



CURSO DE BACHAREL EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

Otávio Machado Neto

**USO DE DIFERENTES METODOS DE POLINIZAÇÃO SOBRE O
PEGAMENTO DE FRUTOS DA (ANNONA SQUAMOSA L.) EM
PRESIDENTE DUTRA-BA**

IRECÊ

2022

Otávio Machado Neto

**USO DE DIFERENTES METODOS DE POLINIZAÇÃO SOBRE O PEGAMENTO
DE FRUTOS DA (ANNONA SQUAMOSA L.) EM PRESIDENTE DUTRA-BA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Irecê como requisito final para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica, sob a orientação do professor Litervaldo Pereira Machado.

IRECÊ

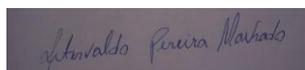
2022

OTÁVIO MACHADO NETO

**USO DE DIFERENTES METODOS DE POLINIZAÇÃO SOBRE O PEGAMENTO
DE FRUTOS DA (ANNONA SQUAMOSA L.) EM PRESIDENTE DUTRA-BA**

Monografia apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Irecê como requisito final para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica, sob a orientação do professor Litervaldo Pereira Machado.

BANCA EXAMINADORA



Litervaldo Pereira Machado
Engenheira Agrônomo, Doutor em Fitopatologia
Professor (a) Orientador (a)
FAI – Faculdade Irecê



André Nunes Loula Torres
Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fitotecnia (Produção Vegetal)
Professor (a) Examinador
FAI – Faculdade Irecê



Medson Janer da Silva
Engenheiro Agrônomo, Dr. Em Geografia Humana
Professor (a) Examinador
FAI – Faculdade Irecê

IRECÊ
2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, Senhor da minha vida, que me sustenta, me mantém de pé e me fortalece. Que toda honra, glória e louvor seja dado a o Seu nome.

À minha família linda, pai, mãe e irmãs, que nunca me deixou desanimar, que sempre me apoiou e sempre esteve comigo. Amo vocês mais que tudo!

Ao meu amor, meu Bem, minha companheira, minha amiga, sem você, Elem Menezes, nunca conseguiria concluir mais esta etapa. Você foi meu esteio, minha alegria, meu abraço reconfortante, meu sorriso quando eu quase não sabia mais o que era sorrir. Te amo!

Ao meu querido orientador, Prof., que me auxiliou e me ajudou bastante nesta e em outras etapas durante minha jornada no curso, que sempre foi um exemplo de profissionalismo. Ao senhor, não só a minha gratidão, ao senhor, principalmente, a minha admiração. Muito obrigada por tudo.

Ao senhor Osni Carvalho, não só por ter cedido a área para a realização do estudo, mas por todo conhecimento prático e simpatia compartilhada.

Aos meus companheiros de turma que foram essenciais durante esta jornada e nós sabemos que é só começo de uma amizade linda.

Muito obrigado a todos que contribuíram durante todo o processo, desde as aulas até a culminância deste trabalho.

RESUMO

O cultivo da pinha reveste-se de importância socioeconômica de relevante expressão, tendo em vista que ela é praticada, fundamentalmente, por produtores rurais em pequenas propriedades agrícolas típicas da agricultura familiar. O cultivo da pinha no Brasil é característico, na maioria das regiões produtoras de pinha do Nordeste brasileiro, ainda é praticado por pequenos agricultores em áreas menores que 10 hectares, nos quais predomina a utilização de pouca adoção de tecnologias modernas resultando, logo, em pequenas produtividades e na obtenção de frutos de qualidade inferior. A mudança deste cenário passa pela necessidade de melhoria, visto que a produção de pinha era limitada por conta da polinização deficiente, já que normalmente a presença de seus polinizadores é insuficiente para atingir valores produtivos satisfatórios, isto tem levado o produtor a procurar novas tecnologias, utilizando-se de práticas agrícolas de manejo cultural mais tecnificado daquele que vinha sendo praticado, os principais tratamentos culturais adotados das anonáceas são as podas e a polinização, a poda de formação bem realizada possibilita a presença de 120 a 150 ramos em cada planta no momento de plena produção, o que permitirá a brotação de novos ramos produtivos. A polinização é feita 45 dias após a poda, quando a planta já atingiu sua brotação completa, como a polinização natural não obtinha os objetivos de uma produção maior e melhor comercialmente, adota-se a polinização artificial, adoção de um sistema de cultivo, em que práticas agrícolas foram introduzidas para melhor produção.

Palavra-chave: Frutas; Polinização Artificial; Pinha; Qualidade

ABSTRACT

The cultivation of pine forests is of socioeconomic importance of concerning expression, it is seen that it is practiced, fundamentally, by rural producers in small agricultural properties typical of family farming. The cultivation of pine cone in Brazil is characteristic, in most pine cone producing regions of northeastern Brazil, it is still practiced by small farmers in areas smaller than 10 hectares, in which the use of little adoption of modern technologies predominates, thus resulting in small yields and obtaining lower quality fruits. The change in this scenario involves the need for improvement, since the production of pine cone was limited due to deficient pollination, since usually the presence of its pollinators is insufficient to achieve satisfactory productive values, this has led the producer to seek new technologies, using agricultural practices of more technical cultural management than the one that had been practiced, the main cultural treatments adopted from the annoaceous are pruning and pollination, the well-performed pruning of formation allows the presence of 120 to 150 branches in each plant at the time of flat production, which will allow the sprouting of new productive branches. Thus, pollination by the canudo and the pump stand out as the technology that most collaborates in the commercial production of pine cone, even in orchards that do not use irrigation. Artificial pollination by canudo and pump increased production by ten times more than natural. Artificial pollination is necessary for plants to reach the productive potential and with fruits of excellent quality being the same large and uniform.

Keywords: Fruits; Artificial Pollination; pine cone; Quality.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo Geral	9
2.2 Objetivos Específicos	9
3 REFERENCIAL TEÓRICO	10
4 MATERIAIS E MÉTODOS	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1 INTRODUÇÃO

A pinha (*Annona squamosa* L.), que é também conhecida por ata ou fruta do-conde, se originou na América Tropical, especificamente das Antilhas, chegou ao Brasil, em 1626, pelas mãos do Conde de Miranda, a partir de sementes trazidas da América Central. Devido ao nome do conde recebeu a designação “fruta-do-conde”. A região Nordeste é a principal produtora de pinha com mais de 94% de toda a área cultivada no Brasil.

A família Anonácea engloba um grupo de plantas frutíferas de importância econômica no Brasil e em algumas regiões do mundo, composta principalmente por plantas tropicais, sendo muitas nativas do Brasil exceto as de clima temperado. São relatadas mais de 2000 espécies, dentre elas as comestíveis utilizadas em plantios comerciais, as de uso medicinal, industrial, como planta exótica e em reflorestamentos. A similaridade e o número de espécies causa confusão na identificação popular, principalmente devido a denominações regionais.

Juntamente com outra anonácea tropical, a graviola, *Annona muricata*, e *Annona atemoia* (híbrido interespecífico de (*Annona cherimolia* x *Annona squamosa*), a pinha vem despertando o interesse e a atenção do produtor, haja vista o aumento da demanda por estes frutos e as boas perspectivas de preços praticados no mercado.

