

UFRRJ
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DISSERTAÇÃO

**PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS SEMENTES DE PIMENTA-ROSA (*Schinus*
terebinthifolius RADDI) COMO INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE**

ALINE NAHANNA CARNEIRO RODRIGUES

2019



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS SEMENTES DE PIMENTA-ROSA (*Schinus
terebinthifolius* RADDI) COMO INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE**

ALINE NAHANNA CARNEIRO RODRIGUES

Sob orientação da Professora
Gilmara Pires de Moura Palermo, Dr^a.

e Coorientação dos Professores
Madelon Rodrigues Sá Braz, Dr^a.
Thiago Böer Breier, Dr.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para obtenção do título de **Mestre em Ciências**.

SEROPÉDICA – RJ
Julho 2019

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C696p Carneiro Rodrigues, Aline Nahanna, 13/05/1983-
Parâmetros de qualidade das sementes de pimenta
rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) como
indicadores de sustentabilidade / Aline Nahanna
Carneiro Rodrigues. - Rio de Janeiro, 2019.
60 f.: il.

Orientadora: Gilmara Pires de Moura Palermo.
Coorientador: Tiago Bøer Breier.
Coorientadora: Madelon Rodrigues Sá Braz.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Práticas em Desenvolvimento Sustentável, 2019.

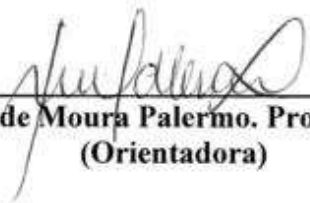
1. análise de sementes. 2. extrativismo. 3.
assentamento rural. I. Pires de Moura Palermo,
Gilmara, 1970-, orient. II. Bøer Breier, Tiago, 1975-,
coorient. III. Rodrigues Sá Braz, Madelon, 1977-,
coorient. IV Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Práticas em
Desenvolvimento Sustentável. V. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**


ALINE NAHANNA CARNEIRO RODRIGUES

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**, no Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável da UFRRJ.


DISSERTAÇÃO APROVADA EM 29/07/2019.



Gilmara Pires de Moura Palermo. Prof.^a Dr.^a – UFRRJ
(Orientadora)



Milene Teixeira de Souza. Prof.^a Dr.^a – UFLA
(Membro Externo)



Henrique Trevisan. Prof. Dr. - UFRRJ
(Membro Interno)

AGRADECIMENTOS

Aos produtores rurais do assentamento Ademar Moreira que atuam no extrativismo da pimenta-rosa, pela recepção e boa vontade em colaborar fornecendo material e informações úteis ao desenvolvimento deste trabalho.

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a Gilmara Pires de Moura Palermo, pela dedicação, apoio, incentivo e paciência que foram fundamentais na execução do projeto, e aos demais membros do corpo docente do PPGPDS que fizeram parte dessa jornada, compartilhando conhecimento de excelente qualidade e contribuindo para meu desenvolvimento acadêmico, profissional e pessoal.

À Auditora Fiscal Federal Agropecuária do MAPA Ludimila Cesar de Moura Gaspar, pela atenção e solicitude, sempre disposta a ajudar fornecendo documentos e informações imprescindíveis ao desenvolvimento deste trabalho.

À técnica de laboratório do Departamento de Silvicultura – IF/UFRRJ Maria Carolina Souza da Cruz (Carol), e aos estagiários Thaísa de Oliveira Silveira, Pedro Ivo de La Roque Rodrigues Martins, Douglas Ferreira e Marina Saldanha, pelo importante auxílio nas análises laboratoriais.

Ao meu marido e companheiro de todas as horas Roberto Máximo de Lima Júnior, por sempre transmitir a paz necessária nos momentos mais tensos, me ajudando a manter o equilíbrio e seguir em frente.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Meus mais sinceros agradecimentos!

RESUMO

O manejo inadequado e a comercialização da pimenta-rosa (*S. terebinthifolius*) realizada informalmente pelos extrativistas do assentamento Ademar Moreira, localizado no município São Pedro D'Aldeia – RJ, chamaram a atenção dos governos locais para a adoção de medidas que favorecessem a organização da cadeia produtiva e a geração de renda, como a recente capacitação dos produtores rurais e a elaboração do primeiro Plano de Manejo Florestal Simplificado do estado. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar os parâmetros de qualidade da pimenta-rosa como indicadores de sustentabilidade da atividade extrativista no assentamento Ademar Moreira. Foram obtidas amostras de sementes de três lotes distintos, colhidas em maio/2018 (lote 1), junho/2018 (lote 2) e maio/2019 (lote 3), e realizadas as seguintes análises: determinação do teor de umidade, análise de pureza, teste de uniformidade (retenção em peneira) e peso de mil sementes nos lotes 1, 2 e 3; exame de sementes infestadas (danificadas por insetos) nos lotes 1 e 2; e teste de germinação no lote 3. Os resultados encontrados apontaram um elevado teor de umidade nas sementes dos três lotes (21,63; 20,75 e 26,60% em média, respectivamente); grau de pureza satisfatório nos lotes 2 (97,3%) e 3 (99,9%) e insatisfatório no lote 1 (94,2%); grau de uniformidade maior no lote 1 (81,18% de retenção na malha 4,75mm) e menor nos lotes 2 (47,39% de retenção na malha 4,0mm) e 3 (53,19% de retenção na malha 4,0mm); peso de mil sementes satisfatório no lote 1 (25,27g, o que corresponde a aproximadamente 39.500 sementes/Kg) e insatisfatório nos lotes 2 (21,51g) e 3 (22,83g); infestação por insetos nos lotes 1 (13,5%) e 2 (4,0%), além da presença de fungos; e alto índice germinativo total no lote 3 (72%). O estudo dos parâmetros de qualidade das sementes mostra que o Assentamento Ademar Moreira caminha para a sustentabilidade da atividade de extrativismo da pimenta-rosa, sendo apenas necessária a incorporação de boas práticas de coleta, beneficiamento e armazenamento das sementes.

PALAVRAS-CHAVE: análise de sementes, extrativismo, assentamento rural.

ABSTRACT

The improper management and commercialization of pink pepper (*S. terebinthifolius*) informally carried out by the extractivists of the Ademar Moreira settlement, located in São Pedro D'Aldeia - RJ, drew the attention of local governments to the adoption of measures that favor the organization. production chain and income generation, such as the recent training of rural producers and the elaboration of the first Simplified Forest Management Plan of the state. In this context, this study aimed to evaluate the quality parameters of pink pepper as indicators of sustainability of extractive activity in the Ademar Moreira settlement. Seed samples were obtained from three different lots, harvested in May / 2018 (lot 1), June / 2018 (lot 2) and May / 2019 (lot 3), and the following analyzes were performed: determination of moisture content, analysis of purity, uniformity test (sieve retention) and weight of one thousand seeds in lots 1, 2 and 3; examination of infested seeds (damaged by insects) in lots 1 and 2; and germination test in lot 3. The results showed a high moisture content in the seeds of the three lots (21.63; 20.75 and 26.60% on average, respectively); satisfactory purity in lots 2 (97.3%) and 3 (99.9%) and unsatisfactory in lot 1 (94.2%); greater degree of uniformity in lot 1 (81.18% mesh retention 4.75mm) and lower in lots 2 (47.39% mesh retention 4.0mm) and 3 (53.19% mesh retention 4 .0mm); weight of one thousand seeds satisfactory in lot 1 (25.27g, which corresponds to approximately 39,500 seeds / kg) and unsatisfactory in lots 2 (21,51g) and 3 (22,83g); insect infestation in lots 1 (13.5%) and 2 (4.0%), besides the presence of fungi; and high total germination index in lot 3 (72%). The study of the seed quality parameters shows that the Ademar Moreira Settlement is moving towards the sustainability of the activity of extracting pink pepper, being only necessary the incorporation of good practices of seed collection, processing and storage.

KEY WORDS: seed analysis, extractivism, rural settlement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Croqui da propriedade (área de manejo e área amostrada)	9
Figura 2 - Croqui da propriedade (unidade de manejo objeto do PMFS)	10
Figura 3 - Ação de <i>M. transvaalensis</i> em pimenta-rosa. A: Drupas não-danificadas. B: drupa com orifício de saída circular	15
Figura 4 - Localização do município São Pedro D'Aldeia e do Assentamento Ademar Moreira	18
Figura 5 . Ramos frutificados de pimenta-rosa no assentamento Ademar Moreira	20
Figura 6 - Embalagem de pimenta-rosa pronta para ser comercializado no assentamento Ademar Moreira	20
Figura 7 - Estufa movida a energia solar para desidratação das sementes	21
Figura 8 - Lote de pimenta-rosa colhida pelos extrativistas no assentamento Ademar Moreira.....	21
Figura 9 - Utensílios e equipamentos utilizados na determinação do teor de umidade	25
Figura 10 - Jogo de peneiras de análise	26
Figura 11 - Sementes de pimenta-rosa distribuídas em caixas gerbox sobre folhas de papel germintest previamente esterilizado, durante teste de germinação e vigor	27
Figura 12 - Câmara de germinação (BOD)	27
Figura 13 - Sementes de pimenta-rosa e material inerte, separados por catação, durante as análises de pureza realizadas no LACON	30
Figura 14 - Impurezas (material inerte) encontradas nas amostras de pimenta-rosa	31
Figura 15 - A e B: Sementes de pimenta-rosa com orifício de saída de insetos	32
Figura 16 - A: Semente de pimenta-rosa com estrutura interna sem danos causados por larvas. B: Semente de pimenta-rosa apresentando danos causados por larvas	32
Figura 17 - Porcentagem de sementes retidas em peneira de diferentes malhas (mm)	35
Figura 18 - Porcentagem de sementes retidas entre lotes, para peneira Tyler 3.5, malha 5,66mm	36
Figura 19 - Porcentagem de sementes retidas entre lotes, para peneira Tyler 4, malha 4,75mm.....	37
Figura 20 - Porcentagem de sementes retidas entre lotes, para peneira Tyler 5, malha 4,0mm.....	37

Figura 21 - Emissão de raiz, plântula normal e semente dormente, durante teste de germinação e vigor	39
Figura 22 - Número de Plântulas normais germinadas em função do tempo em dias	40
Figura 23 - Gráfico de avaliação da sustentabilidade	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Grau de sustentabilidade com base nos parâmetros de qualidade das sementes ..	28
Tabela 2 - Percentual de pureza das sementes de pimenta-rosa (lotes 1, 2 e 3)	30
Tabela 3 - Porcentagem de sementes infestadas (danificadas por insetos) nos lotes 1 e 2	31
Tabela 4 - Teor de umidade das sementes de pimenta-rosa (lotes 1, 2 e 3)	34
Tabela 5 - Retenção em peneira de sementes de pimenta-rosa, em três diferentes malhas, dois diferentes lotes, com duas repetições	35
Tabela 6 - Resultados dos testes de peso de mil sementes (lotes 1, 2 e 3)	38
Tabela 7 - Resultados da primeira, segunda e terceira contagem de plântula, em dias, e índice total de germinação (G) de sementes de pimenta-rosa retidas nas peneiras 4,75 e 4,0 mm ...	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Características Gerais da Pimenta-Rosa (<i>S. terebinthifolius</i>)	4
2.2 Usos da Pimenta-Rosa (<i>S. terebinthifolius</i>)	6
2.3 Distribuição da Pimenta-Rosa (<i>S. terebinthifolius</i>) e Potencial de Produtividade no Assentamento Ademar Moreira/RJ	8
2.4 Qualidade das sementes	10
2.4.1 <i>Qualidade fisiológica</i>	11
2.4.2 <i>Qualidade sanitária</i>	13
2.4.3 <i>Qualidade física</i>	15
3 MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1 Caracterização da área de estudo	18
3.1.1 <i>Características Socioeconômicas</i>	19
3.2 Coleta e análise das sementes	21
3.2.1 <i>Amostragem</i>	22
3.2.2 <i>Armazenamento das amostras</i>	22
3.2.3 <i>Análise de pureza</i>	23
3.2.4 <i>Exame de sementes infestadas (danificadas por insetos)</i>	23
3.2.5 <i>Determinação do teor de umidade</i>	24
3.2.6 <i>Teste de uniformidade (retenção em peneira)</i>	25
3.2.7 <i>Peso de mil sementes</i>	26
3.2.8 <i>Teste de germinação e vigor</i>	26
3.3 Avaliação da sustentabilidade	28
3.4 Análises estatísticas	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5 CONCLUSÃO	43
6 RECOMENDAÇÕES	44
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

1 INTRODUÇÃO

A pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) é uma Anacardiaceae nativa do Brasil. É uma planta heliófita que cresce também em terrenos secos e pobres. Sua copa é arredondada e seu tronco é tortuoso, com casca grossa e fissurada. Ocorre de Pernambuco até o Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul e, devido a sua ampla dispersão, é encontrada em várias formações vegetais, desde a restinga até as florestas pluvial e semidecídua de altitude.

Aroeira-vermelha, aroeira-mansa, aroeira-branca, aroeira-da-praia, aroeira-do-sertão, aroeira-do-paraná, araguaraiaba, corneiba, fruto-de-sabiá e árvore-da-pimenta são alguns dos nomes comuns atribuídos à espécie. Apesar de ser conhecida no meio rural, a pimenta-rosa não é utilizada em sistemas integrados de produção, principalmente pelos pequenos e médios produtores, que a exploram de forma extrativista. Esta essência florestal possui atributos importantes para usos múltiplos como os de muitas outras espécies conhecidas mundialmente, sendo amplamente utilizada na culinária, na indústria farmacêutica e de cosméticos.

No estado do Rio de Janeiro, a exploração da pimenta-rosa para fins comerciais começou a se intensificar no final da década de 1990, e vem crescendo nos últimos anos, sendo a atividade extrativista predominante na região. O mercado informal da pimenta-rosa foi evidenciado por volta dos anos 2000, a partir do aumento nas ocorrências de apreensões de cargas. Na escala de participação por estado na exploração da espécie, o Rio de Janeiro ocupava o primeiro lugar, representando 42% do mercado, com 640 toneladas por safra (Jesus, 2010).

Devido à falta de conhecimento da legislação, das técnicas de manejo para a exploração e de segurança, os coletores da Baixada Litorânea, em especial os agricultores do assentamento Ademar Moreira, atuavam sem estruturação do segmento produtivo e sem conhecimento de técnicas de poda, seleção de frutos, beneficiamento e armazenamento.

Atualmente, a base legal para a exploração da pimenta-rosa é disposta pela Lei federal nº 11.428/2006, que exige um instrumento de autorização do órgão estadual ou federal competente para o corte, a supressão e a exploração comercial das árvores do bioma Mata Atlântica; e pela Resolução nº 124/2015 do INEA (art. 26, cap. V), que dispõe que a exploração de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNMs), tais como frutos, cipós, folhas e sementes são livres e independentes de autorização do órgão estadual competente, desde que não seja realizada para fins comerciais. Porém, se for realizada para fins comerciais, a coleta será considerada Manejo Florestal Sustentável e dependerá da apresentação e aprovação de

Plano de Manejo Florestal Simplificado (PMFS), para a espécie florestal que será explorada comercialmente.

O manejo inadequado dos recursos naturais e as condições a que os extrativistas eram submetidos para realizar a coleta dos frutos chamaram a atenção dos governos locais para a adoção de medidas que favorecessem a organização da cadeia produtiva, geração de renda, valorização do produtor rural e desenvolvimento do território (Gaspar & Deus Júnior, 2018). Dessa forma, em 2017 o SENAR-RJ promoveu para os agricultores do assentamento envolvidos no extrativismo cursos de manejo e boas práticas da pimenta-rosa. E em maio de 2018, o INEA contemplou a Associação de Lavradores do assentamento com a entrega da primeira autorização ambiental para o manejo florestal sustentável da espécie, que foi desenvolvido pelo Grupo de Trabalho Aroeira. As três esferas de governo (federal, representada pelo Ministério da Agricultura e INCRA; estadual, representada pelo INEA e EMATER; e municipal, representada pela Prefeitura de São Pedro D'Aldeia) atuaram juntas e ativamente na elaboração do plano de manejo, na capacitação e organização dos agricultores e na assistência técnica.

O Plano de Manejo Florestal Simplificado, não-madeireiro, foi o primeiro elaborado no estado do RJ e contempla a exploração da pimenta-rosa no interior do Assentamento Ademar Moreira, na área de reserva legal coletiva, regularizando a atividade que já era tradicionalmente realizada pelos agricultores. A autorização reconhece a importância da exploração econômica sustentável dos recursos naturais para a geração de renda das comunidades rurais e conservação do meio ambiente.

