disponível em: <https://www.monaconatureencyclopedia.com/annona-purpurea/> . Acesso em: 09 mar. 2023.

Purohit, A. **Annonaceous fruits.** In Handbook of Fruit Science and Technology; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 1995; pp. 393–402.

RAINER, H. **Monographic studies in the genus *Annona* L. (Annonaceae): Inclusion of the genus *Rollinia* A. S. T. -H. IL. Arbeit, n. 1992, p. 191–206, 2007.**

REITZ, P. R. KLEIN, R. M. – **“O Reino Vegetal de Rio do Sul”**. Sellowia, 16: 9-118, 1964.

ROBERTO, P. D., **ESTUDO QUÍMICO DE *Annona dioica* (St. Hill Annonaceae)**. Itaguaí, Rio de Janeiro, Tese, 1, p. 14. (1993).

ROSA, M. M., VALDEVINO, P. KAVATI, R. TOKUNAGA T. **POLINIZAÇÃO NATURAL E ARTIFICIAL DA CHERIMÓIA (*Annona cherimola* Mill.) NO ESTADO DE SÃO PAULO**. Jaboticabal, São Paulo, p. 631, 2002.

ROZANE, D. E. **Crescimento e acúmulo de nutrientes em caramboleiras nas fases de hipobioto, muda e plantas em formação**. 2008. 116 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências grárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

ROZANE, D. E.; MATTOS JÚNIOR, D.; S. E. PARENT, NATALE, W.; PARENT, L. E. **Compositional meta-analysis of citrus varieties in the state of São Paulo, Brazil**. In: INTERNATIONAL WOKSHOP ON COMPOSITIONAL DATA ANALYSIS, 4., 2011. Girona. Proceedings...11p.

Segura, S.; Fresnedo, J.; Mathuriau, C.; López, J.; Andrés, J.; Muratalla, A. (2018). **"The edible fruit species in Mexico"**. *Genetic Resources and Crop Evolution*. **65** (6): 1767–1793. doi:10.1007/s10722-018-0652-3. ISSN 0925-9864. S2CID 46969083

SILVA, Alson David Rodrigues da et al. **Extração e caracterização do óleo das sementes do fruto da graviola (*Annona muricata* L.)**. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas-UFAL, Rio Largo, 2017.

Siqueira, C. A., Oliani, J., Sartoratto, A., Queiroga, C. L., Moreno, P. R., Reimão, J. Q., Tempone, A.G & Fischer, D. C. (2011). **Chemical constituents of the volatile oil from leaves of *Annona coriacea* and in vitro antiprotozoal activity**. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 21(1). <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000004> .

SIMÃO, S. Anoneira. In: SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: Fealq, 1998. cap. 2-4, p. 67, 313-318.

SMITHSON, A. **Pollinator limitation and inbreeding depression in orchid species with and without nectar rewards**. *New Phytologist*, v. 169, p. 419-430, 2006.

SOBRINHO, R. B. **Potencial de exploração de anonáceas no nordeste do Brasil**. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, 2010.

SOUZA, D.C.L. **Técnicas moleculares para caracterização e conservação de plantas medicinais e aromáticas: uma revisão**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Ciências Agrônômicas. Botucatu, São Paulo, 2015.

Souza, V. C., & Lorenzi, H. (2008). **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil**. Baseado em APG II. 2nd ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa.

Stearn, William (2004). **Botanical Latin. Portland, Ore.** Newton Abbot: Timber Press David & Charles. ISBN 9780881926279.

TOKUNAGA, T. A. **A cultura da atemóia.** Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica e Integral (CATI), 2000.

VENDRUSCULO, G. S.; SIMÕES, C. M. O.; MENTZ, L. A. **Etnobotânica no Rio Grande do Sul: Análise comparativa entre o conhecimento original e atual sobre as plantas medicinais nativas.** Pesquisas, Botânica, 56, 85-322, January 2005.

VIDAL HERNÁNDEZ, L. **La reproducción sexual y multiplicación vegetativa de las anonáceas.** Xalapa, Veracruz : Universidade Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1993. 35p. (Publicación Técnica,3).

VIEIRA, F. A.; FAJARDO, C. G.; CARVALHO, D.; REIS, C. A. F.; MARCOS, A. S. **Fine-scale genetic dynamics of a dominant neotropical tree in the threatened Brazilian Atlantic Rainforest.** Tree Genetics & Genomes, v. 8, p. 1191-1201, 2012.

Walker, James W. (1971). "Pollen Morphology, Phytogeography, and Phylogeny of the Annonaceae". Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University. 202 (202): 1–130. JSTOR 41764703

Watson, Sereno (1887). "Contributions to American Botany". Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. 22: 396–482. doi:10.2307/25129875. JSTOR 25129875

Wélé, A.; Zhang, Y.; Caux, C.; Brouard, J.P.; Pousset, J.L.; Bodo, B. Annomuricatin C, a Novel Cyclohexapeptide from the Seeds of *Annona muricata*. Comptes Rendus Chim. 2004, 7, 981–988.

Wongs-Aree, C.; Noichinda, S. Sugar apple (*Annona squamosa* L.) and atemoya (*A. cherimola* Mill. × *A. squamosa* L.). In Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2011; pp. 399–427e.

Zizumbo-Villarreal, Daniel; Flores-Silva, Alondra; Colunga-GarcíaMarín, Patricia (2014). "The Food System during the Formative Period in West Mesoamerica". Economic Botany. 68 (1): 67–84. doi:10.1007/s12231-014-9262-y. ISSN 0013-0001. S2CID 18264369