O cultivo da pinha no Brasil é comum, na maioria das regiões produtoras de pinha do Nordeste brasileiro, ainda é praticado por pequenos agricultores em áreas menores que 10 hectares, nos quais predomina a utilização de pouca adoção de tecnologias moderna resultando, logo, em pequenas produtividades e na obtenção de frutos de qualidade inferior. A mudança deste cenário passa pela necessidade de melhoria em quase todo o sistema produtivo incluindo os problemas e entraves da produção bem como conservação do fruto pós-colheita e sua comercialização; portanto como da aplicação de investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Tais problemas tem levado o produtor a procurar novas tecnologias, utilizando-se de práticas agrícolas de manejo cultural mais tecnificado daquele que vinha sendo tradicionalmente praticado, passando as novas áreas de produção, de um sistema empírico e quase que exclusivamente extrativista, para a adoção de um sistema de cultivo, em que práticas agrícolas, tais como polinização manual, podas,

fertilização, irrigação e o controle de pragas e doenças, vêm sendo, gradativamente, incorporadas ao sistema de produção.

O cultivo da pinha reveste-se de importância socioeconômica de relevante expressão, tenha vista que ela é praticada, fundamentalmente, por produtores rurais em pequenas propriedades agrícolas típicas da agricultura familiar.

Compreende-se que As técnicas de polinização artificial utilizadas são frequentemente aplicadas por produtores dessas fruteiras, incluindo a coleta de flores, armazenamento e o uso posterior do pólen na polinização artificial. Onde se as técnicas do canudo, bomba e pincel e em algumas situações 90% de eficácia.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

. Buscar dentro do manejo sustentável da pinha o melhor método de polinização para se alcançar a máxima produtividade P. Dutra-BA

2.2 Objetivos Específicos

Relatar através da literatura classificação e morfologia da pinheira;

Levantar perante a literatura específica a origem e importância da pinheira;

Escrever sobre as podas natural e artificial;

Comparar o melhor método de polinização entre natural, pincel, canudo e bomba.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 Classificação taxonômica das *Anonaceae* e florescimento.

As anonáceas é uma antiga família de plantas, contendo cerca de 50 gêneros com aumento em todo o mundo em uma área bastante restrita, com requisitos agroclimáticos específicos. (ENCINA et al., 2014). Escassas espécies desta família têm sido cultivadas e exploradas comercialmente e a maioria delas pertencem ao gênero *Annona*, tais como *A. muricata*, *A. squamosa*, o híbrido *A. cherimola* x *A. squamosa* e especialmente a *A. cherimola*: a cherimóia, cultivada comercialmente na Espanha, Chile, Califórnia, Flórida, México, Austrália, Equador, Peru, Brasil, Nova Zelândia e vários países da América do Sul e Central, (ENCINA et al., 2014).

Lemos (2021) afirma que, os principais países neste presente momento os maiores produtores da pinha são o Brasil, Tailândia, Índia, Taiwan, Cuba, e Filipinas, no contexto das outras anonáceas estão o Brasil, Venezuela, Costa Rica Austrália, Chile, Espanha Estados Unidos Nova Zelândia e Israel.

As anonáceas é uma família composta por plantas originárias das regiões tropicais e subtropicais; dentre elas, algumas do gênero *Annona* são frutíferas e de importância comercial, como a pinha (*A. squamosa* L.), a graviola (*A. muricata* L.), a cherimóia (*A. cherimola* MILL.) e a atemóia (híbrido de *A. squamosa* com a *A. cherimolia*). (RIBEIRO, 2006)

Para Chatrou et al., (2004) as *annonaceae* possui cerca de 2.500 espécies e 135 gêneros e são classificadas em quatro subfamílias: *Ambavioideae*, *Anaxagoreoideae*, *Annonoideae* e *Malmeoideae*. Estas subfamílias correspondem aos principais grupos revelados em filogenias recentes da família (CHATROU et al. 2012).

Existem, no Brasil, 29 gêneros e 386 espécies de *Annonaceae*, disseminadas principalmente na Amazônia, mas também na Mata Atlântica e no Cerrado. (LOPES; SILVA, 2013). As *Annonaceae* estão classificadas em quatro subfamílias, *Anaxagoreoideae*, *Annonoideae*, *Ambavioideae*, *Malmeoideae*. *Anaxagoreoideae*

contém somente *Anaxagorea*, com 14 espécies no Brasil. (LOPES; SILVA, 2013). *Ambavioideae* é composto por nove gêneros, mas apenas *Tetrameranthus* ocorre no Brasil, com três espécies. *Annonoideae* é a maior subfamília, com 51 gêneros, dos quais 12 ocorrem no Brasil. São do Território brasileiro: *Annona*, *Duguetia*, *Guatteria* e *Xylopia*, os gêneros mais representativos da família na flora brasileira. *Malmeoideae* inclui principalmente gêneros asiáticos, e apenas os representantes da tribo *Malmeeae*, com 13 gêneros, ocorrem no Brasil. (LOPES; SILVA, 2013).

Lemos (2014) diz que as anonáceas compõem um grupo de plantas que se têm destacado em várias partes do mundo, especialmente por produzirem frutos de grande importância comercial. Entre os mais destacados componentes desta família, estão a cherimólia (*Annona cherimola*), a pinha (*A. squamosa*), a atemoia (híbrido *A. squamosa* x *A. cherimola*), e a graviola (*A. muricata*). (LEMOS, 2014). No Brasil, pelas suas propriedades de clima tropical e com baixas altitudes na maior parte de seu território, a cherimólia tem sido pouco cultivada devido a sua exigência em temperaturas baixas. (LEMOS, 2014).

Conforme Gottsberger, (2014), as flores de anonáceas são caracterizadas por pétalas carnosas, vários estames com conectivos duros em forma de escudo e inúmeros carpelos com estigmas sésseis que produzem exsudados pegajosos. As pétalas de muitas espécies formam uma câmara de polinização durante a antese. Protoginia e fortes emissões de cheiro, especialmente durante a fase feminina, são características de quase todas as espécies. (GOTTSBERGER, 2014).

A maioria das espécies com flores noturnas tem termogênese, o que acelera a emissão de cheiros e abastece um lugar acalorado aos besouros polinizadores. Uma função das pétalas de *Anaxagorea* e de outras espécies de *Annonaceae* é a produção de calor através da queima de amido acumulado e da envio de componentes de cheiro. Apesar de que a maioria de *Annonaceae* parece ser auto compatível, a dicogamia de certa maneira age contra a autopolinização. (GOTTSBERGER, 2014).

A polinização por insetos (cantarofilia) é o estilo predominante na família. O gênero mais basilar da família parece ser *Anaxagorea*, cujas flores ejaculam um cheiro composto de ésteres de frutos e álcool e atraem principalmente pequenos

besouros do gênero *Colopterus* (*Nitidulidae*), que normalmente vivem em frutos. (GOTTSBERGER, 2014).

Tendo fato de que a polinização por insetos é plesiomórfica em *Anaxagorea*, características associadas com a cantarofilia aparecem em quase todas as espécies de *Annonaceae*; De tal maneira as flores de *Anaxagorea* como as de outros *Annonaceae* são consumidas por besouros e moscas que devoram as pétalas e cujas larvas igualmente se criam nas pétalas ou nos óvulos. Assim, as pétalas carnosas podem ser interpretadas também como estruturas antipredadoras. São comprovados casos de polinização por besouros pequenos em flores diurnas (*Guatteria*, *Duguetia*, *Annona*) e por besouros grandes (*Dynastinae*, *Scarabaeidae*) em flores noturnas (p.e. *Annona*, *Duguetia*). (GOTTSBERGER, 2014).