Os agricultores do assentamento também foram contemplados com uma estufa movida a energia solar para desidratação dos frutos e materiais para a construção do centro de beneficiamento primário da pimenta-rosa, com recursos do Programa Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas – Rio Rural, do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Porém, mesmo com todo esse aparato, a realização de um manejo inadequado na colheita e beneficiamento pode resultar em rápida deterioração e perda da qualidade dos frutos, interferindo negativamente na sustentabilidade da produção.

A falta de qualidade das sementes pode ser expressa no baixo índice de uniformidade, no grau de maturidade, e muitas vezes na presença de insetos e fungos, que dificultam um melhor rendimento na colheita e comercialização, com perda de valor de mercado para venda. Tal problema poderá ser sanado por meio de uma melhor divulgação e transferência

tecnológica para colheita de frutos de forma adequada, na maturação correta e de técnicas de conservação ou pré-processamento (Gomes et. al., 2013).

Desta forma, o incentivo à capacitação técnica de produtores rurais no tocante às boas práticas de manejo da pimenta-rosa tem relação com dois Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU, em 2015: O objetivo nº 12 – Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, visando a contribuir com a meta de, até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais e garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza; e o objetivo nº 15 - Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.

A análise dos parâmetros de qualidade das sementes de pimenta-rosa como indicadores de sustentabilidade é de fundamental importância, visto que a baixa qualidade do produto interfere diretamente na competitividade de mercado e no lucro, podendo tornar a atividade extrativista insustentável. Desta forma, este trabalho objetiva-se a analisar a qualidade das sementes de pimenta-rosa e a partir dos resultados orientar os produtores quanto à adoção de técnicas adequadas de coleta, conservação e armazenamento das sementes, visando ao aumento da qualidade e à manutenção da atividade extrativista de forma sustentável.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características Gerais da Pimenta-Rosa (*S. terebinthifolius*)

A pimenta-rosa é uma planta pertencente à família Anacardiaceae perenifólia, heliófita e pioneira, comum em beira de rios, córregos e várzeas úmidas de formações secundárias; contudo, cresce também em terrenos secos e pobres (Lorenzi, 2008). Amplamente disseminada por pássaros, possui boa regeneração natural. Ocorre desde Pernambuco até Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul, em várias formações vegetais, com relativa frequência em Floresta Semi-decidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta com araucária e nas restingas (Fleig, 1987).

Seu tronco varia de 30 a 60 cm de diâmetro, revestido com uma casca grossa. Os frutos são drupas globosas, de cor vermelho-brilhante quando maduras, e são muito procurados pela avifauna e utilizados na culinária como condimento. Devem ser colhidos diretamente da árvore quando maduros, e já podem ser utilizados como se fossem “sementes” (Lorenzi, 2008). Um quilo de sementes contém entre 37.000 e 44.000 unidades (MAPA, 2013).

Para Carvalho (2003), sua forma biológica varia de arbusto a árvore perenifólia, comumente com dois a dez metros de altura, podendo atingir até quinze metros na idade adulta. Lorenzi (2008), por sua vez, afirma que a espécie pode medir de 5 a 10 m de altura.

A pimenta-rosa é espécie de luz difusa, e não apresenta preferência por condições físicas especiais de solo (Fleig, 1987).

Sendo uma espécie pioneira, a pimenta-rosa é bioindicadora do caráter edáfico de ambientes naturais ou antropizados (Lenzi & Orth, 2004a). Espécies pioneiras possuem maior potencial de crescimento (Gonçalves et. al., 2003), o que acelera a formação de um habitat mais adequado à recolonização da área degradada por outras espécies, favorecendo a sucessão ecológica (Souza et al, 2009).

As características desejáveis que uma espécie vegetal deve ter para ser considerada apta a ser utilizada nos estágios iniciais de estabelecimento são diversas, entre as quais podem ser citadas a tolerância ao estresse hídrico, a boa adaptação em solos com baixa disponibilidade de nutrientes e o bom crescimento para promover o recobrimento do solo e minorar o processo erosivo (Gonçalves et. al., 2003).

Estudiosos divergem no campo da morfologia e biologia floral da pimenta-rosa. Para Carvalho (2003) a planta é monóica, enquanto que para Lenzi & Orth (2004a) a planta é

dióica, apesar de as flores serem semelhantes quanto à cor e à forma. Os últimos atestaram que as flores masculinas desta espécie possuem um gineceu rudimentar, sem óvulo funcional no interior do ovário, enquanto que as femininas possuem um androceu com estames reduzidos e ausência de produção de pólen. Nos plantios, tais informações a respeito da ecologia da espécie são relevantes, pois a dióica indica que a fecundação é cruzada. Portanto, devem ser utilizadas plantas masculinas e femininas.

Apesar de o pólen ser produzido apenas pelas flores masculinas, as flores de ambos os sexos produzem néctar, o que concorre para a visitação de ambas pelos agentes polinizadores. A espécie apresenta a síndrome da entomofilia, já que as flores são visitadas por uma diversidade da entomofauna (diferentes abelhas, vespas e moscas), o que a habilita como generalista e aumenta as chances de vários insetos serem seus potenciais polinizadores (Lenzi & Orth, 2004a). Dessa maneira, a proximidade de áreas de cultivo de pimenta-rosa a remanescentes de floresta poderia favorecer tanto a sobrevivência de diversas espécies animais e vegetais quanto à das próprias populações de pimenta-rosa.

Para Lenzi & Orth (2004b), a introdução de *Apis mellifera* é indicada para aumentar a frutificação da pimenta-rosa em áreas de cultivo, pois foi observado que a maior presença desta abelha exótica em uma área perturbada foi responsável por uma polinização maior.

Quanto à fenologia, de acordo com Zamith & Scarano (2004), no estado do Rio de Janeiro a pimenta-rosa frutifica nos meses de abril a julho e em outubro e novembro, enquanto que Lorenzi (2008) afirma que a frutificação ocorre predominantemente entre janeiro e julho, com o florescimento se dando principalmente nos meses de setembro a janeiro. Lenzi & Orth (2004a) verificaram dois períodos de floração da espécie no ano, em área de restinga na Ilha de Santa Catarina, em Florianópolis, SC: um de outubro a novembro, e outro de fevereiro a abril, cuja frutificação se iniciou trinta dias após a floração, em ambos os períodos.

Os frutos são pequenos, com 4,0 a 5,5 mm de diâmetro, drupáceos e levemente achatados no comprimento; por persistirem na árvore são também responsáveis pelo uso paisagístico da espécie (Carvalho, 2003), apresentando diferentes cores de acordo com o teor de maturação. Quando macerados, exalam odor característico.

A semente, única por fruto, é reniforme, apresenta um envoltório membranáceo, liso, de coloração amarelo-clara e com uma mancha marrom escura (Carmello-Guerreiro & Paoli, 1999).

A espécie produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, as quais apresentam taxa de germinação superior a 50% (Lorenzi, 2008). Carvalho (2003) afirma que as sementes germinam entre 10 e 70 dias, e o potencial germinativo das sementes é considerado alto, estando em média, em torno de 80%.

Segundo Carvalho (1994), a pimenta-rosa possui um grande potencial para exploração e uso, embora seja aparentemente pouco cultivada no Brasil. Em viveiros, esta espécie floresce e frutifica já no primeiro ano de vida, o que sugere um retorno em curto prazo para quem investir em seu cultivo. Além disso, sua alta plasticidade ecológica lhe permite ocupar diversos tipos de ambientes e formações vegetais (Fleig & Klein, 1989), o que favorece seu cultivo em diversas regiões do Brasil.

2.2 Usos da Pimenta-Rosa (*S. terebinthifolius*)

A pimenta-rosa possui inúmeras potencialidades medicinais e fitoquímicas. Alguns de seus metabólitos secundários têm auxiliado no tratamento e cura de diversos males (Guerra et al., 2000; Amorim & Santos, 2003). Atualmente, a espécie vem se destacando cada vez mais pelo consumo de seus frutos, cuja demanda tem aumentado muito, tanto no mercado nacional como no internacional, que os utiliza como condimento alimentar (Lenzi & Orth, 2004b).

Pelo fato de seus frutos possuírem a aparência de uma pequena pimenta de coloração rosa-avermelhada, a planta é conhecida popularmente como aroeira-vermelha, aroeira-pimenteira, pimenta brasileira e pimenta-rosa (Lenzi & Orth, 2004b).

No Brasil, o uso de frutos da pimenta-rosa ainda é pouco explorado. Entretanto, têm sido utilizados como condimentos para temperar carnes de peixes, salames e massas, como também em bebidas doces como coquetéis e chocolates (Bertoldi, 2006). Apresentam sabor levemente picante e adocicado, o que de acordo com Carvalho (2003) permite seu uso em variadas preparações culinárias, podendo ser empregados na forma de grãos inteiros ou moídos. São especialmente usados na confecção de molhos que acompanham as carnes brancas, de aves e peixes.

A pimenta-rosa é explorada comercialmente para exportação, apresentando valor comercial maior do que a pimenta do reino (Dourado, 2012). Carvalho (2003) e Silva & Tassara (2001) relatam que a pimenta-rosa foi introduzida na cozinha européia, especialmente na França, com o nome de *poivre rose* (pimenta-rosa), que veio conferir sabor tropical à *nouvelle cuisine*, sendo também internacionalmente conhecida como “pink-pepper” e “brazilian pepper tree” nos EUA.

A pimenta-rosa é conhecida entre as comunidades tradicionais por seus efeitos benéficos à saúde. Na indústria, suas propriedades químicas são largamente utilizadas na fabricação de cosméticos e medicamentos. Na listagem do Ministério da Saúde, na Relação Nacional de Medicamentos Essenciais – RENAME, a pimenta-rosa faz parte da lista oficial de medicamento fitoterápico com uso autorizado no SUS por sua ação cicatrizante, antiinflamatória, anti-séptica e inclusive para uso ginecológico.

De acordo com Lorenzi & Matos (2008) e Amorim & Santos (2003), as cascas do caule da pimenta-rosa podem ser utilizadas para combater inflamações de várias origens, principalmente as do sistema genital feminino, pois apresentam propriedades antiinflamatórias e cicatrizantes. Guerra et. al. (2000) constataram que o extrato fluido de folhas de pimenta-rosa apresentou uma crescente resposta na atividade microbiana das bactérias *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e também do fungo *Candida albicans*, conforme a concentração foi aumentada de 1% até 80%, o que deu embasamento científico ao tradicional papel antimicrobiano da espécie. Porém, segundo Corrêa (1926) o emprego de suas propriedades é restrito, mesmo na medicina doméstica, por se tratar de uma espécie tóxica, que não deve ser utilizada sem as devidas precauções.

Sua madeira, de grande durabilidade natural, é utilizada para moirões, esteios, lenha e carvão. Para Carmello-Guerreiro & Paoli (2002), devido à resistência, pode também ser usada como cerca viva. A árvore é muito ornamental, principalmente durante o período em que os frutos persistem na planta. Por isso, a espécie foi introduzida na Europa, onde é cultivada nas zonas temperadas para ornamentação (Corrêa, 1926). Pelo porte pequeno, é indicada para a arborização de ruas estreitas e sob fios elétricos; porém, suas folhas podem causar alergia em pessoas sensíveis. As flores são melíferas, o que indica potencial apícola (Lorenzi, 2008). A espécie é também recomendada para recuperação de áreas degradadas e marginais, devido ao seu caráter de pioneirismo e agressividade (Medeiros & Zanon, 1998).

De acordo com Baggio (1988), a pimenta-rosa é naturalmente encontrada em algumas áreas de pastagens, porém não é consumida pelo gado. Por ser perenifólia, pode ser implantada nesses locais com a finalidade de fornecer sombra, protegendo os animais contra a insolação direta.

Segundo Santos (2003), a pimenta-rosa é empregada no município do Rio de Janeiro, RJ em projetos de reflorestamento que abrangem áreas de encosta desmatadas, de preservação permanente e áreas contíguas a estas e a unidades de conservação no município.

Para Carvalho (2003), frutos vermelhos e roxos exercem forte atração sobre a avifauna. Dessa forma, os frutos da pimenta-rosa atraem e alimentam estes animais, o que favorece o emprego da espécie em reflorestamentos e recuperação de áreas degradadas, colaborando positivamente com o processo de recuperação ambiental.

A pimenta-rosa é uma planta com grande aroma de terebintina (Lorenzi, 2008). De acordo com Santos (2005), a importância dessa substância para a indústria envolve a fabricação de fragrâncias, solventes, ceras, aromas, tintas, solventes, desinfetantes e sabões. É usada também como agente espumante na flotação mineral, agente bactericida em produtos veterinário e agente umectante na indústria têxtil. Segundo Carvalho (2003), a resina extraída da casca da árvore pimenta-rosa é conhecida pelo nome “mástique”.

Lowe et. al. (2004) afirmam que a pimenta-rosa é uma das cem espécies mais invasoras do mundo, devido ao seu forte impacto sobre a biodiversidade. Devido a sua adaptação e rápida dispersão, tornou-se uma exótica invasora no sul dos EUA, onde foi introduzida para uso ornamental (Carvalho, 2003). Tal característica tem estimulado a realização de muitos estudos sobre a ecologia desta espécie, em diversos países. Apesar dessa condição, a pimenta-rosa é altamente recomendada em ações de reflorestamento em nosso país, pois seus frutos quando maduros atraem diversas aves dispersoras.

2.3 Distribuição da Pimenta-Rosa (*S. terebinthifolius*) e Potencial de Produtividade no Assentamento Ademar Moreira/RJ

O extrativismo da pimenta-rosa no assentamento é realizado de forma legal, uma vez que os assentados atualmente possuem autorização ambiental para a exploração florestal expedida pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

A fim de desenvolver o Plano de Manejo Florestal Simplificado, instrumento necessário à emissão da autorização para a exploração sustentável da pimenta-rosa expedida pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), foi realizado um inventário florestal que teve como principal objetivo avaliar e quantificar os indivíduos de pimenta-rosa (*S. terebinthifolius*) através dos parâmetros circunferência à altura do peito (CAP), altura e número de indivíduos. Para a realização do trabalho foram formadas duas equipes compostas por representantes das instituições federal, estadual e municipal, e produtores rurais do assentamento (INEA, 2018).

O inventário florestal abrangeu uma área de 393,50 ha em torno dos fragmentos florestais existentes dentro e fora dos limites do assentamento (Figura 1). A metodologia

utilizada foi o inventário sistemático, com distribuição de 168 parcelas amostrais de 10 x 10m dispostas nas bordas dos fragmentos. Ao todo, foram avaliados e quantificados 975 indivíduos (INEA, 2018).

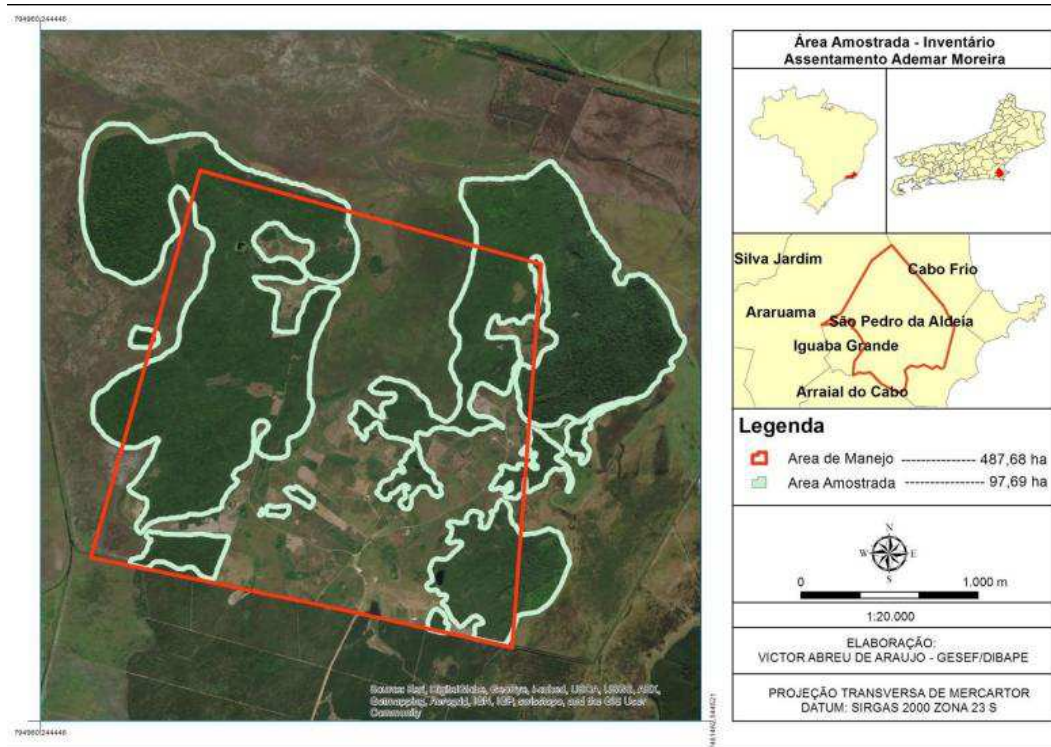


Figura 1. Croqui da propriedade (área de manejo e área amostrada). Fonte: INEA, 2018.