Certas *Annonaceae* são adaptadas a uma polinização por trips (*Thysanoptera*), moscas, baratas a até abelhas. A despeito de que estes grupos de *Annonaceae* que não são polinizados por besouros possuem adaptações aos seus insetos específicos, eles também mostram algumas características cantarofílicas de seus ancestrais. (GOTTSBERGER, 2014).

3.2 Cultura da pinha importância econômica

A pinha (*Annona squamosa* L.), que é também conhecida por ata ou fruta do-conde, se originou na América Tropical, especificamente na ilha de Trindade nas Antilhas, chegou ao Brasil, em 1626, pelas mãos do Conde de Miranda, a partir de sementes trazidas da América Central. Devido ao nome do conde recebeu a designação “fruta-do-conde”.

A pinha, fruta do conde ou ata (*Annona squamosa* L.) pertence à família das anonáceas, é considerada uma fruta exótica cuja produção vem aumentando nos últimos anos no Brasil.(GALVÃO, 2018).

A pinha, fruta do conde ou ata (*Annona squamosa* L.) pertence à família das anonáceas, é apreciada como uma fruta exótica cujo cultivo vem aumentando nos últimos anos no Brasil.(GALVÃO, 2018). Ela é uma espécie tropical semidomesticada, a fruta-do-conde é bem adaptada às condições climáticas do Centro Oeste, Sudeste e Nordeste brasileiro prevalecente seu cultivo na região Nordeste do Brasil.

O Brasil tem uma produção de 8.716 toneladas (ton) de frutos ano Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2017). A região Nordeste é a principal produtora de pinha com mais de 96 6% de total de toneladas produzidas no Brasil (IBGE, 2017). O mesmo dado do IBGE afirma que a Bahia é a maior produtora de pinha com 82% da produção nacional (IBGE, 2017), ficando o estado do Rio Grande do Norte com a segunda colocação com uma produção de 7,9% da produção (tabela 1) abaixo:

Tabela 1 Pinha /Toneladas

Estado	Pinha/Toneladas
1 Bahia	7.129
2 Rio Grande do Norte	683
3 Alagoas	258
4 Pernambuco	198
5 Minas Gerais	106
6 Ceará	93
7 São Paulo	81
8 Rio Grande do Sul	29
9 Rio de Janeiro	29
10 Paraíba	28
Brasil total	8756

Fonte; IBGE, 2017.

A área colhida no Brasil foi 3471 hectares, sendo que a Bahia representa 72, 26% desse total, sendo o estado com maior área colhida, o estado do Rio Grande do Norte segundo colocado com uma área colhida de 19,9% desse total. Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 Áreas colhidas/hectare Pinha

Estado	Área colhida/hectare
1 Bahia	2.508
2 Rio Grande do Norte	499
3 Pernambuco	199
4 Alagoas	78
5 Ceará	67
6 São Paulo	31
7 Paraíba	22
8 Minas Gerais	20
9 Piauí	15
10 Espírito Santo	10
Brasil total	3483

Fonte: IBGE, 2017

A Bahia produziu de 7.129 toneladas de pinha em 2017 considerado produtor nacional. (IBGE, 2017). O município de Presidente Dutra se destaca como maior produtor nacional com uma produção de 3.335 ton seguido por Livramento de Nossa Senhora com uma produção de 1.767 ton. (IBGE, 2017). Sendo Caraíbas o terceiro município com uma produção de 993ton e o Uibaí o quarto em produção por toneladas colhidas com uma produção de 733 toneladas (IBGE, 2017).

Para Lemos (2021) com origens diferentes, as quatro anonas têm encontrado no território brasileiro regiões propícias ao seu cultivo e uma imensa gama de admiradores interessados em produzi-las e explorá-las comercialmente, uma vez que são consideradas mais propícias ao retorno econômico entre outras frutíferas de clima tropical.

Para Lederman (2019), o cultivo da pinheira no Brasil e, no geral, em quase das regiões produtoras de pinha do Nordeste brasileiro, sendo é desenvolvido por pequenos agricultores em sítios e quintais, a onde é predominante o emprego de pouca adoção de tecnologias modernas procedendo, logo, em pequenas produtividades e na aquisição de frutos de qualidade inferior. A transformação deste cenário passa pela carência de melhoria em quase todos os segmentos da cadeia produtiva da pinheira e na solução de seus principais problemas e barreiras na produção propriamente dita à conservação do fruto pós-colheita e sua comercialização; igualmente como da aplicação de maiores investimentos em pesquisa e desenvolvimento, e no fomento e incentivo ao produtor desta importante anonácea.

Nos dias atuais toda produção brasileira de anonas esta direcionada para o consumo interno de frutas frescas (pinha, atemoia e graviola) ou processada (graviola), para alcançar o mercado externo, será imprescindíveis expandir a produção e investir em tecnologias de cultivo e logística para que as frutas cheguem aos consumidores frescas e saborosas (LEMOS, 2021).

O cultivo da pinha reveste-se de importância socioeconômica de elevada expressão, tenha em vista que ela é praticada, fundamentalmente, por produtores rurais em pequenas propriedades agrícolas típicas da agricultura familiar.

3.3 Morfologia e anatomia da pinheira.

O gênero *Annona* possui mais de 50 espécies e híbridos interespecíficos, consistir em a grande maioria de ascendência das regiões tropicais e subtropicais das Américas, as espécies *Annona muricata* (gravioleira), *A. squamosa* e o híbrido *A. cherimola* x *A. squamosa* (atemoreira) possuem diversas características em comum e são consideradas os representantes mais importantes em cultivos comerciais em países de clima tropical (NIETSCHE *et al.*, 2021).

São frutas de grande popularidade e qualidade dos frutos, o cultivo intensivo e a exploração comercial dentro de outros fins sendo consideradas irrelevantes quanto a exploração com outras fruteiras, essas espécies se destacam pela grande versatilidade de usos, com ênfase ao consumo in natura produção de polpas, sucos e sorvetes, aplicação como inseticidas e no desenvolvimento de medicamentos. (NIETSCHE *et al.*, 2021).

A espécie *A. squamosa* L. são plantas lenhosas, com tamanho arbóreo ou arbustivo que possuem de 4 a 6 m de altura (KIILL; COSTA, 2003; RIBEIRO, 2006). Apresenta raízes do tipo pivotante, que geralmente atingem profundidades consideráveis As folhas, apresentam cor verde-clara, são lanceoladas e medindo de 6 a 7 cm de comprimento, verde-azulada na página inferior (KIILL; COSTA; 2003, RIBEIRO, 2006). É formado por numerosas sementes de coloração preta, cobertas por uma polpa branca de sabor agradável. (KIILL; COSTA; 2003, RIBEIRO, 2006; NIETSCHE *et al.*, 2021).

A. squamosa expõe flores que variam de 20 a 35 mm de comprimento, 0,68 g de 8,2 mm de diâmetro e em torno de um pedicelo de 1 a 2 cm; na sua base larga advém a inserção de 3 sépalas, recobrimdo parcialmente a base das 3 pétalas externas, grandes e carnosas. As pétalas do verticilo interno, particularidade singular das espécies desse gênero, são totalmente atrofiadas. As três pétalas unem-se na base, adquirindo um aspecto triangular (DIAS *et al.*, 2003; RIBEIRO, 2006; NIETSCHE *et al.*, 2021).

Os carpelos estão separados na base por uma linha creme, alaranjada ou roxa, característica do cultivar. Ao amadurecer, com frequência os carpelos

separam-se do ápice deixando aparecer uma polpa branca ou amarela, perfumada, muito doce, de sabor agradável. (SOUZA, 2006) O fruto é qualificado como um sincarpo ovoide ou cordiforme, com 5 a 10 cm de diâmetro e peso de até 800 g (KIILL; COSTA; 2003; RIBEIRO, 2006; SÃO JOSE; PEREIRA, 2021). O fruto é uma baga composta com os carpídios completamente unidos entre si. Os gomos da casca se afastam por ocasião do amadurecimento. As sementes são escuras, quase pretas, com tegumento resistente, quase impermeável, o que dificulta a germinação. Sendo encontradas em média 50 sementes por fruto. (KIILL; COSTA; 2003; RIBEIRO, 2006; NIETSCHE *et al.*, 2021).

Além do Brasil, bem como em todas as Américas a pinheira também é conhecida e cultivadas em outras partes do Mundo, vários países da Ásia, África e em menor relevância em alguns países da Oceania, contudo uma estreita relação dessa fruteira e suas populações, o número de cultivares disponíveis é insignificante em vários países do Mundo, ainda não existe cultivares desenvolvidos, geralmente os pomares são essencialmente formados a partir de sementes e só a realização de poucas seleções tem sido desenvolvidas. (NIETSCHE *et al.*, 2021).

Os poucos cultivares que existem são: Brazilian Seedless (sua principal característica é ausência de sementes), Thai Lessard (desenvolvida geneticamente na Tailândia, boa aceitação no mercado e tolerante ao frio, Red ou Purplr (desenvolvida na Flórida, EUA, número elevados de sementes, poucos frutos comerciais), Cultivar Na Di (desenvolvido no Vietnã, planta compacta de florescimento precoce, aceitação no mercado, amadurecimento uniforme e o fruto pode ser descascado) e o cultivar e o Cultivar Balanagar (de origem indiana porte baixo e o pegamento dos frutos é baixo). (NIETSCHE *et al.*, 2021).

3.4 Manejo da cultura da pinha

Nas Américas, a pinheira é plantada comercialmente na maioria dos países entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, do Sul do México ao Sudeste brasileiro, nas zonas mais frias ou de maior latitude, onde a pinheira fica sujeita a temperaturas abaixo de 10 °C ou a geadas, o crescimento é paralisado e a produção comprometida. (LEMOS, 2021) Ficando assim comprometida sua expansão em outras regiões do Planeta.

Os tratos culturais na cultura da pinheira são as podas e a polinização, os quais demandam uma grande quantidade de mão de obra, as metas dessas práticas culturais só definir a arquitetura da copa, equilibrar os ramos laterais, aumentar a luminosidade e aeração da parte interna da copa, diminuir a incidência de maior quantidade de pragas e doença, obter frutos uniformes e de maior tamanho, principalmente no caso da pinha e atemoia, já que esses são mais valorizados com melhor valorização de mercado. (SÃO JOSÉ; NIETSCHE, 2021).

Lemos (2014), no Brasil, somente a pinha e a graviola são anonáceas conhecidas na maioria dos estados. A atemoia, introduzida a partir da segunda metade do século passado, continua desconhecida da maior parte da população brasileira. Contudo, essa fruta possui qualidades que a qualificam para alcançar os melhores mercados nacionais de frutas frescas e ser também exportada. (LEMOS, 2014). A cherimólia, devido suas requisições em temperaturas mais amenas do que as demais anonáceas, somente tem condições de ser produzida nas áreas mais frias do Sudeste e Sul do Brasil. (LEMOS, 2014; LEMOS, 2021.).

Os produtores de pinha que não empregam nenhuma tecnologia para melhorar a produção da pinheira. No entanto, para o aproveitamento mais eficaz da cultura, objetivando um aumento da produção e à maior comercialização, é essencial que sejam adotadas diversas medidas de manejo e tratos culturais. (GALVÃO, 2018; LEMOS, 2021)

Conforme Lemos (2014), os pomares de pinha têm baixa produtividade devido carência de cultivares selecionadas com características superiores e manejo correto que incluem mudas de qualidade, adubação, irrigação, poda, polinização, controle de pragas e doenças. Na região Nordeste Especificamente, pomares de sequeiro no contexto do semiárido, onde está a maior extensão plantada com pinheiras do Brasil, têm produção bastante irregular e concentrada no primeiro semestre, em implicação da irregularidade das chuvas e do manejo inadequado. (LEMOS, 2014; LEMOS, 2021) A produção nesses pomares, em geral, não excede 2,0 t/ha. Somente pomares irrigados e bem conduzidos obtêm safras no primeiro e segundo semestres e chegar a produtividades superiores a 6,0 t/ha. (LEMOS, 2014).

Para melhorar a produtividade da pinheira necessita buscar melhor tecnificação desde o plantio até a colheita e pós-colheita. De modo geral a ser

implantado o pomar de pinheira, atemoeira ou gravioleira deve se dar prioridade em solos que contenham um relevo com pouca inclinação, o qual admita os tratamentos culturais de forma mecanizada ou manual e boa drenagem. (SÃO JOSÉ, *et al.*, 2021).

O solo deve ser preparado através de limpeza do terreno, pequenos produtores plantam as anonáceas diretamente apenas com a limpeza das plantas invasoras, sem aração ou gradeação do solo, só com a abertura das covas no espaçamento planejado, com adubação de fundação. No geral os produtores sendo eles: pequenos, médios ou grandes, fazem preparo do solo, aplicação de corretivos, arações e gradeações, alguns ainda fazem a subsolagem. (SÃO JOSÉ, *et al.*, 2021).

São José *et al.* (2021), salienta que não possui solo perfeito do olhar agrônomo, deve-se realizar previamente as análises químicas e físicas do solo para depois realizar o processo de correção com os adubos previamente indicados com as análises químicas e físicas do solo, para que a cultura possa desenvolver corretamente e se obter a longevidade esperada e sua produtividade.

Os espaçamentos da pinheira têm variações de 4 a 7 metros entre ruas e 1,5 a 5 metros entre plantas, sendo muito comum o uso de 5 x 5 ou 5 x 4 entre os pequenos produtores. No contexto do plantio mecanizado não se observando o tamanho do pomar se recomenda mais frequentemente de 6 metros entre ruas e de 2 a 3 metros entre plantas. (SÃO JOSÉ, *et al.*, 2021).

Quando termina o preparo do solo e completa a definição do espaçamento adotado para pinheira, logo a seguir é a abertura dos berços ou sulcos de plantio. Os berços devem ter dimensões para pinheira de 30 a 50 de largura por 30 a 50 cm comprimento e 30 a 50 cm de profundidade. Nos sulcos realiza o processo de marcar os berços previamente definidos com a profundidade desejada (SÃO JOSÉ, *et al.*, 2021).