A área de manejo foi definida pelos limites do assentamento Ademar Moreira e a unidade de manejo foi caracterizada por um perímetro de 20 m de largura em torno da área de reserva legal, totalizando 78,09 ha (Figura 2). Essa área compreende áreas comuns no interior do assentamento, porém os produtores podem realizar a coleta das sementes também dentro dos seus próprios lotes e fora da unidade de manejo estabelecida no plano de manejo (INEA, 2018).

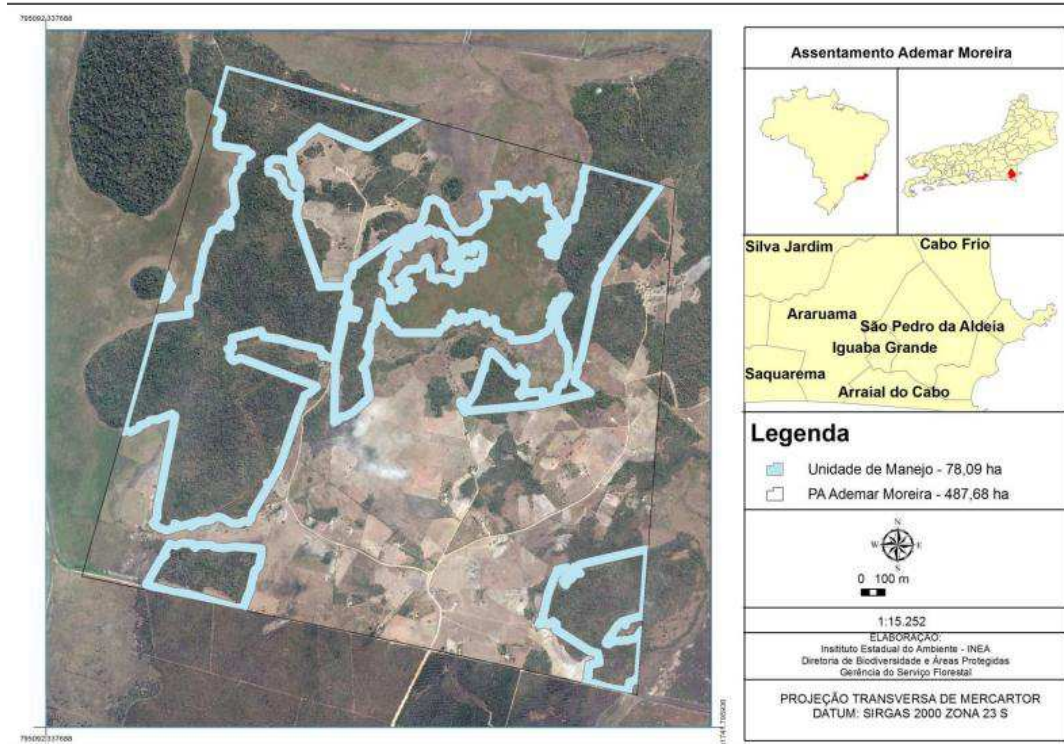


Figura 2. Croqui da propriedade (unidade de manejo objeto do PMFS). Fonte: INEA, 2018.

Com os resultados obtidos a partir do inventário florestal estimam-se que existem na área amostrada total em torno de 56.695 indivíduos de pimenta-rosa, o que corresponde a um potencial de produção de cerca 170 toneladas de frutos por safra. Considerando apenas os dados obtidos dentro da área de manejo, estima-se que existam 35.344 indivíduos de pimenta-rosa, gerando um potencial produtivo de aproximadamente 85 toneladas por safra, já descontados os 20% dos frutos que serão deixados para alimentação da avifauna e dispersão da espécie (INEA, 2018).

2.4 Qualidade das Sementes

Segundo Toledo & Almeida (1990), qualidade de um produto é um conjunto de atributos que visam à satisfação ou benefício em potencial para o consumidor. Assim, produto seria tudo aquilo capaz de satisfazer um desejo, passando a ter valor para os indivíduos e podendo ser oferecido ao mercado para aquisição e consumo.

A semente é considerada o mais importante insumo agrícola, porque é responsável por conduzir ao campo as características genéticas determinantes do desempenho da cultivar, e ao mesmo tempo é responsável pelo estabelecimento do estande desejado de plantas, fornecendo base para que altas produtividades sejam alcançadas (Marcos Filho, 2005).

A qualidade das sementes é um conceito múltiplo que compreende o somatório de diversos componentes, ainda que muitos considerem sementes de qualidade aquelas que apresentam boa germinação e estão livres de impurezas. Este conceito é reflexo dos testes realizados nos laboratórios de análise de sementes, onde 80 a 90% de todas as análises solicitadas são de pureza física e germinação (qualidade fisiológica). Contudo, existem outros fatores além desses que expressam qualidade e devem ser considerados, tais como a pureza varietal e a pureza genética (qualidade genética); o grau de umidade, a uniformidade em peneira, o peso hectolitro e o peso de mil sementes (qualidade física); e a ocorrência e grau de infestação por insetos (qualidade sanitária) (Novembre, 2001).

Para se determinar a qualidade de um lote de sementes é necessário que sejam realizadas análises das sementes, com base nas Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 2009).

No Brasil, as primeiras normas para análise de sementes foram publicadas em 1956. Posteriormente, em 1967, com base nas regras da ISTA e da AOSA, o Ministério da Agricultura editou as primeiras Regras de Análise de Sementes (RAS). A aplicação de procedimentos básicos exigidos pela RAS serve para determinar a qualidade de um lote de sementes e seu valor para a semeadura, as regras para obtenção de amostras, a escolha e a aplicação de métodos de avaliação, e a interpretação de resultados de análises dos lotes de sementes para a produção e o comércio. Além disso, possibilita a padronização dos procedimentos realizados por diferentes analistas (Novembre, 2001).

2.4.1 Qualidade fisiológica

A semente considerada de qualidade fisiológica é aquela que apresenta alta taxa de germinação, e que resulta em boa emergência de plântulas em campo (França Neto, 2015). A qualidade fisiológica das sementes é caracterizada pela longevidade, pela germinação e pelo vigor, que são fatores importantes na sustentabilidade da produção. Segundo Peretti (1994), sementes de qualidade são aquelas que possuem alta viabilidade, ou seja, sementes capazes de originar plantas normais mesmo em condições ambientais desfavoráveis que podem ocorrer em campo.

Segundo Nunes (2016), a germinação é um dos atributos de qualidade fisiológica da semente, sendo definida como o processo que inicia com a absorção de água, até a protusão da raiz primária através do tegumento da semente. No entanto, as Regras para Análise de Sementes da International Seed Testing Association (ISTA) descrevem germinação em termos

de morfologia de plântula, ou seja, uma semente é considerada como germinada somente se originar uma plântula. A germinação é expressa em porcentagem, sendo padronizada no mundo inteiro segundo cada espécie.

Espécies florestais nativas, como é o caso da pimenta-rosa, comportam grande variabilidade genética resultando em ampla variação nas características morfofisiológicas que, por sua vez, são determinantes no comportamento ecológico dos indivíduos. Além disso, pelo fato dessas espécies estarem distribuídas em uma grande extensão geográfica, encontram-se fortemente sujeitas às variações edafoclimáticas, em escalas espacial e temporal. Somam-se a isso outros fatores relacionados à polinização, ao manejo de coleta e pós-coleta de sementes, capazes de influenciar diretamente na qualidade fisiológica. Estes fatores exigem cautela no estabelecimento de um padrão que seja característico para determinada espécie, especialmente no que tange às sementes e a seu comportamento germinativo (Sarmiento & Vilela, 2010).

De acordo com Popinigis (1985), a qualidade fisiológica das sementes pode ser afetada por fatores genéticos, adversidades durante o desenvolvimento, adversidades após a maturação fisiológica e antes da colheita, teor de umidade, tamanho e densidade da semente, danos mecânicos na colheita e beneficiamento, danos térmicos na secagem, condições ambientais de armazenamento e incidência de insetos e fungos. Dentre os atributos que caracterizam a qualidade da semente, o potencial fisiológico é aquele que reflete a capacidade de desempenho das funções vitais da semente caracterizada pela germinação, vigor e longevidade.

Flausino et. al. (2004) observaram que os frutos de pimenta-rosa que apresentaram coloração laranja (estágio médio de maturação) ou vermelha (estágio maduro de maturação) apresentaram médias de germinação superiores àqueles da classe verde (mais imaturos), e não diferiram significativamente entre si. Dessa forma, para obter sementes desta espécie com maior qualidade fisiológica, devem ser colhidos frutos de coloração vermelha ou laranja.

A maturação das sementes caracteriza-se como um dos parâmetros mais importantes para a obtenção de lotes de elevada qualidade fisiológica. As sementes colhidas próximo ao ponto de maturidade fisiológica atingem o máximo de qualidade. Por isso, a determinação da época adequada da colheita de sementes é de grande importância, porque sementes maduras apresentam um desenvolvimento físico e fisiológico que lhes garantem o máximo poder germinativo e vigor (Carvalho & Nakagawa, 1979).

O ponto de maturação fisiológica pode variar entre espécies e ser influenciada pelo local. Portanto, é necessário estabelecer índices de maturação que possibilitem definir a época adequada de colheita das sementes (Martins & Silva, 1997).

Totti & Medeiros (2006) perceberam que, com a evolução do processo de maturação, os frutos de pimenta-rosa perdem água gradativamente, coincidindo com aumento da germinação. Segundo os autores, a maior viabilidade das sementes se dá aos sessenta e quatro dias após a floração, quando os frutos estão vermelho-escuros e há intensa visita da avifauna. Como o teor de água é correlacionado com a maturação das sementes (Popinigis, 1985), essa variável serve como um indicador adicional da época de produção de sementes de melhor qualidade.

De acordo com Medeiros & Zanon (1998), a perda de qualidade fisiológica das sementes armazenadas em condições ambientais pode ocorrer devido à variação de umidade e temperatura, que cria condições favoráveis à proliferação de organismos, cuja ação pode acelerar a taxa de deterioração das sementes. Segundo os mesmos autores, as sementes de pimenta-rosa embaladas em saco de papel permeável podem ser armazenadas em câmara seca com $14 \pm 1^\circ\text{C}$ e $38 \pm 2\%$ UR, e com 7,8% de umidade, por até 360 dias. Quando armazenadas em sacos plásticos (poliuretano) transparentes, em ambiente natural de laboratório, é possível conservar as sementes por até 90 dias.

2.4.2 Qualidade sanitária

A qualidade sanitária assegura que a semente está livre de patógenos, transmissores de doenças e plantas daninhas. Ela também expressa o teor de infestação por insetos.

Segundo Araújo et al. (2013) a avaliação de características fisiológicas e sanitárias das sementes é de fundamental importância, uma vez que as sementes são via de transmissão de patógenos que podem prejudicar posteriormente as plântulas ou as plantas em desenvolvimento.

A ocorrência de doenças e pragas, associadas às sementes, é um dos fatores que mais causam danos aos cultivos agrícolas e aos agroecossistemas, sendo um problema de importância crescente em todo o mundo. Especificamente em relação a sementes, vários são os fatores que afetam a sua qualidade, dentre eles os aspectos tecnológicos. A qualidade sanitária da semente depende de inúmeros cuidados durante o sistema de produção, da colheita, do armazenamento e dos tratamentos que essa semente recebe para preservar todo o seu potencial de germinação e vigor. Após a colheita, as sementes requerem tratamentos para reduzir a ocorrência de fitopatógenos e de insetos-praga (Machado et al., 2006).

Segundo Muniz (2001), a qualidade sanitária das sementes é consequência da ação integrada de uma série de fatores que ocorrem durante todo o processo de produção. É uma característica importante a ser avaliada, visto que a associação de patógenos às sementes pode implicar na redução do rendimento e no comprometimento da qualidade, e conseqüentemente, na sustentabilidade da produção.

Para Lucca Filho (1985), a transmissão de patógenos através das sementes deve ser avaliada sob dois aspectos gerais, uma vez que os danos causados são variáveis: alguns patógenos provocam perdas em campo restringindo seus efeitos à redução de rendimento sem, no entanto, afetar a viabilidade das sementes; outros patógenos, além de provocar reduções de rendimento, concentram seus efeitos danosos sobre elas. Como consequência direta, teremos reduções de porcentagem de germinação e do vigor, com reflexos altamente negativos sobre a aprovação de lotes de sementes.

De acordo com o RAS (Brasil, 2009), o teste de sanidade das sementes é importante por diversas razões: sementes contaminadas podem servir de inóculo inicial para o desenvolvimento progressivo de doenças no campo, trazendo prejuízos ao produtor; e os lotes de sementes importadas podem introduzir patógenos em áreas isentas, fazendo com que testes de quarentena e de certificação para o comércio internacional sejam necessários. O teste de sanidade também pode elucidar a avaliação das plântulas e as causas de baixa germinação e baixo vigor das sementes; indicar a presença de fungos de armazenamento e/ou toxigênicos e orientar o tratamento de sementes visando ao controle de doenças, agregando valor ao lote de sementes.

Em estudo realizado por Medeiros et. al. (2002) a fim de identificar fungos associados às sementes de pimenta-rosa, foram identificados os gêneros *Fusarium*, *Alternaria*, *Pestalotia*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Chaetomium*, *Nigrospora*, *Geotrichum* e *Mucor*, destacando-se como mais frequente o gênero *Fusarium sp.*

Para Soave & Moraes (1987), as sementes atingem o máximo de germinação e vigor por ocasião da maturidade no campo. Uma vez atingido esse máximo, só podem perder qualidade. Dessa forma, o atraso desnecessário na colheita das sementes maduras contribui para a sua deterioração, pois equivale a armazenar as sementes no campo, em condições bastante desfavoráveis, expondo-as por maior período de tempo a agentes patogênicos. Geralmente, o atraso na colheita de uma cultura está diretamente correlacionado com a maior quantidade de patógenos presentes nas sementes colhidas.

Em relação à infestação por insetos, Ferreira-Filho et. al (2015) relataram a presença de uma vespa invasora, a *Megastigmus transvaalensis* Hussei (Hymenoptera: Torymidae) (Figura 3) em drupas de pimenta-rosa em florestas nativas e em áreas de recomposição e restauração ecológicas no Brasil. Segundo os autores, essa vespa fitófaga tem potencial de ser disseminada por todo o país e representa ameaça para a regeneração natural da pimenta-rosa. Considerando que a sobrevivência das plântulas é baixa (Ewel, 1986), a ação das vespas pode contribuir significativamente para reduzir a propagação dessa espécie, gerando danos econômicos e interferindo na sustentabilidade da produção.

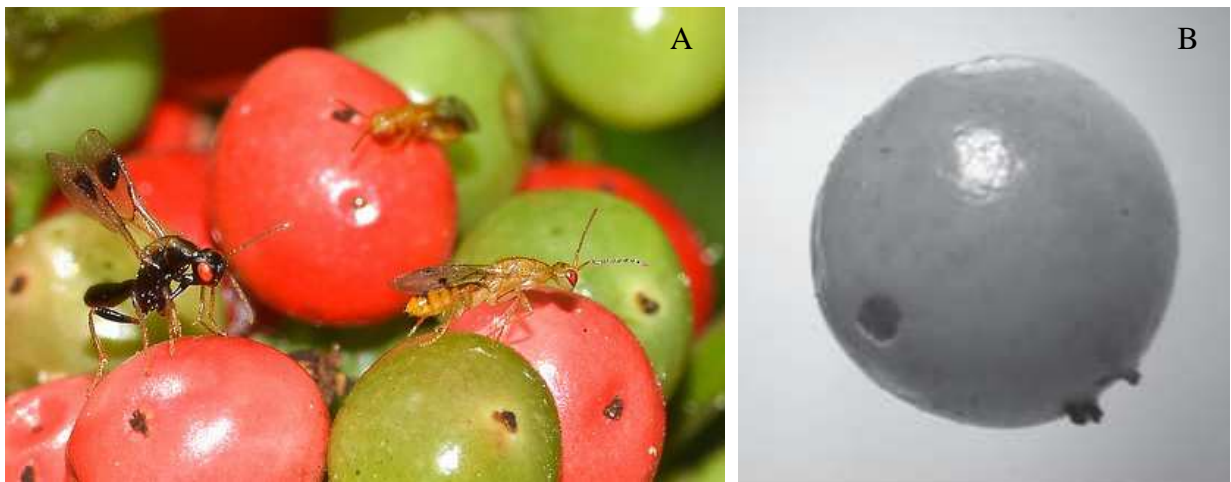


Figura 3. Ação de *M. transvaalensis* em pimenta-rosa. A: Drupas não-danificadas. B: drupa com orifício de saída circular. **Fonte:** Flickr (2011) e Ferreira-Filho et al. (2011).