O preparo dos berços para as mudas de pinheira deve ser feito utilizando adubação orgânica e mineral, cerca de 8 a 15 dias antes do plantio. A adubação orgânica de ser composta por 10 a 20 litros de esterco de curral totalmente curtido ou 1/3 de esterco de galinha ou ainda húmus de minhoca, deve conter dentro da adubação química 100 a 200g de P₂O₅ na forma de fosfato natural, de 20 a 30

gramas de K_2O , neste processo quando for abrir os berços deve-se separar a primeira camada do solo de 0-15 cm ou de 0-20 e o da segunda camada de 15-30 ou de 30-40 cm e inverter essas camadas na primeira camada se deve misturar bem os nutrientes e a matéria orgânica, e devolver novamente aos berços. (SÃO JOSÉ, *et al.*, 2021).

No plantio das mudas nas condições de sequeiro as mudas devem ser transplantadas ao campo quando possuíres tamanho adequado e no início da estação chuvosa, nas condições de irrigação o plantio pode ser executado em qualquer época do ano, evitando os meses frio para a pinheira (SÃO JOSÉ, *et al.*, 2021).

A nutrição mineral está relacionada com a fisiologia do crescimento e da reprodução das anonáceas, pois cada espécie do gênero *Annona* possui sua carga genética que apresenta requerimentos nutricionais específicos para suas funções metabólicas. A marcha de absorção de nutrientes é muito importante para definir os estádios de desenvolvimentos e as doses adequadas de aplicação de fertilizantes nas anonáceas e obter delas seu máximo potencial produtivo. Há poucos estudos científicos a respeito de nutrição e da adubação de plantas dessa família botânica, mas é sabido que são muito exigentes em nutrientes. (SÃO JOSÉ *et al.*; 2014; SÃO JOSÉ *et al.*, 2021

São José *et al* (2014) e São José *et al.*, 2021 relata as principais exigências minerais dentro do gênero *Annona*, com ênfase para pinha (*A. squamosa*) e que afetam o crescimento vegetativo e reprodutivo, bem como a qualidade dos frutos (teor de açúcares, acidez, firmeza e rachadura de frutos, etc.). A marcha de absorção em gravioleira, na fase de crescimento de mudas, é de forma decrescente: $K > N > Ca > Mg > P$ e $Fe > Zn > Mn > Cu$. Expressivas quantidades de N, K, Ca, P e Mg são extraídas pela pinheira em comparação com outras frutíferas.

A exportação de macronutrientes pelos frutos de pinha (*A. squamosa*) é superior aos exportados por laranjas, abacaxi, abacate e muitas outras frutas. A marcha de absorção de nutrientes dá-se de formas diferentes entre as anonáceas. Em relação aos micronutrientes, é sabido que o B e Zn preenchem importante função fisiológica no desenvolvimento e na reprodução dessas plantas, mas a depender das características físicas e químicas do solo, outros elementos, como Fe,

Mo, Cu, etc., poderão ser proibitivos ao desenvolvimento e à produção dessa família de plantas. A crescente importância nos mercados de consumo in natura e de processamento industrial exige investigações científicas sobre a marcha de absorção e de nutrição mineral para as diversas espécies de anonáceas. (SÃO JOSÉ et al; 2014; SÃO JOSÉ et al., 2021).

3.5 Poda e polinização da pinheira

Os principais tratamentos culturais das anonáceas são as podas e a polinização, além do ensacamento dos frutos no caso da graviola, os quais necessitam de muita mão de obra para realizar tais atividades, os objetivos dessas práticas culturais são ordenar a arquitetura da copa da planta, equilibrar o crescimento vegetativo, ampliar a quantidade de ramos laterais, aumentar a luminosidade, e a aeração e entrada de raios solares no interior da copa, diminuir a incidência de pragas e doenças. E obter a produção de melhores frutos e de maior tamanho, principalmente no contexto da pinha e atemoia, sendo esse os mais valorizados pelo mercado com melhores preços. (PEREIRA et al., 2021)

Deve-se dar início a podas de formação que já pode ser iniciada no viveiro em plantas mais vigorosas, só que no geral são iniciadas aos 60 dias após do transplante, quando a haste principal estiver com um metro de altura aproximadamente, a qual deve ser despontada quando o caule estiver com coloração marrom-clara, o que pode ser verificado pelo maior endurecimento do ramo. (PEREIRA *et al.*, 2021).

A poda de formação bem realizada possibilita a presença de 120 a 150 ramos em cada planta no momento de plena produção, qual permitira a brotação o de novos ramos produtivos, os quais emitirão as inflorescências, com consequência produção dos frutos em grande quantidade. (PEREIRA *et al.*, 2021).

Na última poda de formação quando a planta possuir 36 ramos, o que acontece próximo dos três anos, as brotações novas com flores presente proporcionam a primeira produção de frutos, em lugares com temperaturas elevadas ao longo do, esse processo pode ser antecipado, logo após a produção, uma nova poda de encurtamento de cada ramo produtivo pode ser realizada encurtando o

ramo em 0,2 metros sendo realizada no momento certo e programado, permitindo uma nova safra. (PEREIRA *et al.*, 2021).

Para Dias *et al.* (2003), a poda é uma prática no manejo da pinha de grande importância para o cultivo da mesma, entusiasmando no fenômeno da caracterização floral de maneira a consentir frutificação fora de época, o que constitui uma grande alternativa econômica para as diversas regiões produtoras.

O uso de técnicas de manejo de poda de formação e desfolha em áreas irrigadas com cultivo de pinheira e atemoieira em regiões com temperatura mais alta durante o ano inteiro possibilita organizar épocas de produção nos períodos de menor oferta da fruta, e escalonar a época de produção em diferentes talhões na mesma área, assim como conseguir mais de uma safra anual. (PEREIRA *et al.*, 2021). Recentes estudos sobre fenologia da pinheira e atemoieira nas condições de irrigação no Norte de Minas Gerais demonstraram que é possível produzir duas safras em 313 dias para a pinheira 423 dias para a atemoieira. (PEREIRA *et al.*, 2021) neste pensamento a pinheira produz duas safras por anos.

Com o avanço significativo da pinha, os produtores perceberam que a pinheira tende a formar muitos ramos e por isso foi desenvolvido e aperfeiçoado tipos de poda e o mais recomendado no rendimento e comercialização são as podas de formação, regulando assim, os ramos principais. Esta prática proporciona a seleção dos ramos que permitem melhor arquitetura e conseqüentemente facilita práticas futuras, como polinização e colheita dos frutos. (DIAS, *et al.*, 2003; PEREIRA *et al.*, 2021).

Como as flores surgem de novos ramos sendo fundamental na produção a poda tem como objetivos principais: impulsionar a produção precoce das plantas; uniformizar a produção, evitando que o excesso de carga prejudique a próxima safra; melhorar a qualidade dos frutos; distribuir os fotoassimilados de forma mais uniforme pelos órgãos vegetais. Apesar de ser fundamental a utilização da técnica, essa ainda é pouco utilizada com perfeição e acompanhamento de um técnico especializado pelos produtores de pinheira, que acreditam no seu próprio conhecimento adquirido ao longo do tempo. Como ela é um processo de indução floral e produção em épocas mais oportunas de mercado. (DIAS, *et al.*, 2003).

Em função das condições climáticas e da fenologia das plantas, existe forte tendência da produção se concentrar de janeiro a abril, em regiões mais secas, com maior intensidade entre fevereiro e março por conta das chuvas. Devido a isso, a pinha sequeira produz junto com a irrigada onde causa um excesso de oferta da fruta e diminuição dos preços recebidos pelos produtores, reduzindo drasticamente a margem de lucro neste período (PELINSON *et al.*, 2005).