2.4.3 Qualidade física

Para um lote de sementes ser considerado de qualidade, ele deve pertencer à espécie e cultivar desejada; estar livre de impurezas, isto é, não conter outras sementes ou materiais inertes; não apresentar dormência e, se apresentar, que seja naturalmente reversível; possuir elevado nível de germinação e excelente estado sanitário; ser de fácil conservação, ou seja, possuir baixo teor de umidade; e apresentar uma boa adaptação às condições edáficas e climáticas da região a que se destina.

Segundo Nunes (2016) são atributos de qualidade física da semente: A pureza física, que indica o teor de contaminação de um lote de sementes; a umidade, que indica o teor de umidade durante e após a colheita (para o autor, o teor de umidade considerado ótimo para comercialização é de 13%); danos mecânicos, que afetam a aparência e a qualidade fisiológica do lote de sementes; o peso de mil sementes, que é uma característica utilizada

para informar o tamanho e peso da semente; a aparência, que atua como um forte elemento de comercialização e o peso volumétrico, que é o peso de um determinado volume de semente.

A Instrução Normativa MAPA 45/2013, que estabelece os padrões de identidade e qualidade para a produção e comercialização de sementes, determina que para sementes de pimenta-rosa (*S. terebinthifolius*) a pureza mínima deve ser correspondente a 97%.

A deterioração das sementes é um processo determinado por uma série de alterações fisiológicas, bioquímicas, físicas e citológicas com início a partir da maturidade fisiológica, que ocorrem em ritmo progressivo determinando a queda da qualidade e culminando com a morte da semente (Marcos Filho, 2005).

De acordo com Delouche (1982), o processo de deterioração é caracterizado como irreversível e contínuo, não sendo possível recuperar perda da qualidade individual da semente nas operações efetuadas durante ou após a colheita. A deterioração é mínima na época da maturidade fisiológica e variável entre lotes de sementes da mesma espécie e cultivar.

Em estudos com sementes de soja, França Neto & Henning (1984) observaram que a exposição das sementes em campo a ciclos alternados de alta e baixa umidade no período anterior à colheita, devido à ocorrência de pluviosidade frequente ou flutuações diárias de umidade relativa do ar, favorece sua deterioração por umidade, que pode ser ainda mais intensa se essas condições estiverem associadas a temperaturas elevadas. Além de afetar diretamente a qualidade das sementes, a deterioração por umidade pode acarretar um aumento no índice de danos mecânicos durante a colheita, visto que as sementes deterioradas são muito vulneráveis a esse tipo de impacto (França Neto et. al., 2010).

De acordo com Carneiro & Aguiar (1993), as condições fundamentais para o armazenamento das sementes de determinadas espécies são a umidade relativa do ar e a temperatura do ambiente de armazenamento. A maioria das espécies tem sua qualidade melhor conservada quando mantidas em ambiente mais seco e frio possível.

Para Carvalho et. al. (2006) e Carvalho (2003), as sementes de pimenta-rosa apresentam comportamento ortodoxo, ou seja, podem ser armazenadas com um baixo teor de umidade e temperatura, mantendo sua viabilidade por um maior período de tempo.

Em estudos de conservação de sementes descritas por Roberts (1973), sementes "ortodoxas" são aquelas que resistem à secagem até valores bem baixos, por volta de 5 a 7% de umidade e são capazes de manter a sua viabilidade em temperaturas abaixo de zero (-20°C), sendo geralmente sementes de tamanho pequeno.

Com relação à umidade, dependendo da espécie, o alto teor de umidade é a maior causa da perda de capacidade de germinação das sementes armazenadas. Segundo Harrington (1972), diferentes níveis de umidade nas sementes criam condições adversas para o armazenamento e, em sementes armazenadas com o teor de umidade entre 12 a 14% e 18 a 20%, pode ocorrer o desenvolvimento de microrganismos, principalmente fungos. Além disso, a semente também respira com maior intensidade, o que causa rápida perda de germinação e de vigor.

O peso de mil sementes é uma informação que dá idéia do tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade, e varia de acordo com o teor de água das sementes (Brasil, 2009). Para Prants et al. (2018), o peso de mil sementes é parâmetro de rápida e prática execução, que se relaciona ao tamanho do endosperma e conseqüentemente na quantidade de reservas disponível para a semente. Gutiérrez García et al. (2006), em um estudo sobre a caracterização de trigos mediante parâmetros de qualidade física e fisiológica da semente, concluíram que o peso de mil sementes é um parâmetro fundamental para selecionar variedades com melhor qualidade física e fisiológica.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Área de Estudo

A coleta das sementes foi realizada no assentamento federal Ademar Moreira (coordenadas -22.713908, -42.108458), localizado no município de São Pedro D’Aldeia, Região dos Lagos do estado do RJ, distante 147,5 Km da capital (Figura 4).

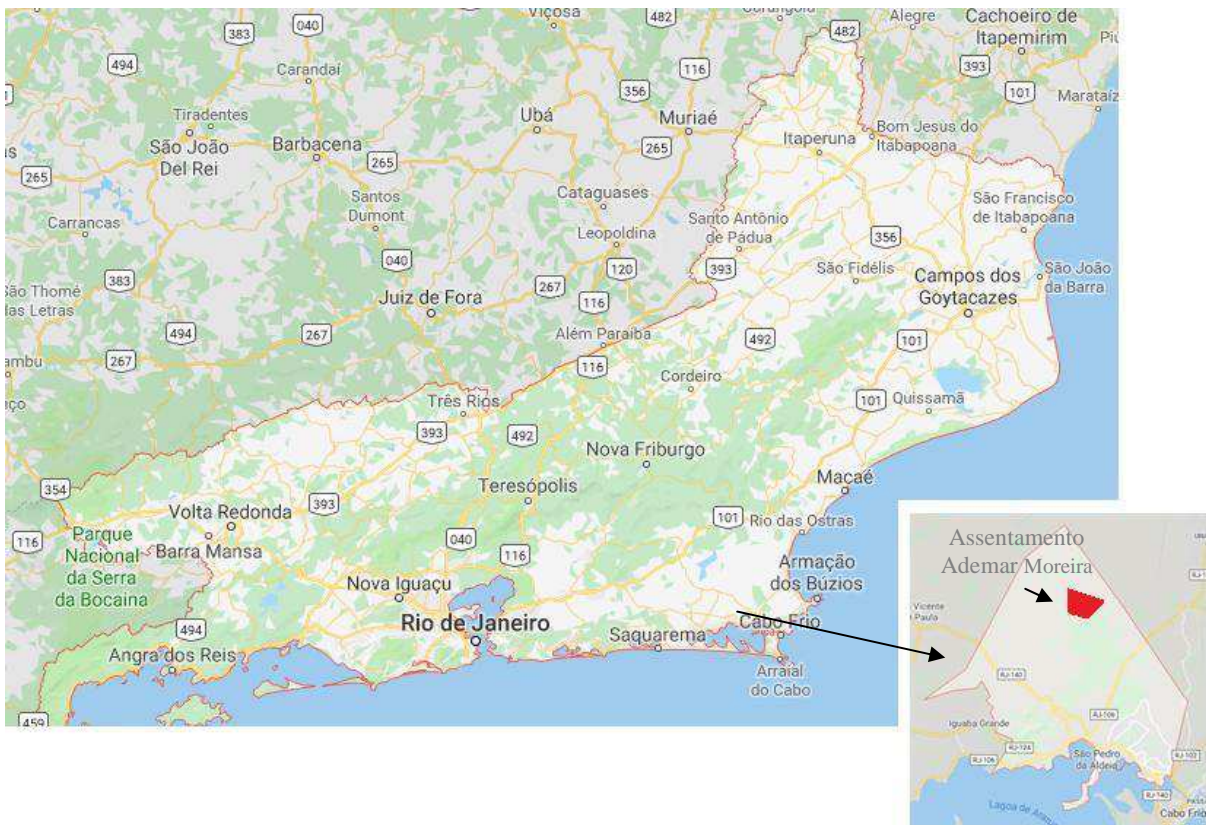


Figura 4. Localização do município São Pedro D’Aldeia e do Assentamento Ademar Moreira. Fonte: Google, 2017.

O assentamento compreende uma área de 487,68 ha e está inserido no bioma Mata Atlântica. Segundo as informações do Cadastro Ambiental Rural - CAR declaradas pelo INCRA, 251,59 ha correspondem a remanescentes de vegetação nativa, 230,91 ha são área consolidada e 34,31 ha correspondem a áreas de preservação permanente (APP) de cursos d’água e entorno de nascentes. A área de reserva legal corresponde a 180,37 ha.

A formação florestal predominante na área de estudo é a Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, que possui como característica uma estrutura fanerofítica, com ocorrência de caméfitas, epífitas (muitas bromélias), cipós e de uma massa arbórea cujo estrato superior (dossel) pode atingir até 30 m (INEA, 2018). O clima da região é do tipo tropical, com temperatura média anual variando entre 24 e 28°C. Os meses de novembro e

dezembro são os que apresentam maior pluviosidade, enquanto que junho e julho são os mais secos.

A região no interior da baixada litorânea, onde o assentamento está localizado, compõe-se de grandes extensões de áreas planas com potencial para a agricultura que, no entanto, vêm também sendo substituídas pelo parcelamento do solo decorrente da expansão das grandes manchas urbanas. Junto às áreas de encosta da Serra do Mar ocorre a produção olerícola e plantações de banana e nos vales dos rios São João e Una desenvolvem-se a cana-de-açúcar, a rizicultura e a bovinocultura. O quadro natural e a localização estratégica da região se constituem num grande potencial de desenvolvimento social e econômico. No entanto, o equilíbrio ambiental encontra-se ameaçado como o principal entrave ao desenvolvimento regional sustentável (Bravo et. al., 2007).

3.1.1 Características socioeconômicas

O assentamento Ademar Moreira possui atualmente uma associação formalmente constituída, a Associação dos Lavradores do Assentamento Ademar Moreira de São Pedro da Aldeia/RJ, que é detentora de Declaração de Aptidão ao Pronaf - DAP jurídica válida. Além disso, mais de 60 % dos produtores possuem DAP individuais, emitidas pelo INCRA.

Atualmente o assentamento é composto por 21 famílias, das quais 16 estão envolvidas no extrativismo da pimenta-rosa. A renda média familiar varia de 1 a 2 salários mínimos mensais, e provém principalmente da comercialização de produtos agropecuários como olerícolas, frutas, milho, aipim, abóbora, galinha caipira e ovos, e também da pimenta-rosa.

Além da pimenta-rosa existente na área de Reserva Legal do assentamento, comum a todas as famílias, cada lote possui em seu interior uma média de 20 indivíduos da espécie em potencial para manejo (INEA, 2018).

Os ramos frutificados de um exemplar de pimenta-rosa, no interior do assentamento (Figura 5) e embalagem de pimenta-rosa pronta para ser comercializada (Figura 6) é um indicativo da importância econômica desta atividade para os produtores rurais que vivem no assentamento Ademar Moreira.



Figura 5. Ramos frutificados de pimenta-rosa no assentamento Ademar Moreira.



Figura 6. Embalagem de pimenta-rosa pronta para ser comercializada no assentamento Ademar Moreira.

Em 2007, os produtores foram contemplados com projetos individuais e coletivos que equivalem a um montante de 232 mil reais, a partir do Programa Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas – Rio Rural, do Governo do Estado do Rio de Janeiro, com financiamento do Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). Para o projeto coletivo da pimenta-rosa, o recurso foi destinado à compra de estufa movida à energia solar para desidratação das sementes (Figura 7), a reforma da sede da associação e a construção de um galpão, com instalação de equipamentos para o beneficiamento da pimenta-rosa e outros produtos do assentamento, principalmente aqueles voltados ao Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE (Gaspar & Deus Júnior, 2018).



Figura 7. Estufa movida a energia solar para desidratação das sementes.

3.2 Coleta e Análise das Sementes

Para a coleta das amostras de sementes dos Lotes 1 e 2 foi realizada visita *in loco*, em junho de 2018. A data para coleta foi escolhida levando-se em conta o período de maior produtividade da pimenta-rosa, que vai de maio a agosto. As amostras foram adquiridas de um buquê de sementes, ou seja, sementes advindas de diferentes árvores de pimenta-rosa (Figura 8), colhidas em maio/2018 e junho/2018. A amostra de sementes do Lote 3, colhidas em maio de 2019, foi adquirida no mesmo mês em um evento de bioeconomia (*Green Rio*), diretamente com os produtores do assentamento Ademar Moreira.



Figura 8. Lote de pimenta-rosa colhida pelos extrativistas no assentamento Ademar Moreira.

Os procedimentos para análise dos parâmetros de qualidade das sementes de pimenta-rosa foram realizados com base no “RAS - Regras para Análise de Sementes” (BRASIL, 2009). As análises propriamente ditas foram realizadas Laboratório de Biologia Reprodutiva e Conservação de Espécies Arbóreas (LACON), no DS/IF/UFRRJ. Foram realizados os seguintes testes para avaliação dos parâmetros de qualidade das sementes: exame de sementes infestadas (danificadas por insetos); análise de pureza; determinação do teor de umidade; teste de uniformidade (retenção em peneira); peso de mil sementes e teste de germinação.

3.2.1 Amostragem

De cada lote foram obtidas amostras compostas de sementes de pimenta-rosa, de tamanho adequado para os testes e em proporções semelhantes, de forma a garantir resultados uniformes e precisos nas análises. As amostras compostas foram tomadas ao acaso e retiradas dos lotes manualmente, ficando cada uma com peso aproximado de 1000g.

As amostras, separadas de acordo com o lote no qual foram coletadas, foram armazenadas em embalagens individuais de saco plástico transparente, impermeáveis e identificadas. Posteriormente foram acondicionadas de maneira adequada para evitar danos durante o seu transporte, livres de excesso de calor, umidade e contaminação, e encaminhadas imediatamente ao Laboratório de Biologia Reprodutiva e Conservação de Espécies Arbóreas (LACON), UFRRJ.

As amostras recebidas pelo laboratório foram reduzidas às amostras de trabalho, que foram utilizadas nas análises. As amostras de trabalho foram obtidas por separação manual, ao acaso, sendo a quantidade de acordo com o necessário para cada análise. Tanto a homogeneização quanto a redução foram feitas de forma que as amostras de trabalho fossem realmente representativas do lote de sementes em análise.

3.2.2 Armazenamento das amostras

Após a coleta, as sementes foram armazenadas em embalagens de sacos plásticos transparentes, impermeáveis e identificadas. A análise de determinação do teor de umidade, teste de pureza, pesa de mil sementes e germinação foi realizada assim que as sementes chegaram ao laboratório. Quanto à análise de sementes infestadas (danificadas por insetos), por tratar-se de uma análise mais demorada, as amostras foram armazenadas em câmara climática ($\pm 8,3^{\circ}\text{C}$ e $\pm 84\%$ de Umidade Relativa) por 120 dias para evitar

contaminação. O teste de uniformidade (retenção em peneira) foi realizado com as amostras deixadas ao ar livre por um período de aproximadamente 60 dias.

3.2.3 Análise de pureza

Para as análises de pureza foram utilizadas amostras de trabalho de aproximadamente 100g.

As amostras pesadas foram inicialmente colocadas sobre uma superfície branca e lisa, e então as sementes puras, outras sementes e materiais inertes foram separados manualmente e pesados individualmente. A soma dos pesos dos componentes (peso final) foi comparada com o peso inicial, para verificar se houve excessiva variação do peso, devido à umidade, perda de material ou outro erro qualquer.

Depois de efetuada a separação dos componentes, estes foram pesados em uma balança, com precisão de uma casa decimal. As porcentagens foram baseadas na soma dos pesos dos componentes.

Para esta análise foram consideradas puras todas as sementes e/ou unidades de dispersão pertencentes à espécie em exame, nesse caso, a pimenta-rosa. Para a espécie estudada, consideramos as seguintes definições de semente pura (ISTA, 1987):

- Drupa – com ou sem perianto, a não ser que seja óbvio que não contenha semente.
- Pedaco de drupa – maior do que a metade de seu tamanho original, a não ser que seja óbvio que não contenha semente.
- Drupa – com pericarpo e o tegumento da semente, parcial ou inteiramente removidos.
- Pedaco de drupa – maior do que a metade de seu tamanho original, com pericarpo e o tegumento da semente parcial ou inteiramente removido.

Em outras sementes, foram incluídas as unidades de dispersão de qualquer outra espécie de planta que não aquela da semente pura da pimenta-rosa.

Em material inerte foram considerados incluídos unidades de dispersão e todos os outros materiais e estruturas não definidas como semente pura de pimenta-rosa ou sementes de outras espécies.

3.2.4 Exame de sementes infestadas (danificadas por insetos)

O exame de sementes infestadas foi realizado nas amostras de sementes coletadas dos lotes 1 e 2.

Para determinar a porcentagem de sementes infestadas (danificadas por insetos) foram utilizadas duas repetições de 100 sementes cada, retiradas aleatoriamente da mesma amostra que foi feito o teste de pureza. A verificação individual das 100 sementes se deu de forma visual, procurando por orifícios de saída de insetos.

As sementes perfuradas encontradas em cada repetição foram separadas, contadas, e o número encontrado foi registrado. A seguir, as sementes danificadas foram descartadas. As demais sementes de cada repetição, aparentemente não danificadas por insetos, foram imersas em água por 24 horas, tempo suficiente para amolecê-las. Posteriormente, essas sementes foram cortadas individualmente de forma a assegurar uma perfeita observação das estruturas internas.

Por fim, foi registrado o número de sementes de cada repetição que apresentaram ovo, larva, lagarta, pupa ou inseto adulto internamente, e somado ao número de sementes perfuradas de cada repetição registrado anteriormente para obter o número total de sementes danificadas por insetos por repetição.

3.2.5 Determinação do Teor de umidade

A determinação do teor de umidade foi realizada nas amostras de sementes coletadas dos lotes 1, 2 e 3.

O teor de umidade das sementes foi determinado pelo método de estufa a $105\pm 3^{\circ}\text{C}$ (Brasil, 2009). Inicialmente, de cada lote, duas subamostras de 5g, foram extraídas da amostra de trabalho de 100g usadas no teste de pureza.

Para determinação do teor de umidade das sementes, as subamostras foram inicialmente colocadas em um cadinho de alumínio e pesadas em uma balança de precisão de 0.001g, para obtenção do peso úmido (Figura 9). Posteriormente foram encaminhadas para a estufa a $105\pm 3^{\circ}\text{C}$ e mantidas por 24 horas. Após o período de secagem, as subamostras foram retiradas da estufa, tapadas e colocadas em dessecador até esfriar. Após frias, foram pesadas novamente.

A partir da seguinte expressão, o teor de umidade na base úmida foi calculado:

$$U = \frac{100 (P-p)}{P-t}$$

Onde:

U = Umidade em porcentagem

P = peso inicial (peso do cadinho de alumínio e sua tampa mais o peso da semente úmida);
p = peso final (peso do cadinho de alumínio e sua tampa mais o peso da semente seca), e
t = tara (peso do cadinho de alumínio com sua tampa).



A) Cadinho de alumínio



B) Balança de precisão

Figura 9. Utensílios e equipamentos utilizados na determinação do teor de umidade.

3.2.6 Teste de uniformidade (retenção em peneira)

Foram pesadas duas amostras de trabalho de aproximadamente 100g de sementes de cada lote, que foram colocadas sobre um jogo de peneiras de análise (Figura 10). As sementes de uma das repetições foram colocadas sobre a peneira superior e o conjunto foi agitado por um minuto.

As sementes retidas nas peneiras foram separadas, pesadas e tiveram o seu percentual calculado. Esse procedimento foi novamente realizado para cada repetição.

No caso da pimenta-rosa, os frutos maduros apresentam em média 4,0 a 5,5 mm de diâmetro (Carvalho, 2003). Dessa forma, para o teste de uniformidade foram consideradas as porcentagens de frutos nas amostras de cada lote retidos nas peneiras de malha 5,66mm, 4,75 mm e 4,00 mm.

O teste de uniformidade foi realizado nas amostras de sementes coletadas dos lotes 1, 2 e 3.

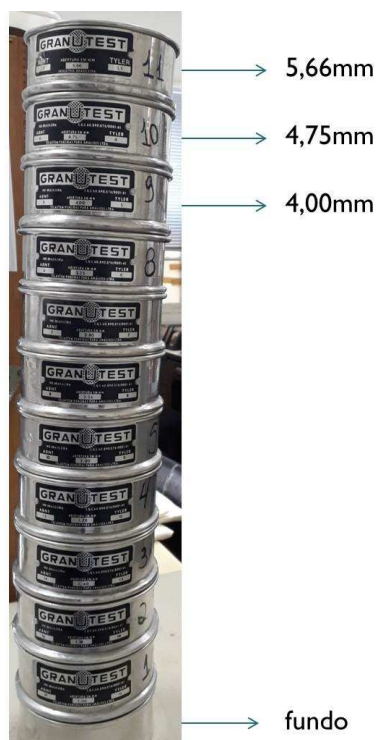


Figura 10. Jogo de peneiras de análise.

3.2.7 Peso de mil sementes

Foram contadas manualmente e ao acaso, oito repetições de 100 sementes cada, de cada lote. Em seguida, as sementes de cada repetição foram postas em placa de petri e pesadas.

O resultado do teste de peso de mil sementes é a média do peso das repetições de 100 sementes, multiplicada por dez.

O teste do peso de mil sementes foi realizado nas amostras de sementes coletadas dos lotes 1, 2 e 3.

3.2.8 Teste de germinação e vigor

Para o teste de germinação, 400 sementes retidas em cada peneira (Tyler 4 - 4,75mm e Tyler 5 - 4,0mm) foram divididas em quatro repetições de 100. Essas sementes foram colocadas de molho por 10 minutos, em solução de detergente neutro a 5% (5 gotas de detergente por 100ml de água destilada) e, posteriormente, as sementes foram enxaguadas com água destilada e imersas em uma solução de hipoclorito de sódio 2% por dois minutos e lavadas novamente com água destilada. Após a assepsia, as sementes foram distribuídas dentro de caixas gerbox, sobre duas folhas de papel germintest previamente esterilizado em autoclave (Figura 11).

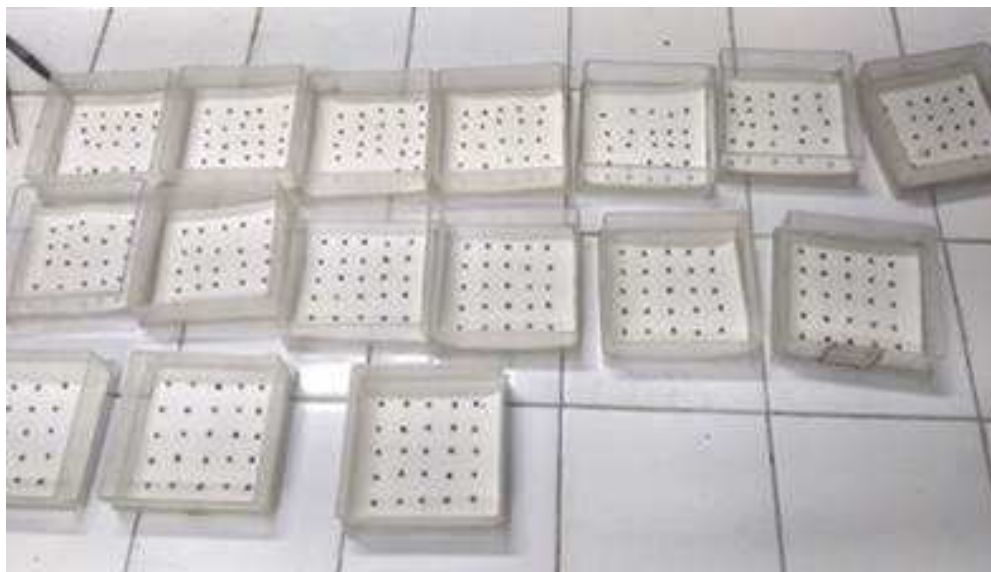


Figura 11. Sementes de pimenta-rosa distribuídas em caixas gerbox sobre folhas de papel germinitest previamente esterilizado, durante teste de germinação e vigor.

O papel foi umedecido com 4,5 mL de água destilada, quantidade estabelecida com base no peso das folhas segundo a RAS (peso do papel x 3,0). Posteriormente, as caixas gerbox com as sementes foram acondicionados em câmaras de germinação (BOD) em temperatura constante de 25 °C durante 21 dias, (Figura 12).



Figura 12. Câmara de germinação (BOD).

A avaliação do teste de germinação foi realizada três vezes, de 7 em 7 dias até o 21º dia, por meio da contabilização de formação de plântulas normais, anormais, emissão de raiz primária, sementes dormentes e mortas, conforme proposto por Brasil (2013). Foram consideradas plântulas germinadas, as plântulas normais, ou seja, aquelas que apresentavam

suas estruturas essenciais bem desenvolvidas, completas, proporcionais e sadias. O resultado das plântulas germinadas foi expresso em porcentagem (G%), e a contagem do número de plântulas germinadas nos primeiros sete dias foi usado para analisar o vigor das sementes.

Para o teste de germinação foram utilizadas as amostras de sementes do lote 3 (coletadas em maio/2019), pois estas apresentavam menor tempo de armazenamento. O teste foi efetuado assim que as sementes chegaram ao laboratório.

3.3 Avaliação da Sustentabilidade

Para avaliação da sustentabilidade foi utilizada uma escala gradual de 1 a 3 a fim de classificar os parâmetros de qualidade das sementes, tendo como base resultados de pesquisas científicas (revisão bibliográfica) e instruções normativas do MAPA. O grau 3 está relacionado a alta sustentabilidade, o grau 2 a média sustentabilidade e o grau 1 a baixa sustentabilidade (Tabela 1).

Tabela 1. Grau de sustentabilidade com base nos parâmetros de qualidade das sementes.

Parâmetros		Grau de Sustentabilidade	Referências bibliográficas para atribuição das notas
Teor de Umidade	< 12%	3	(Medeiros e Zanon, 1998) e (Carvalho et al., 2006)
	12% a 20%	2	
	> 20%	1	
Pureza	> 97%	3	Instrução Normativa MAPA 45/2013
	97% a 96%	2	
	< 96%	1	
Infestação por Insetos	< 10%	3	Ghiotto (2016) e Pedrosa-Macedo (2006)
	Ataque 10% a 15%	2	
	Ataque > 15%	1	
Uniformidade em Peneira	Alta*	3	Carvalho & Nakagawa (2000); Rocha (2014) e Rossi et al. (2017)
	Média*	2	
	Baixa*	1	
Peso de Mil Sementes (sementes/Kg)	37.000 a 44.000	3	Instrução Normativa MAPA 45/2013
	44.001 a 45.599	2	
	> 46.000	1	
Germinação e Vigor	>80%	3	Instrução Normativa MAPA 45/2013
	80% a 60%	2	
	< 60%	1	

* Uniformidade alta refere-se a 100% das sementes retidas na peneira de malha 5,66 mm e 4,75mm. Uniformidade média refere-se a mais de 40% das sementes retidas na peneira de malha 4,75 mm. Uniformidade baixa refere-se a mais de 40% das sementes retidas na peneira de 4,0 mm.

3.4 Análises Estatísticas

Os dados obtidos foram analisados por meio de um pacote estatístico STATISTICA 7.0. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado.

Para verificar se as diferenças entre os tratamentos são significativas ao nível de 5% de significância, efetuou-se o teste t para os parâmetros exame de sementes infestadas, germinação e vigor (em função do lote); e a análise de variância (ANOVA) e comparação entre médias pelo teste Tukey para os parâmetros teor de umidade, peso de mil sementes, uniformidade em peneira, germinação e vigor (em função do tempo).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise de Pureza

De acordo com a Instrução Normativa MAPA 45/2013, que estabelece padrões de identidade e qualidade para a produção e comercialização de sementes, as análises para sementes de pimenta-rosa devem apresentar como resultado satisfatório uma pureza mínima de 97%. Dessa forma, pode-se observar que os lotes 2 e 3 apresentaram um percentual de pureza satisfatório de acordo com os padrões determinados, ou seja, maior que 97%, enquanto que o lote 1 apresentou resultado insatisfatório, correspondente a 94,2% de pureza (Tabela 2).

Tabela 2. Percentual de pureza das sementes de pimenta-rosa (lotes 1, 2 e 3).

Lote	Peso inicial (g)	Sementes puras (g)	Outras sementes (g)	Material inerte (g)	Impurezas (%)	Pureza (%)
1	128,1	123,5	0,0	4,5	5,8	94,2
2	113,0	110,7	0,0	2,4	2,7	97,3
3	115,4	114,4	0,0	0,0	1	99,9

A presença, assim como a quantidade de impurezas presentes num lote de sementes, está relacionada aos procedimentos realizados na pós-colheita. A quantidade reduzida de impurezas nas amostras correspondentes ao lote 2 e 3, como mostra a Figura 13, indica que nesse caso os produtores realizaram uma boa limpeza manual (catação) na pós-colheita, o que agrega valor ao produto e aumenta a sustentabilidade da produção.



Figura 13. Sementes de pimenta-rosa e material inerte, separados por catação, durante as análises de pureza realizadas no LACON.

Entre as impurezas encontradas nas amostras analisadas, destacam-se material inerte: pequenos pedaços de folhas, casca dos frutos e de ramos secos de pimenta-rosa (Figura 14). Nenhuma das amostras continha sementes de outras espécies.



Figura 14. Impurezas (material inerte) encontradas nas amostras de pimenta-rosa.

4.2 Exame de Sementes Infestadas (Danificadas por Insetos)

O teste foi executado nos lotes 1 e 2 e em ambos foram identificadas sementes infestadas (danificadas por insetos).

Os resultados das análises realizadas em amostras de sementes do lote 1 apontam que 13,5% das sementes apresentam infestação por insetos, (Tabela 3). Destas, 5,5% correspondem à presença de insetos, 7,5% a sinais de ataques por insetos (orifícios), e 0,5% à presença de larvas. Quanto às análises realizadas em amostras de sementes do lote 2, os resultados apontam que 4% das sementes apresentaram infestação por insetos, sendo todos correspondentes à presença de larvas, (Tabela 3).

Tabela 3. Porcentagem de sementes infestadas (danificadas por insetos) nos lotes 1 e 2.

Lote	Repetição	Sementes danificadas por insetos (%)	
			Média (%)
1	1	23,0%	13,5 A
1	2	4,0%	
2	1	0%	4,0 A
2	2	8,0%	

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ao nível de 5% de significância.

Os danos identificados nas sementes são característicos da vespa exótica *M. transvaalensis* (ordem Hymenoptera). Para confirmar a suspeita, faz-se necessária a realização de um estudo entomológico específico para identificação. Essa vespa fitófaga tem

potencial de disseminação por todo o Brasil e representa ameaça para a regeneração natural da pimenta-rosa, (Ghiotto, 2016).

As sementes de pimenta-rosa visualizadas com o auxílio de uma lupa, durante o processo de análise são vistas nas Figuras 15 e 16.