Ordinalmente, o sistema de reprodução nos vegetais superiores, quanto é o caso das anonáceas, ocorre sexuadamente. No sistema sexual autogâmico, os gametas masculinos e femininos de um próprio organismo fundem-se, levando origem aos seus descendentes e particularizando a autofecundação. Agora no sistema alogâmico ocorre o cruzamento entre organismos distintos, embora sejam da mesma espécie. No sistema misto, pode ocorrer tanto a autogamia como a alogamia (WENDT, 2005; MAIA, 2010;)

A polinização natural é realizada principalmente por insetos da família *Nitidulidae*. Em determinadas condições, a baixa população de insetos polinizadores determina baixos índices de frutificação. (CAMPOS *et al.*, 2004; KIILL; COSTA; 2003; MELO *et al.*, 2002).

Apesar da dicogamia e da baixa população de insetos polinizadores apresentarem-se como importantes fatores limitantes ao sucesso da polinização natural, o efeito do clima e a viabilidade do pólen interferem acentuadamente na resposta na polinização natural. Os efeitos destes fatores podem ocasionar falha na fertilização das flores, resultando em frutos pequenos ou malformados, que apresentam menor valor comercial. Embora a pinheira produza uma grande quantidade de flores a cada safra, estima-se que somente cerca de 3 a 5 % de frutos efetivamente se formem. (CAMPOS *et al.*, 2004; KIILL; COSTA; 2003; MELO *et al.*, 2002).

Ribeiro (2006) afirma que, devido à anatomia e aos fenômenos fisiológicos das flores, entre eles o da dicogamia protogínica, e pela escassez de agentes polinizadores, tais como insetos ou ainda o vento, averigua que a polinização natural da *A. squamosa* é totalmente nula. Por essas razões, no cultivo comercial dessa espécie, a polinização artificial torna-se extremamente imprescindível.

Para o alcance de sucesso na aplicação das técnicas de polinização artificial, aspectos da biologia floral carecem receber uma atenção especial, especialmente os

estudos da viabilidade e da germinabilidade dos grãos de pólen, correlacionados à concepção de sementes nos frutos. (RIBEIRO, 2006). Conforme Ribeiro, (2006), o aperfeiçoamento do manuseio correto da cultura da pinha, no que fala a respeito à polinização artificial, e o provimento de dados que subsidiem programas de melhoramento genético podem auxiliar produtores a aumentar a sua produção comercial. Sendo assim, a polinização artificial deve ser uma prática recorrente no cultivo da pinha comercial. (PEREIRA, *et al.*, 2021).

A pinheira possui flores com as características citada acima quando o grão de pólen é liberado os estigmas da parte feminina já não estão mais receptivos, esses fenômeno, associado á pequena abertura das pétalas das flores no momento em que se encontram no estágio feminino, dificultando a polinização natural, só alguns pequenos besouros realizam esse processo. Sendo que os mesmos podem estar escassos ou presentes em determinadas regiões e épocas do ano, além de não ocorrerem em número suficiente. . (PEREIRA *et al.*,2021).

Em plantios de pinheira comerciais e com áreas maiores é necessário o advento da polinização artificial para que as plantas alcance o máximo de produção e com frutos de melhor qualidade comercial. A polinização artificial condiciona o pagamento de frutos próximo de 90%, enquanto a polinização natural de 0 a 10% podendo sofrer variações conforme a temperatura e umidade do local. (PEREIRA *et al.*,2021).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Presidente Dutra-Bahia é um dos componentes do Território de Irecê, com latitude 11°18'15" ao Sul, longitude 41°59'12" ao Oeste e altitude de 672m. O município faz parte da bacia hidrográfica do São Francisco, está situado na microrregião de Irecê e mesorregião Centro Norte Baiano, pertence ao Território de Identidade 1 de Irecê, distante a 472km da capital baiana. Tem como municípios limítrofes Uibaí, Irecê, Central, Lapão e Ibititá. (IBGE, 2021)

O município tem vegetação predominante do tipo Caatinga Arbórea Aberta, sem palmeiras e temperatura média de 29°C. Possui clima semiárido, com chuvas distribuídas durante os meses de novembro a fevereiro e pluviosidade média variando entre 500 e 700mm/ano (IBGE, 2021). Com extensão territorial de 284.717km², sua população estimada gira em torno de 15.180 habitantes (2015), sendo que, no seu último censo, em 2010, foi de 13.750. Possui uma densidade demográfica de 84,07 hab./km² (IBGE, 2021).

Presidente Dutra é considerado a “Capital da Pinha” (CODEVASF, 2004), onde o cultivo é realizado tanto por pequenos agricultores, que empregam, principalmente, a mão de obra familiar, como também por médios e grandes produtores.

Entre os tratos culturais para melhor produtividade da pinha encontra-se a polinização que pode ser natural ou artificial. Sendo a polinização uma das tecnologias que mais contribuíram favoravelmente para a melhoria da produção comercial de pinha, mesmo em pomares não irrigados. Todavia, a irrigação utilizada na zona semiárida do Nordeste, somada a estas duas tecnologias anteriores, criou condições favoráveis para a obtenção de duas safras de pinha ao ano e, assim, estabelecer índices de rendimentos superiores a 50 t/ha/ano. A efetividade dos polinizadores varia com a abundância, diversidade e composição. Desta forma objetivou-se identificar os tipos de polinização utilizados hoje por sua eficácia na produção para comercialização.

Esse trabalho foi realizado em uma área comercial de pinha, com idade de 10 anos figura 1, no município de Presidente Dutra, na fazenda sitio do vovô. Localizado a 7 km do centro da cidade. O experimento foi conduzido no período de abril a maio de 2022, neste período as temperaturas médias foram de 28 °C Foram selecionadas, aleatoriamente, 16 plantas para o estudo.

Figura 1



Fonte: do autor

As flores são originadas dos ramos novos, sendo pendentes, solitárias ou em grupo de duas a quatro e diclamídeas. Apresentam pedicelo com 1 a 2 cm, com uma base larga, onde estão inseridas três sépalas que recobrem parcialmente a parte basal das três externas, que são grandes e carnosas fotografia 2.

Figura: 2 flores pronta para polinização.



Fonte: do autor

Por gerarem flores a partir de ramos novos, é de suma importância a poda, onde retira os brotos velhos e as folhas para que brotos novos venham e com ele as flores para ter uma nova polinização, assim à poda se torna ainda mais importante na busca por uma nova safra no ano. Foram utilizadas pinheiras de 10 anos de idade, da variedade local “Crioula”. Fotografia 3.

Figura 3 pés da pinheira com 10 anos.



Fonte: do autor

Escolheram-se 16 árvores em floração, divididas em 4 blocos (repetições), com 4 tratamentos e 4 árvores por bloco. As flores foram selecionadas na porção média das árvores em toda a sua circunferência. Foram escolhidas flores bem conformadas com cerca de 20 mm de comprimento que já haviam concluído o ciclo de crescimento, mas que não tinham iniciado a abertura fotografia 4

Figura 4: flores de pinheira



Fonte: do autor

No total, 80 flores foram polinizadas para cada tratamento sendo 20 flores a cada planta. As plantas recebiam 70 litros de água por dia, e foram podadas para frutificação no início do mês de março, de acordo com o manejo feito pelo produtor fotografia 4. Para a realização do trabalho uma área foi reservada e podada, com o ciclo da brotação finalizada após 45 dias, foi iniciada a polinização. Foram utilizados os tipos de polinizações usadas pelos agricultores de Presidente-Dutra. Sendo utilizados três métodos de polinização manual: canudo, bomba, pincel número 02, e natural através dos insetos. Fotografia 5.

Figura 5: área para o experimento.



Fonte: do autor

A polinização é feita 45 dias após a poda, quando a planta já atingiu sua brotação completa. Na realização da polinização manual, foi feita duas coletas de flores, que pode ser feita em duas ocasiões, no período da manhã, onde são colhidas as flores no estágio masculino em que está liberando o pólen, ou no fim da tarde a partir 17 horas, período mais frio do dia, onde se coletaram as flores no estágio feminino que receberão tratamento diferenciado para que possam liberar o pólen.

As flores colhidas no fim da tarde, no estágio feminino, são colocadas sobre em um pano ou jornal e distribuídas uniformemente, são umidificadas para não perderem hidratação à noite, onde ficam da noite para o dia, para entrar no estágio

masculino de liberação do pólen. O pólen (fotografia 6) é retirado e pode ser utilizado com o amido de milho ou sem ele, em alguns casos ele é usado por aumentar sua fixação na flor, sua durabilidade e quantidade, prolongando suas horas de uso, e aumentando a quantidade de flores polinizadas.

Figura 6: pólen



Fonte: do autor

Ao ser coletado na manhã do dia seguinte, o pólen tem sua quantidade medida para saber quanto de amido de milho irá se utilizar, à medida que se utiliza é uma colher de chá, para cada colher de chá de pólen usa-se o dobro de amido de milho. Utilizar-se 15 colheres de chá de pólen para 30 amidos e mistura até fica totalmente homogêneo, assim estará pronto para iniciar a polinização fotografia 7

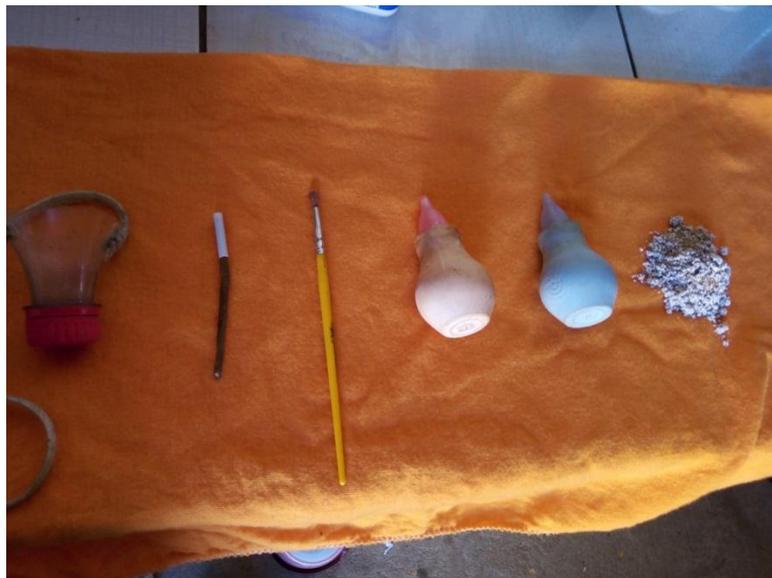
Figura 7: pólen e amido



Fonte: do autor.

A mistura de amido de milho será adicionada para a mistura, depois de calculado a quantidade adequada é adicionado a mesma proporção de amido de milho e misturado até compor uma mistura homogênea, ela é colocada em um recipiente feito a partir de uma garrafa pet (fotografia 8). Com uma fita de náilon ou algodão onde ficará acoplada ao corpo do colaborador polinizador este recipiente é utilizado tanto para o canudo quanto para o pincel nº 2 (fotografia 8), o canudo é uma ferramenta totalmente artesanal fabricado pelo mesmo produtor, utiliza na sua composição apenas, um ramo da pinha de aproximadamente 10 cm, e um fragmento de canudo de achocolatado. Esse mesmo pólen é utilizado na bomba polinizadora, (fotografia 8) que nada mais é que um limpador nasal de bebês, que é usado como ferramenta pelos produtores na polinização da pinheira.

Fotografia 8: recipiente de pet, canudo, pincel, bomba e macerado de pólen.



Fonte: do autor.

As plantas selecionadas para a polinização natural foram reservadas, não receberam a aplicação de defensivos químicos como as demais, esse foi o único tratamento diferente, adubação e irrigação foram iguais para todos segundo os produtores do município.

As flores polinizadas com o canudo e pincel são marcadas (fotografia 9) para não serem confundidas com as flores não polinizadas no momento da remoção das

demais, por conta de receberem uma quantidade pequena de pólen em seus carpelos não fica muito visível e pode ser arrancada por engano na hora da coleta. A marcação é simples, apenas a quebra da ponta de uma de suas pétalas, (figura 9)

Figura 9: marcação com a quebra de uma das pétalas canudo.



Fonte: do autor.

A bomba não precisa pelo fato de que é visível o pólen com amido em seu carpelo, pois a quantidade inserida pela bomba é maior do que os outros instrumentos. Foram utilizados os seguintes tratamentos: 4 plantas para cada tipo de polinização, num total de 16 plantas, 4 repetições para cada tratamento, foram polinizadas 20 flores em cada repetição, totalizando 80 flores em cada planta.

Após a finalização da polinização e suas 4 repetições aguardou por duas semanas, pois é o tempo necessário para avaliar o pegamento dos frutos, identificar qual método é o mais eficaz, julgando a praticidade, eficácia e a qualidade fotografia 10.

Figura 10: frutícola vingado de pinheira



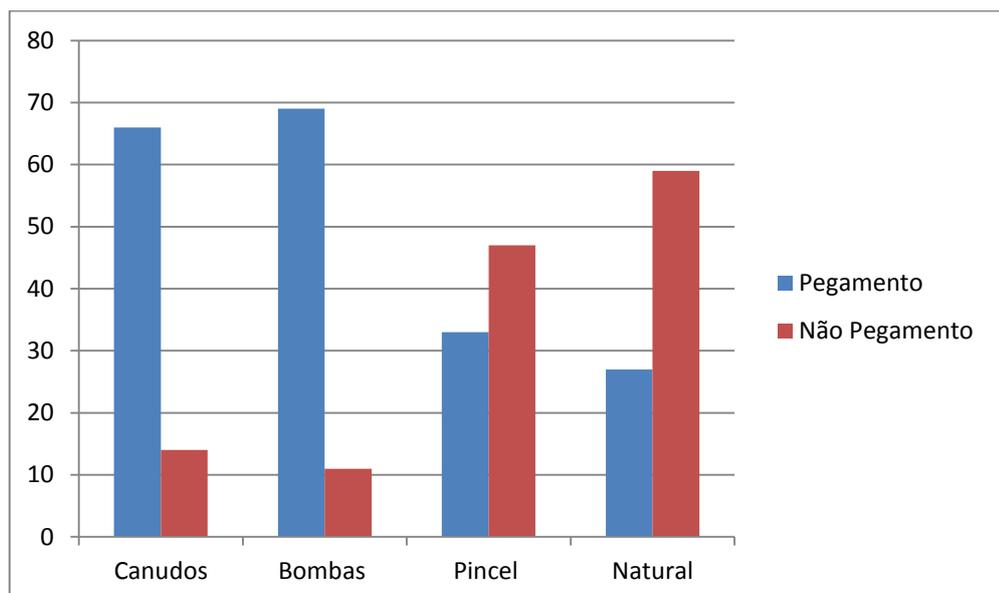
Fonte: do autor.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A polinização é destacada como a tecnologia que mais colaboraram convenientemente para o progresso da produção comercial de pinha, mesmo em pomares que não utiliza a irrigação. Contudo, a irrigação utilizada na zona semiárida do Nordeste, somada a tecnologia da polinização cria condições favoráveis para a aquisição de duas safras de pinha ao ano e, assim, constituir índices de rendimentos superiores a 50 toneladas hectare por ano. A efetividade dos polinizadores varia com a abundância, diversidade e composição. Desta forma os resultados sempre indicam um favorecimento da polinização artificial da pinheira para se obter melhores produtividades.