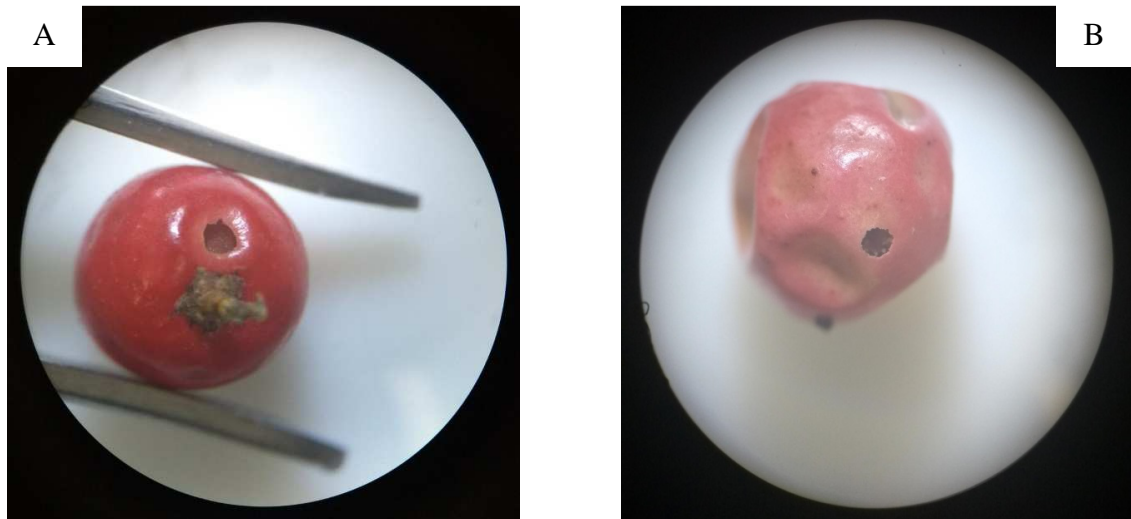


Figura 15. A e B: Sementes de pimenta-rosa com orifício de saída de insetos.

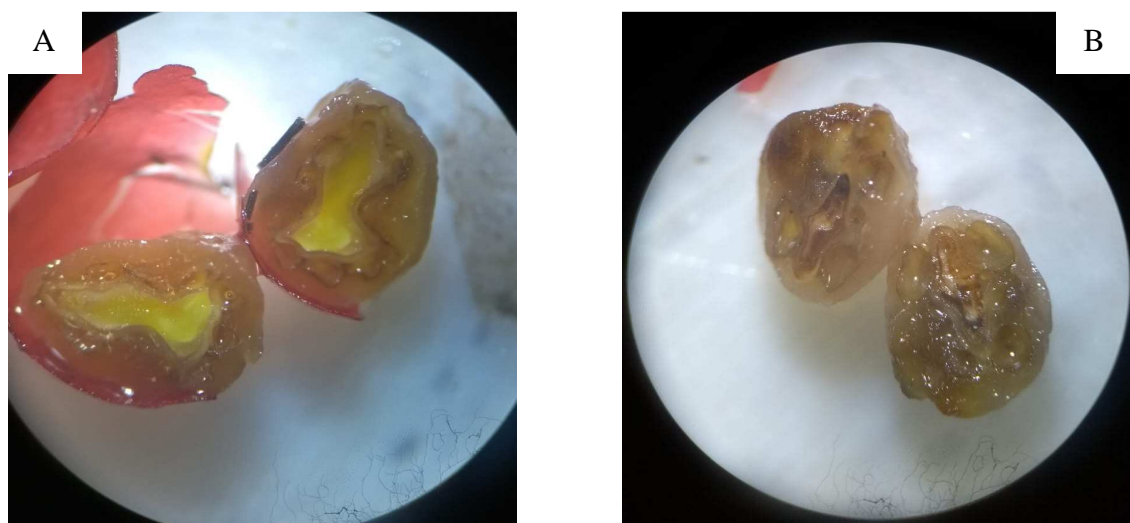


Figura 16. A: Semente de pimenta-rosa com estrutura interna sem danos causados por larvas. B: Semente de pimenta-rosa apresentando danos causados por larvas.

A presença de sementes infestadas por insetos nas amostras dos lotes 1 e 2 pode estar relacionada ao alto teor de umidade. De acordo com Carneiro & Aguiar (1993), a maioria das espécies tem sua qualidade melhor conservada quando mantidas em ambiente mais seco e frio possível. Dessa forma, recomenda-se o uso da estufa para desidratação das sementes de pimenta-rosa após a colheita.

Outro fator que contribuem para a incidência de inseto é o armazenamento inadequado, onde condição ambiental expõe as sementes a variações de umidade e temperatura, criando um ambiente favorável à proliferação de organismos - entre eles insetos e fungos - cuja ação pode acelerar a taxa de deterioração das sementes e afetar sua qualidade fisiológica (Medeiros & Zanon, 1998). Portanto, para evitar a infestação das sementes de pimenta-rosa, é fundamental que sejam armazenadas adequadamente. De acordo com Medeiros e Zanon (1998), as sementes de pimenta-rosa embaladas em saco de papel permeável podem ser armazenadas em câmara seca com $14 \pm 1^\circ\text{C}$ e $38 \pm 2\%$ UR, e com 7,8% de umidade, por até 360 dias. Quando armazenadas em sacos plásticos (poliuretano) transparentes, em ambiente natural de laboratório, é possível conservá-las por até 90 dias.

Os resultados encontrados também podem estar relacionados ao atraso na colheita da pimenta-rosa. Para Soave & Moraes (1987), o atraso desnecessário na colheita das sementes maduras é um fator que contribui para a sua deterioração, pois equivale a armazenar as sementes no campo, em condições bastante desfavoráveis, expondo-as por maior período de tempo a agentes patogênicos. Geralmente, o atraso na colheita de uma cultura está diretamente correlacionado com a maior quantidade de patógenos presentes nas sementes colhidas. De acordo com Martins & Silva (1997), é necessário estabelecer índices de maturação que possibilitem definir a época adequada de colheita das sementes. No caso da pimenta-rosa, recomenda-se a colheita aos sessenta e quatro dias após a floração, quando a viabilidade das sementes é maior, os frutos estão vermelho-escuros e há intensa visita da avifauna (Totti & Medeiros, 2006).

Além das sementes danificadas por insetos, também foram observadas presença de fungos e sementes apodrecidas nas amostras de sementes de ambos os lotes. A associação de patógenos às sementes pode implicar na redução do rendimento e no comprometimento da qualidade, e conseqüentemente, na sustentabilidade da produção. A qualidade sanitária das sementes é consequência da ação integrada de uma série de fatores que ocorrem durante todo o processo de produção (Machado, 1988).

4.3 Determinação do Teor de Umidade

Os valores médios do teor de umidade obtidos para os Lotes 1, 2 e 3 foram 21,63%, 20,75% e 26,60%, respectivamente, (Tabela 4). O alto teor de umidade observado nas sementes dos lotes estudados pode afetar a qualidade fisiológica das sementes de pimenta-rosa.

Tabela 4. Teor de umidade das sementes de pimenta-rosa (lotes 1, 2 e 3).

Cadinho	Lote	Tara (g)	Pu* (g)	Ps* (g)	U* (%)	Teor de	Média Total do
						Umidade	teor de Umidade
						Médio (%)	(%)/CV*
19	1	27,04	32,46	31,27	21,92	21,63 A	22,99 12,78*
25	1	25,96	31,02	29,94	21,33		
6	2	28,55	33,75	32,74	19,47	20,75 A	
40	2	36,80	41,97	40,83	22,04		
44	3	43,7	49,30	47,8	26,8	26,60 B	
16	3	39,9	45,20	43,8	26,4		

*Pu (Peso úmido) Ps (Peso seco) U (Porcentagem de umidade) e CV (Coeficiente de variação). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

O teor de umidade elevado ocorre devido à falta de tecnologia adequada para a secagem das sementes na pós-colheita. Porém, para as futuras colheitas, as sementes serão desidratadas em estufa a 45°C até que seja alcançado um teor de umidade que permita a manutenção de sua qualidade por um período de tempo maior.

Harrington (1972) considera que diferentes níveis de umidade nas sementes criam condições adversas para o armazenamento e, em sementes armazenadas com o teor de umidade entre 12 a 14% e 18 a 20%, pode ocorrer o desenvolvimento de microrganismos, principalmente fungos, e rápida perda de germinação e de vigor. Nunes (2016), por sua vez, considera que o teor de umidade das sementes considerado ótimo para comercialização é de 13%. Porém, as sementes de pimenta-rosa apresentam comportamento ortodoxo, ou seja, resistem à secagem até valores bem baixos, por volta de 5 a 7%, e podem ser armazenadas com um baixo teor de umidade e temperatura, mantendo sua viabilidade por um maior período de tempo (Roberts, 1973). A maioria das espécies tem sua qualidade melhor conservada quando mantidas em ambiente mais seco e frio possível (Carneiro & Aguiar, 1993).

Para Medeiros & Zanon (1998), a perda de qualidade fisiológica das sementes armazenadas em condições ambientais pode ocorrer devido à variação de umidade e temperatura, que cria condições favoráveis à proliferação de organismos cuja ação pode acelerar a taxa de deterioração das sementes.

Sabe-se que o beneficiamento das sementes na cadeia produtiva é uma estratégia chave para o aumento da qualidade da produção e conseqüentemente, da sustentabilidade da atividade de comercialização do produto.

4.4 Teste de Uniformidade (Retenção em Peneira)

O resultado mostra que 1,67% das sementes de pimenta-rosa encontram-se retidas na peneira de malha 5,66mm; 49,69 % na peneira de malha 4,75mm e 37,80% na peneira de malha 4,00mm, (Tabela 5).

Tabela 5. Retenção em peneira de sementes de pimenta-rosa, em três diferentes malhas, dois diferentes lotes, com duas repetições.

RETENÇÃO PENEIRA (%)				
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Média por Tyler (%)
Tyler 3,5 = 5,66 mm				
Média por Lote	2,91	1,79	0,8	1,67
	2,16	1,57	0,8	
	2,53	1,68	0,8	
Tyler 4 = 4,75 mm)				
Média por Lote	77,66	24,15	38,44	49,69
	84,7	34,74	38,44	
	81,18	29,45	38,44	
(Tyler 5 = 4,0 mm)				
Média por Lote	16,29	48,73	53,19	37,80
	9,37	46,04	53,19	
	12,83	47,39	53,19	

Após a análise estatística dos dados verificou-se que existem diferenças estatística a 5% de significância entre as três malhas (Figura 17).

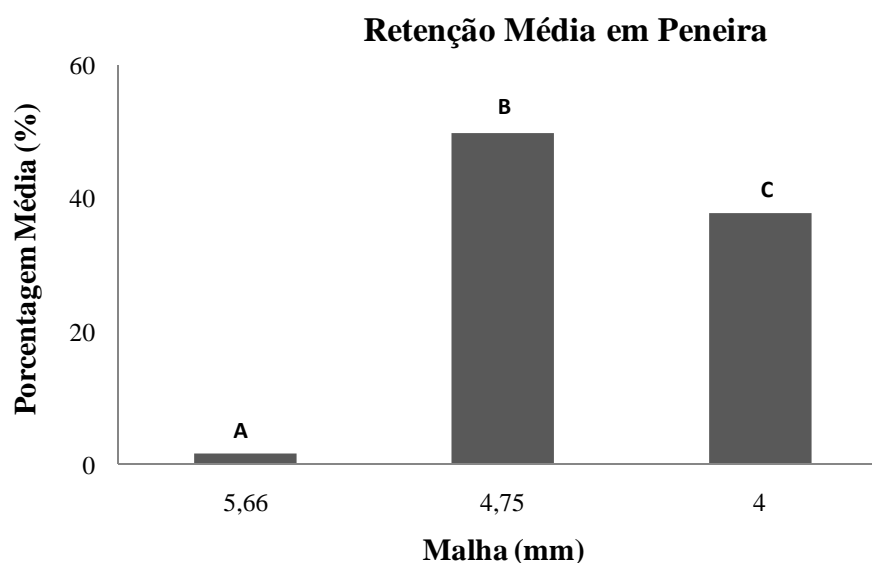


Figura 17. Porcentagem de sementes retidas em peneira de diferentes malhas (mm). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste de Tukey.

Observa-se que houve uma maior retenção das sementes na peneira com abertura de malha 4,75mm. No entanto, mesmo havendo uma menor retenção na peneira com malha de 5,66mm (1,67%) e 4,0mm (37,80%), essas diferenças foram significativas e poderão auxiliar na tomada de decisão no que diz respeito à comercialização do produto. Por exemplo, sementes maiores e mais uniformes poderão ser comercializadas *in natura* com um preço superior. Já as sementes menores, ao invés de serem comercializadas com valor menor, poderão ser destinadas à produção de óleos essenciais, agregando valor ao produto.

Não foram observadas diferenças estatísticas entre lotes para retenção em peneira tyler 3,5 (5,66mm) ao nível de 5% de significância. Observa-se que os valores encontrados para os lotes 1, 2 e 3 são similares (Figura 18).

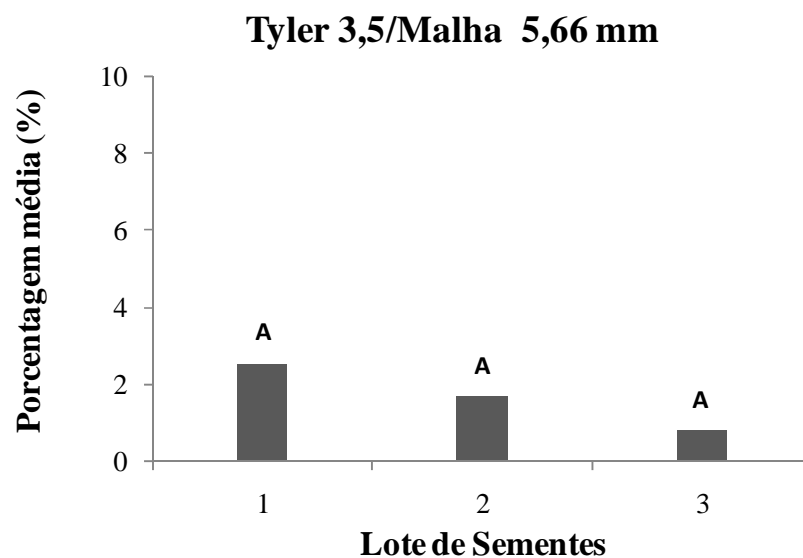


Figura 18. Porcentagem de sementes retidas entre lotes, para peneira Tyler 3.5, malha 5,66mm. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste de Tukey.

Existem diferenças estatísticas entre lotes, para retenção em peneira tyler 4 (4,75mm) ao nível de 5% de significância (Figura 19). Observa-se que houve maior retenção das sementes do lote 1, quando comparado aos lotes 2 e 3. Os resultados obtidos no teste indicam que em relação ao tamanho das sementes, o lote 1 apresenta sementes mais uniformes, de dimensões maiores e de melhor aparência. Dessa forma, alcançam um melhor padrão de qualidade, quando comparadas as dos lotes 2 e 3.

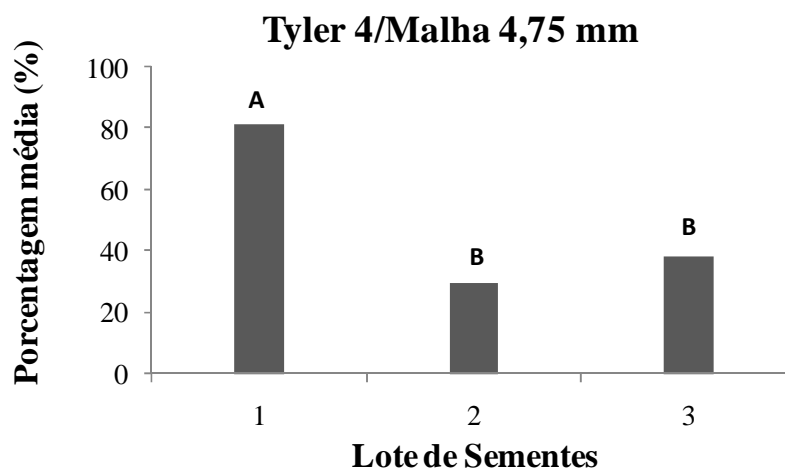


Figura 19. Porcentagem de sementes retidas entre lotes, para peneira Tyler 4, malha 4,75mm. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste de Tukey.

Observa-se que existem diferenças estatísticas entre lotes para retenção em peneira tyler 5 (4,00mm) ao nível de 5% de significância (Figura 20). Houve maior retenção das sementes do lote 2 e 3, indicando que as sementes destes lotes são menores e podem ser classificadas para a comercialização num padrão de qualidade inferior às do lote 1.

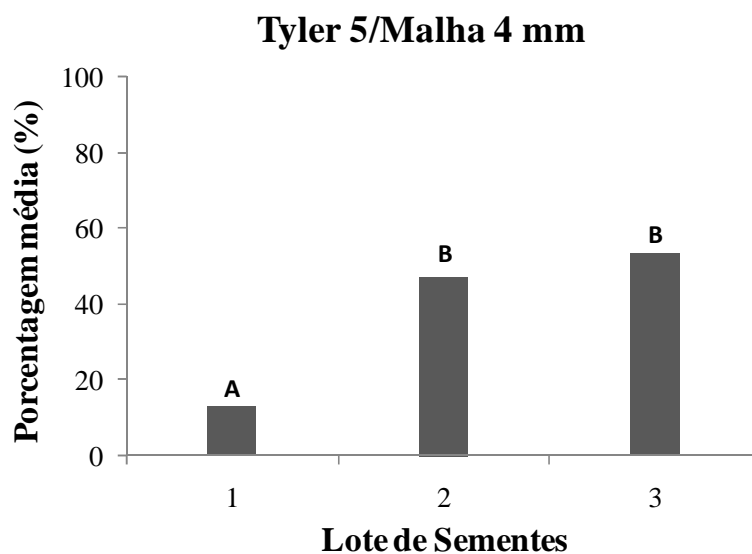


Figura 20. Porcentagem de sementes retidas entre lotes, para peneira Tyler 5, malha 4,0mm. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste de Tukey.

Em geral, no teste de uniformidade (retenção em peneira), observa-se que 81,18% das sementes do lote 1, ficaram retidas na malha de 4,75 mm e 47,39% e 53,19% das sementes dos lotes 2 e 3 respectivamente, ficaram retidas na malha 4,0 mm.

Esse resultado se deve ao fato das sementes do lote 1 serem maiores e mais arredondadas quando comparadas às sementes dos lotes 2 e 3, que apresentaram menor tamanho e baixa uniformidade. Um fator que pode ter influenciado no tamanho reduzido e na

baixa uniformidade das sementes dos lotes 2 e 3 é a deterioração por umidade, já observada em estudos com sementes de soja expostas em campo a fortes chuvas e ciclos alternados de alta e baixa umidade ambiente no período anterior à colheita (França Neto & Henning, 1984). Para confirmar a hipótese, seria necessário realizar um estudo dos dados meteorológicos do local na época da colheita, e outros estudos comparativos nesse sentido, com a pimenta-rosa.

As características que indicam baixa qualidade observadas nas sementes dos lotes 2 e 3 também podem estar relacionadas a um atraso no período de colheita. É necessário estabelecer índices de maturação que possibilitem definir a época adequada de colheita das sementes (Martins & Silva, 1997). No caso da pimenta-rosa, recomenda-se a colheita aos sessenta e quatro dias após a floração, quando a viabilidade das sementes é maior, os frutos estão vermelho-escuros e há intensa visita da avifauna (Totti & Medeiros, 2006).

4.5 Peso de Mil Sementes

Observa-se que existem diferenças significativas ao nível de 5% de significância entre os lotes, para o peso médio de mil sementes (Tabela 6).

Tabela 6. Resultados dos testes de peso de mil sementes (lotes 1, 2 e 3).

Repetição	Lote 1	Lote 2	Lote 3
	Peso líquido (g)	Peso líquido (g)	Peso líquido (g)
1	2,68	2,23	2,32
2	2,66	2,17	2,29
3	2,72	2,34	2,15
4	2,62	2,05	2,30
5	2,20	2,01	2,32
6	2,38	2,11	2,29
7	2,51	2,16	2,30
8	2,45	2,13	2,30
Média das sementes	2,53	2,15	2,28
Peso de mil sementes	25,27 A	21,51 B	22,83 B

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste de Tukey.

Os resultados desta análise indicam que as sementes do lote 1 apresentam maior tamanho e melhor qualidade física, em relação às sementes do lote 2 e 3. Também indicam que 1 Kg de sementes do lote 1 possui cerca de 39.500 unidades, enquanto que o mesmo peso de sementes do lote 2 e 3 possui cerca de 46.500 sementes, que de acordo com o MAPA está acima da média para a espécie, que é de 37.000 a 44.000 sementes. As sementes dos lotes 2 e

3 apresentam menor tamanho, formato mais irregular e algumas apresentam também aspecto ressecado, com qualidade física inferior, quando comparadas às sementes do lote 1.

A diferença entre os resultados da análise dos lotes 1, 2 e 3 pode estar relacionada ao estado de maturidade, sanidade, e teor de água das sementes (Brasil, 2009). Também pode estar relacionado com o tamanho do endosperma, e conseqüentemente com a quantidade de reserva disponível para a semente (Prants et. al., 2018).

4.6 Teste de Germinação e vigor

Foram consideradas plântulas germinadas, as plântulas normais, ou seja, aquelas que apresentavam suas estruturas essenciais bem desenvolvidas, completas, proporcionais e saudáveis, (Figura 21).

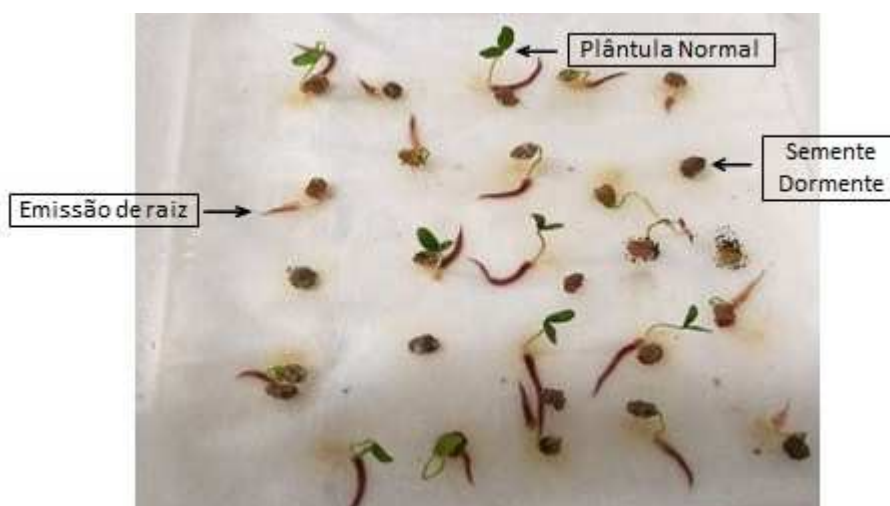


Figura 21. Emissão de raiz, plântula normal e semente dormente, durante teste de germinação e vigor.

Observa-se que o índice médio de germinação para as sementes retidas na peneira de malha 4,75mm são similares ao das sementes retidas na peneira de malha 4,0 mm (Tabela 7).

Tabela 7. Resultados da primeira, segunda e terceira contagem de plântula, em dias, e índice total de germinação (G) de sementes de pimenta-rosa retidas nas peneiras 4,75 e 4,0 mm.

Tyler/Malha	Repetição	Nº de Plântulas normais			G (%)
		7 Dias	14 Dias	21 Dias	
4/4,75mm	1	19	48	2	69
	2	19	45	1	65
	3	25	49	2	76
	4	24	41	1	66
	Média	22	46	2	69 A
5/4,0mm	1	7	68	3	78
	2	26	54	1	81
	3	22	52	2	76

	4	20	42	1	63
Média		19	54	2	75 A
Média Total		20	50	2	72

G% (Índice total de Germinação). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste t.

Nos primeiros sete dias o número de plântulas normais germinadas foi baixo, aumentando nos 14 dias e decrescendo aos 21 dias. Após análise estatística dos dados verificou-se que houve diferenças significativas ao nível de 5% de significância entre o número de sementes germinadas aos 7, 14 e 21 dias, (Figura 22).

O desempenho das plântulas na primeira contagem de germinação, como o realizado neste estudo permite determinar a qualidade de um lote de sementes, através da comparação e identificação de sementes com maior ou menor probabilidade de se estabelecerem em campo (Guedes et al., 2009). Desta forma, os resultados obtidos neste estudo indicam que as sementes apresentam em média um alto índice germinativo total (G=72%), porém, nos primeiros sete dias esse valor foi baixo, em torno de 20%, o que pode ser um entrave no estabelecimento das plântulas no campo.

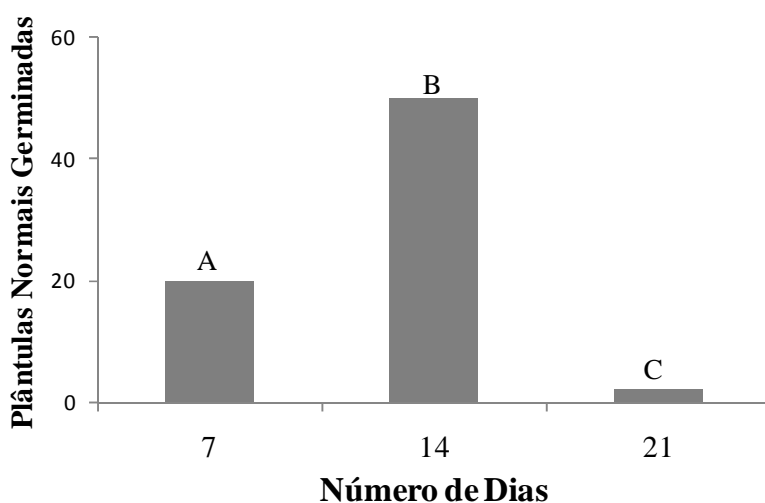


Figura 22. Número de Plântulas normais germinadas em função do tempo em dias. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

4.7 Avaliação da Sustentabilidade

Com relação à qualidade das sementes, o indicador pureza alcançou em média o grau 3 - altamente sustentável; enquanto que os indicadores incidência de insetos, uniformidade em peneira, germinação e vigor alcançaram o grau 2 - sustentabilidade mediana; e o indicador teor de umidade atingiu o grau 1 - pouco sustentável (Figura 23).

Avaliação da Sustentabilidade

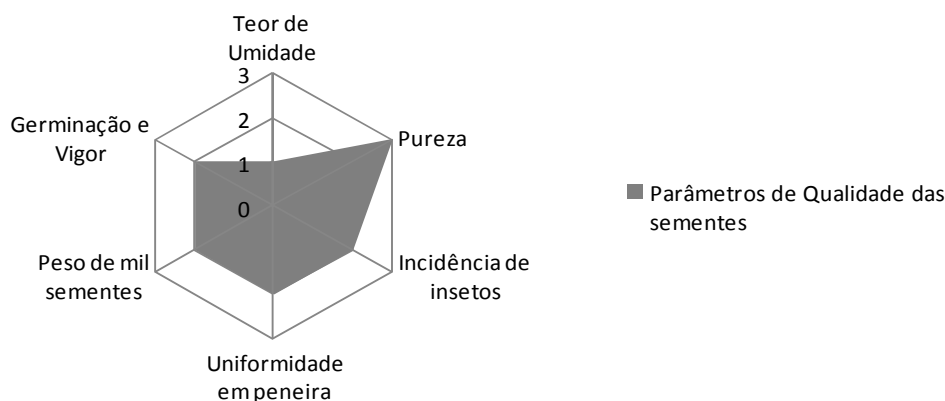


Figura 23. Gráfico de avaliação da sustentabilidade

De acordo com o gráfico de avaliação da sustentabilidade, pode-se observar que ao parâmetro de qualidade pureza foi atribuído grau 3. O procedimento de remoção de impurezas é realizado de forma eficiente na pós-colheita, o que contribui para elevar a qualidade física e agregar valor às sementes comercializadas.

Apenas um dos lotes apresentou resultado satisfatório no teste de peso de mil sementes, dentro do indicado pela Instrução Normativa nº 45 do MAPA. Portanto, na avaliação da sustentabilidade foi conferido a este parâmetro grau 2. Os resultados apresentados apontam a necessidade de observar a sanidade das sementes, o teor de umidade e o período favorável para a colheita (grau de maturação), pois o peso de mil sementes pode variar quanto a estes fatores (Brasil, 2009).

Ao parâmetro uniformidade foi atribuído grau 2. Este parâmetro apresenta grande variação, o que sugere que deve ser realizada uma separação das sementes por tamanho. A degradação por umidade e o atraso no período da colheita são fatores a serem observados, que podem estar relacionados ao tamanho reduzido e a baixa uniformidade das sementes. A classificação das sementes por tamanho trará benefícios durante a comercialização do produto, uma vez que poderão ser comercializadas por tamanho e preço variáveis.

O parâmetro infestação por insetos, determinado pelo exame de sementes infestadas (danificadas por insetos), obteve grau 2. A infestação das sementes, que pode ocorrer no campo ou durante o período de armazenamento, traz prejuízos à qualidade do lote e pode comprometer a comercialização, afetando a sustentabilidade da produção devido à rápida proliferação dos insetos (Brasil, 2009). Dessa forma, é importante observar se há

incidência de pragas no campo e atentar para que não ocorra atraso na colheita, o que seria equivalente a armazenar as sementes em campo, em condições inadequadas. O armazenamento realizado de forma adequada, em sacos de poliuretano transparentes após a secagem das sementes até que atinjam um grau de umidade em torno de 7,8% (Medeiros e Zanon, 1998) também é um procedimento importante para evitar a incidência e proliferação de fungos e insetos degradadores. Outro procedimento que pode ser considerado é o tratamento com produtos preservativos, que possibilitem aumentar a longevidade das sementes.

O alto teor de umidade encontrado neste estudo para as sementes de pimenta-rosa é um ponto de fragilidade na sustentabilidade ambiental, social e econômica da atividade de extrativismo no assentamento Ademar Moreira. Essa característica acarreta a perda de qualidade da semente, pois interfere no aumento da incidência de fungos e a deterioração por insetos, além de contribuir na diminuição da germinação e vigor. Segundo Medeiros e Zanon (1998), o armazenamento de sementes com grau de umidade entre 12-14 e 18-20% pode facilitar o desenvolvimento de microrganismos, principalmente fungos. Além disso, a semente também respira com maior intensidade, o que causa rápida perda de germinação e de vigor (Harrington, 1972). O teor de umidade é um parâmetro que precisa ser melhorado, pois pode diminuir a longevidade natural das sementes. Segundo Morozesk et al. (2014), a longevidade das sementes é variável de acordo com o genótipo, mas o período de conservação do potencial fisiológico depende, em grande parte, do grau de umidade e das condições de armazenamento. A este parâmetro foi atribuído grau 1.

De acordo com a classificação elaborada por Roberts (1973) no que tange aos estudos relativos ao comportamento das sementes, destaca que sementes consideradas ortodoxas quando secadas artificialmente mantêm-se viáveis por período de tempo maior. As sementes de pimenta-rosa são classificadas como ortodoxas e pertencem ao grupo ecológico das espécies pioneiras, mantendo-se viáveis após a secagem até um grau de umidade em torno de 5 a 7% e podem ser armazenadas sob baixas temperaturas por um longo período.

Além dos aspectos de viabilidade fisiológica (germinação, longevidade, etc.), o alto teor de umidade pode interferir na obtenção de melhores preços durante a comercialização das sementes. Sementes com baixo teor de umidade podem ser armazenadas por um período de tempo maior e comercializadas com preços maiores entre safras, garantido assim uma renda maior para os produtores.

Em relação à germinação e vigor, Gomes et al. (2013) destacam que um dos maiores problemas associados ao extrativismo da pimenta-rosa decorre da dificuldade em manter populações geneticamente diversas para assegurar uma boa produção de frutos para uso tanto sob os aspectos ecológicos, como socioeconômicos. Para os autores, o armazenamento adequado das sementes contribui para manutenção dos bancos de germoplasmas e assegura futuramente o resgate de genótipos importantes tanto para produção de mudas para plantios com finalidade comerciais, quanto para uso na recuperação ou restauração de áreas degradadas. Desta forma, o alto teor de umidade interfere na germinação e acarreta perdas genéticas para a pimenta-rosa.

Embora a pimenta-rosa seja um produto que atinge em maior parte o mercado externo, ou seja, a produção advinda do extrativismo é praticamente toda exportada para outros países (Gomes et al. 2005), geralmente os coletores não são reconhecidos e recebem quantias baixas pelo seu trabalho, de modo que a maior parte da renda é destinada aos atravessadores. Sendo assim, a adoção de boas práticas de coleta, beneficiamento e armazenamento das sementes, bem como a inserção de novas tecnologias de processamento que agreguem ainda mais valor ao produto *in natura*, tal como sua utilização para a produção de óleo essencial, visando à aplicação medicinal e cosmética, poderá garantir maiores rendimentos aos coletores e aumentar a sustentabilidade da cadeia produtiva da pimenta-rosa no assentamento Ademar Moreira.

5 CONCLUSÃO

- A remoção de impurezas é realizada de forma eficiente pelos produtores;
- Foi observada infestação por insetos e incidência de fungos que causam deterioração nas sementes, o que indica a necessidade de melhorar as condições de armazenamento e conservação na pós-colheita;
- A época de colheita afeta a qualidade da semente, sendo necessário observar o período correto de maturação dos frutos e as condições climáticas;
- O tamanho e a uniformidade das sementes variam entre os lotes, sendo que as sementes do lote 1 apresentam maior tamanho e uniformidade quando comparadas às sementes dos lotes 2 e 3;
- O peso médio de mil sementes varia de acordo com o lote de sementes, sendo que apenas o lote 1 apresenta o peso de mil sementes compatível com o exigido pelo MAPA;

- O melhor índice germinativo da espécie ocorre aos 14 dias após a semeadura e não varia entre sementes de diferentes tamanhos. Portanto, não foram observadas diferenças significativas no teste de germinação que justifiquem a separação das sementes por tamanho durante a semeadura;
- O alto teor de umidade das sementes comercializadas pelos produtores (22,99% em média) tem efeito negativo sobre a qualidade física e sanitária, propiciando a ação e proliferação de organismos que aceleram a deterioração, como insetos e fungos. A redução da qualidade das sementes afeta a comercialização do produto, que deve estar adequado às exigências de controle e inspeção fitossanitária. De maneira geral, o alto teor de umidade das sementes compromete a sustentabilidade da produção, tendo em vista que sementes de boa qualidade possuem maior valor de mercado;
- A diferença observada entre os lotes, no tocante às características físicas das sementes (especialmente nos testes de uniformidade e peso de mil sementes), pode estar relacionada ao período de colheita (maturação); e
- O resultado do estudo dos parâmetros de qualidade das sementes mostra que o Assentamento Ademar Moreira caminha para a sustentabilidade da atividade de extrativismo da pimenta-rosa, sendo apenas necessária a incorporação de boas práticas de coleta, beneficiamento e armazenamento das sementes.

6 RECOMENDAÇÕES

- A aplicação do conhecimento adquirido nos cursos oferecidos pelo SENAR-RJ, relacionado à adoção de boas práticas de coleta, beneficiamento e armazenamento das sementes;
- O uso da estufa para desidratação após a colheita, de forma que as sementes atinjam um teor de umidade de aproximadamente 7,8%;
- A separação das sementes por tamanho, e
- O armazenamento adequado das sementes após a secagem, em sacos plásticos de poliuretano fechados e em condições ambientais, por até 90 dias (na ausência de câmara climática).

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amorim, M.M.R.; Santos, L.C. Tratamento da vaginose bacteriana com gel vaginal de Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi): ensaio clínico randomizado. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, São Paulo, v.25, n.2, p.95-102, 2003.

Araújo, E. R.; Andrade, L. A.; Rêgo, E. R.; Gonçalves, E. P.; Araújo, E. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de aroeira produzidas no estado da Paraíba. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia-PB, v. 34, n. 1, p. 9-20, 2013.

Baggio, A.J. Aroeira como potencial para usos múltiplos na propriedade rural. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.17, p.25-32, 1988.

Bertoldi, M. C. **Atividade antioxidante in vitro da fração fenólica, das oleoresinas e do óleo essencial de pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi)**. 2006. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2006.

Brasil. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV. 1992. 365p.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA]. 2017. **Nota Técnica nº 2/2017/SESAG-RJ/DPDAG-RJ/SFA-RJ/MAPA**. Disponível em: <http://sistemas.agricultura.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0>, informando o código verificador 2622139 e o código CRC 52C04E30. Acesso em 06 de novembro de 2017.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA]. **Instruções para análises de sementes de espécies florestais**. Brasília. 2013. 98p.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA]. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

Brasil. Ministério da Saúde [MS]. **Relação Nacional dos Medicamentos Essenciais: RENAME**. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relacao_nacional_medicamentos_rename_2017.pdf>. Acesso em 30 de jan de 2019.

Brasil. Portal Saúde. **SUS oferece fitoterápicos como alternativa de tratamento de saúde**. 2012. Disponível em: <<http://www.blog.saude.gov.br/31437-sus-oferece-fitoterapicos-como-alternativa-de-tratamento.html>> Acesso em: 06 de setembro de 2019.

Bravo, M. I. S.; Pedreira, R. S.; Montanha, C. B.; Cardozo, R. M.; Carvalho, R. S. de; Coelho, T. D. A. Breve Caracterização da Região da Baixada Litorânea do Rio de Janeiro. *In*: Bravo, M. I. S.; Teixeira, M. J.; Pedreira, R. S.; Menezes, J. S. B. de; Soares, A. R.; Pelaez, E. J.; Assumpção, M. C. M. A. ; Pereira, N. C. C.. (Org.). **1º Seminário de Gestão Participativa em Saúde da Região da Baixada Litorânea do Rio de Janeiro**. 1ª ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, p. 15-18, 2007.

Carmello-Guerreiro, S. M. & Paoli, A. A. S. Morfologia e anatomia da semente de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 91-98, 1999.

Carmello-Guerreiro, S. M.; Paoli, A. A. S. Ontogeny and Structure of the Pericarp of *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Paraná, v.45, n.1, p.73-79, 2002.

Carneiro, J. G. de A.; Aguiar, I. B. de. Armazenamento de sementes. In: Aguiar, I. B. de; Pinã-Rodrigues, F. M. C.; Figliolia, M. B. (Ed.). Sementes florestais. **ABRATES** / Comitê Técnico de Sementes Florestais, Brasília-DF, 1993. p. 333-350

Carvalho, L. R.; Silva, E. A. A.; Davide, A. C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.2, p.15-25, 2006.

Carvalho, N. M. de; Nakagawa, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1979. 424 p.

Carvalho, N. M.; Nakagawa, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

Carvalho, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. Colombo/PR: Embrapa Florestas, 2003. v. 1, 1039 p. 2003.

Carvalho, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994. 640p.

Corrêa, P. Aroeira. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e exóticas cultivadas**. Imprensa Nacional. Rio de Janeiro, v. 1, p. 167-171, 1926.

Delouche, J.C. Physiological changes during storage that affect soybean seed quality. In: SINCLAIR, J.B.; JACKOBS, J.A. (ed.) **Soybean seed quality and stand establishment**. Urbana: Intsoy, 1982. p. 57-66.

Dourado, M. T. **Óleos essenciais e oleoresina da pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi): propriedade químicas e biológicas**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

Ewel, J. J. Invasibility: Lessons from South Florida. In: Mooney, H.A. and J.A. Drake (eds). **Ecology of Biological Invasions of North America and Hawaii**. Springer-Verlag: New York, 1986. p.p. 214-230.

Ferreira-Filho, Pedro J. et al . The exotic wasp *Megastigmus transvaalensis* (Hymenoptera: Torymidae): first record and damage on the Brazilian peppertree, *Schinus terebinthifolius* drupes, in São Paulo, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 87, n. 4, p. 2091-2095, 2015.

Flausino, M. S.; Souza, N. D.; Souza, K. C. A. **Maturação de sementes de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi)**. In: XIV Jornada de Iniciação Científica. UFRRJ, 2004, Seropédica.

XIV Jornada de Iniciação Científica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, v. 14. p. 243-245, 2004.

Fleig, M. Anacardiaceae. **Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Boletim do Instituto de Biociências, v. 18, n. 42, p. 1-72, 1987.

Fleig, M.; Klein R. M. Anacardiáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí-SC: 1989. 64p.

França Neto, J. B. Qualidade das sementes e os seus efeitos sobre a produtividade. *In*: XXI Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol. **IX Simpósio Nacional Sobre a Cultura do Girassol**. EMBRAPA. Londrina, PR. 2015.

França Neto, J. B. Qualidade fisiológica de sementes de soja. *In*: França Neto, J. B.; Henning, A. A. **Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1984. p. 1-24.

França Neto, J. B.; Krzyzanowski, F. C.; Henning, A. A.; Pádua, G. P. Tecnologia de produção de Soja: Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. **Informativo Abrates**, v. 20, n.3, p. 26-32, 2010.

Furmann, L. E.; Pedrosa-Macedo, J. H.; Cuda, J. P.; Vitorino, M. D. Efeito da liberação aumentativa no campo de *Pseudophilothrips ichini* no desenvolvimento de *Schinus terebinthifolius*. **Revista Floresta**, v. 35, n. 2, p. 241-245, 2005.

Gaspar, L.C.M.; Deus Júnior, J.C. **Gestão do conhecimento e formação de rede de colaboração para a implementação de políticas públicas**. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Gestão de Projetos) Esalq/USP, Piracicaba, 2018.

Ghiotto, T.C. **Dinâmica populacional de *Megastigmus transvaalensis* (Hymenoptera: Torymidae) em *Schinus terebinthifolius* na região de Sorocaba, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, 2016.

Gomes, L. J.; Mattos, P. P.; Rabbani, Silva-Mann, A.R.C. **Pensando a biodiversidade: aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi.)** – São Cristóvão: Editora UFS, 2013. 372 p.

Gomes, M. D. G.; Gois, S. N.; Silva, C. M.; Gomes, L. J. . Extrativismo e comercialização da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) na região do Baixo São Francisco. *In*: **XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Ribeirão Preto**, 2005. p. 1-14.

Gonçalves, J. L. M.; Nogueira Junior, L. R.; Ducatti, F. Recuperação de solos degradados. *In*: Kageyama, P. Y.; Oliveira, R. E.; Moraes, L. F. D.; Engel, V. L.; Gandara, F. B. (Orgs.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu, SP: FEPAF, 2003. p. 111-163.

Guedes, R. S. et al. Testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes *Erythrina velutina* Willd. (Fabaceae – Papilionoideae). **Revista Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 5, p. 1360-1365, 2009.

Guerra, M. J. M.; Barreiro, M. L.; Rodriguez, Z. M.; Rubalcaba, Y. Actividad antimicrobiana de um extracto fluido al 80% de *Schinus terebinthifolius* Raddi (copal). **Rev. Cubana Plant. Med.**, v.5, n.1, p.23-25, 2000.

Gutiérrez-García, A. S.; Carballo-Carballo, A.; Mejía-Contreras, J. A.; Vargas-Hernández, M.; Trethowan, R. y Villaseñor-Mir, H. E. 2006. Caracterización de trigos harineros mediante parámetros de calidad física y fisiológica de la semilla. **Revista Agricultura Técnica en México**, v. 32, p. 45-55, 2006.

Harrington, J.F. Seed storage and longevity. *In*: Kozlowski, T.T. (ed.). **Seed biology**. New York: Academic Press, vol.3, p.145-245, 1972.

Instituto Estadual do Meio Ambiente [INEA]. 2018. **Processo de Aprovação de plano de manejo florestal sustentável – PMFS número E-07/002.1697/2018**. Requerente: Associação dos Lavradores do Assentamento Ademar Moreira. Instituto Nacional do meio Ambiente, Rio de Janeiro, Brasil. 2018.

International Seed Testing Association. **Manual de definições de sementes puras**. Zürich, 1987. 108p.

Jesus. N.B. **Relações Socioambientais no Extrativismo da Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) no Baixo São Francisco SE/Al**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). São Cristóvão-SE, Universidade Federal de Sergipe, 2010. 176p.

Lenzi, M.; Orth, A. I. Caracterização funcional do sistema reprodutivo da aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi.) em Florianópolis-SC, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 2, p. 198-201, 2004b.

Lenzi, M.; Orth, A. I. Fenologia reprodutiva, morfologia e biologia floral de *Schinus terebinthifolius* Raddi. (Anacardiaceae), em restinga da Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, v. 17, n. 2, p. 67-89, 2004a.

Lorenzi, H.; Matos, F. J. A. Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 2. ed. **Nova Odessa: Instituto Plantarum**, 2008. 577p.

Lorenzi, H.; Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. vol. 2, 2.ed. **Nova Odessa: Instituto Plantarum**, 2002. 368 p.

Lowe S.; Browne M.; Boudjelas S.; De Poorter M. **100 of the World's Worst Invasive Alien Species - A selection from the Global Invasive Species Database**. South Pasadena, CA, Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 2000. 12pp.

Lucca Filho, O. A. Importância da sanidade na produção de sementes de alta qualidade. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 7, n.1, p. 113-124, 1985.

Machado, J. C.; Waquil J. M.; Santos, J. P.; Reichenbach, J. W. Tratamento de sementes no controle de fitopatógenos e pragas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.232, p.76-87, 2006.

Machado, J.C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1988. 107p.

Marcos Filho, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. p. 495.

Martins, S. V.; Silva, D. Maturação e época de colheita de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, São Paulo, v. 19 n. 1, p. 96-99, 1997.

Medeiros, A. C. S., Santos, A. F., Strapasson, M. Fungos associados às sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 45, p 131-135, 2002.

Medeiros, A.C.S.; Zanon, A. Conservação de sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.36, p.11-20, 1998.

Morozesk, M.; Bonomo, M. M.; Duarte, I. D.; Zani L. B., Corte, V. B. Longevidade de sementes nativas da Floresta Atlântica. **Revista Natureza online**, v.4, n. 12, p. 185-194, 2014.

Muniz, M.F.B. Controle de microorganismos associados a sementes de tomate através do uso de calor seco. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n.1, p. 276-280, 2001.

Novembre, A. Avaliação da qualidade de sementes. **Revista SEED News**. Pelotas, Ano V, 2001, p.24-29.

Nunes, J. L. S. **Tecnologia de sementes – Qualidade**. 2016. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/qualidade_361339.html> Acesso em: 20 de novembro 2018.

ONU Brasil. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>> Acesso em: 06 de dezembro de 2017.

Pedrosa-Macedo, J. H.; Poulmann, W.;Stolle, L.; Ukan, D.; Cuda, J. P.; Medal, J. C. Criação da vespa-da-aroeira em cativeiro para o controle biológico da aroeira mansa. **Revista Floresta**, v. 36, n. 3, p.371-378, 2006.

Peretti, A. **Manual para análisis de semillas**. 1ª ed. Buenos Aires: Editorial Hemisfério Sul, 1994. 282p.

Popinigis, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

Prants, G.; Garcia, J.; Brummer, A., Andrade, G. C.; Souza, C. A.; Coelho, C. M. M. Relação entre peso hectolitro, peso de mil sementes e qualidade fisiológica de sementes de trigo. *In*: Simpósio de Integração da Pós-Graduação: Ciência, Tecnologia e Inovação, 1., 2018, Lages. **Anais [...]**. Lages: CAV/UDESC, 2018.

Roberts, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurique, 7, v.1, p. 499-514, 1973.

Rocha, M. B. **Relação entre o tamanho e a qualidade fisiológica das sementes de soja (*glycinemax* (L.) Merrill)**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia.) – Centro Universitário de Goiás - Uni-Anhanguera, Goiânia, 2014.

Rossi, R. F.; Cavariani, C.; França-Neto, J. B. Vigor de sementes, população de plantas e desempenho agrônômico de soja. **Revista Ciências Agrárias**, v. 60, n. 3, p. 215-222, 2017.

Santos, C. J. F. Restauração ecológica associada ao social no contexto urbano: o projeto mutirão reflorestamento. In: Kageyama, P. Y.; Oliveira, R. E.; Moraes, L. F. D de; Engel, V. L. e Gandara, F. B. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Butucatu: FEPAF, 2003.

Santos, M. G. **Refino da terebintina sulfatada desodorizada por destilação e sua utilização na síntese de α -terpineol**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Centro Tecnológico - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

Sarmento, M.B.; Villela, F.A. Sementes de espécies florestais nativas do sul do Brasil. **Informativo Abrates**, v. 20, n. 1,2, p. 039-044, 2010.

Silva, S.; Tassara, H. Abacaxi. In: Silva, S.; Tassara, H. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Nobel, 2001. p. 25-27.

Soave, J.; Moraes, S.A. Medidas de controle das doenças transmitidas por sementes. In: Soave, J.; Wetzel, M.M.V.S. (Ed.). **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, p. 192-259. 1987.

Souza, R. C. de; Pereira, M. G.; Giácomo, R. G.; Silva, E. R. M. da; Menezes, L. F. T. de. Produção de mudas micorrizadas de *Schinus terebinthifolius* Raddi. Em diferentes substratos. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 39, n. 1, p. 197-206, 2009.

Toledo, J.C.; Almeida, H.S.: A qualidade total do produto. **Revista Produção**, São Paulo, v.2, n.1, p.21-37, 1990.

Totti, L. C.; Medeiros, A. C. S. Maturação e época de colheita de sementes de Aroeira-Vermelha. **Comunicado Técnico**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 4 p.

Zamith, L. R.; Scarano, F. R. Produção de mudas de espécies das Restingas do Município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. In: **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 1, p. 161-176, 2004.