O gráfico 1 demonstra que o tratamento com a polinização realizada por bombas obteve 69 flores fecundadas e 11 sem fecundação, já com o método do canudo 66 flores foram efetivamente fecundadas e 14 não aconteceu o fenômeno da fecundação, a aplicação do pólen realizada por pincel 33 flores verdadeiramente fecundadas e 47 não obtiveram êxito no processo da fecundação; já no contexto de fecundação natural 59 flores não tiveram o sucesso da fecundação, em quanto que somente 27 obtiveram êxito no processo da fecundação.

Gráfico 1: pegamento\não pegamento



Fonte: do autor

O canudo é a ferramenta mais utilizada por ter quase a mesma eficácia no pegamento de frutos que a bomba polinizadora, e ser menos laborioso na hora do manuseio. A bomba tem a melhor eficácia, pelo motivo de utilizar uma quantidade imensa do substrato no momento da aplicação e de não ter o controle do gasto de do mesmo substrato na hora da aplicação e de entupir o bico e acabar gastando muito pólen na aplicação, o que acarreta no desperdício e prejuízo para o produtor.

Santos *et al* (2014) verificou que as polinizações artificiais aumentaram a porcentagem de fecundação de frutos. O florescimento foi influenciado pela época de poda. Em média, o pico de desenvolvimento dos frutos foi examinado com aproximadamente 50 dias após a polinização e foi superior quando se utilizou a polinização artificial.

O pincel não é muito eficiente, pois não cobre todo o órgão feminino da flor com o pólen como faz o canudo e a bomba, isto resulta em não pegamento do fruto ou em deformidade do fruto, que não irá se desenvolver e não atingirá potencial comercial.

Assim como o método natural, os insetos nem sempre atingem a fecundação da flor e quase sempre que atingem os frutos saem deformados não se desenvolvem e em muitos casos caem do pé antes de atingir tamanho visível.

Pereira *et al* (2021) relata que, a polinização artificial é necessária para que as plantas atinjam o potencial produtivo e com frutos de excelente qualidade sendo os mesmos grandes e uniformes, ele mesmo afirma que os pegamento de frutos podem chegar a 90%, em quanto que natural pode atingir somente 10% ainda com problemas de variação de temperatura e umidade relativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de métodos artificiais de polinização demonstrou ser mais eficiente do que método natural.

Dentre os métodos artificiais os métodos “bomba” e “canudo” foram os que demonstraram os melhores resultados;

O método canudo demonstrou ser de fácil operacionalidade que comparado aos demais.

Diante da importância do tema para a região, salienta-se a necessidade do desenvolvimento de novas pesquisas científicas relacionadas a cultura da pinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHATROU, et. al.. A new subfamilial andtribal classification of the pantropical flowering plant family Annonaceae informed by molecular phylogenetics. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 169, n. 1, p. 5-40, 2012. Disponível em: <https://afroannons.myspecies.info/sites/afroannons.myspecies.info/files/Chatrou%20et%20al%20Annonaceae%20classification.pdf>. Acesso em 14 de jun. de 2022.

GALVÃO, Adriano Pinto. **Gerenciamento de impactos ambientais na cultura da pinha (*Annona squamosa* L.) em Presidente Dutra-BA**. Dissertação (mestre em planejamento Ambiental). Pós-Graduação em Planejamento Ambiental, Universidade Católica do Salvador.

GOTTSBERGER, Gerhard. Evolutionary steps in the reproductive biology of annonaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal: v. 36, edição especial, e p. 032-042, Fevereiro 2014.

SÃO JOSÉ *et al.*. Correção do solo adubação de plantio e de produção. *In*: PEREIRA, Marlon Cristian T; BORÉM. **Anonáceas**: do plantio á colheita. Viçosa-MG: Editora UFV, p. 84-104, 2021, 257p.

SÃO JOSÉ et al ABEL REBOUÇAS et al Marcha de absorção de nutrientes Jaboticabal: **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, edição especial, p. 176-183, Fevereiro, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/TQnGWkFyvqQ7dkrr4Sx3wVt/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 13 de jun. de 2022.

LEMOS, Eurico Eduardo Pinto de. A cultura. *In*: PEREIRA, Marlon Cristian T; BORÉM. **Anonáceas**: do plantio á colheita. Viçosa –MG: Editora UFV, p 9-25, 2021, 257p.

LEMOS, Eurico Eduardo Pinto de. A produção de anonáceas no brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal: v. 36, edição especial, e p. 077-085, Fevereiro 2014.

LOPES, Jenifer de Carvalho; SILVA, Renato Mello. Diversidade e caracterização das annonaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal: v. 36, edição especial, e., p. 125-131, Fevereiro 2014.

MAIA, Maria Clideana Cabral. Sistema reprodutivo de populações alógamas autóginas: modelo básico e equilíbrio. Boa vista: **Revista Agro@ambiente**, v. 4, n. 1, p. 53-54, jan-jun, 2010.

MELO, Marcelo. Rosa; POMMER, Celso. Valdevino; KAVATI, Ryouke. Polinização artificial da atemóia com diversas fontes de pólen comparada com a natural. **Bragantia**, v. 61, n. 3, p. 231-236, 2002.

NIETSCHE et al.. Cultivares. *In*: PEREIRA, Marlon Cristian T; BORÉM. **Anonáceas: do plantio á colheita**. Viçosa –MG: Editora UFV, p 105-119, 2021, 257p.

PEREIRA *et al.*. Tratos culturais. *In*: PEREIRA, Marlon Cristian T; BORÉM. **Anonáceas: do plantio á colheita**. Viçosa –MG: Editora UFV, p 120-140, 2021, 257p.

RIBEIRO, Generosa Sousa. **Aspectos da biologia floral relacionados à produção de sementes e frutos de pinha *Annona squamosa* L)**. Dissertação (Mestre em Agronomia) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - Campus de Vitória da Conquista – BA.

Santos, Paulo Cesar dos *et al.*. Influência da época de poda e tipos de polinização no florescimento e frutificação da pinha. Jaboticabal: **Revista Brasileira de Fruticultura** v. 36, edição especial,, p. 192-20, Fevereiro 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/sqjgJrdkGkJ6Cz4CXmnWH8k/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em 15 de jun. de 2022.

WENDT, Simone neumann **Genética de populações em *ilex paraguariensis* st. hil**. Curitiba: 2005, 165p. Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Processos Biotecnológicos, área de concentração: Agroindústria, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná.