

UFRRJ

INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA
ORGÂNICA

DISSERTAÇÃO

Características Fitotécnicas de Acessos de Pimenteiras do
Gênero *Capsicum* Submetidas ao Manejo Orgânico na
Baixada Fluminense, RJ

Patricia de Almeida Giannini

2024



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

**CARACTERÍSTICAS FITOTÉCNICAS DE ACESSOS DE
PIMENTEIRAS DO GÊNERO *Capsicum* SUBMETIDAS AO
MANEJO ORGÂNICO NA BAIXADA FLUMINENSE, RJ**

PATRICIA DE ALMEIDA GIANNINI

Sob a Orientação da Professora
Margarida Gorete Ferreira do Carmo

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agricultura Orgânica**, no Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

Seropédica, RJ
Fevereiro 2024

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

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001

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

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

GG433c
c
GIANNINI, PATRICIA DE ALMEIDA, 1983-
CARACTERÍSTICAS FITOTÉCNICAS DE ACESSOS DE
PIMENTEIRAS DO GÊNERO Capsicum SUBMETIDAS AO MANEJO
ORGÂNICO NA BAIXADA FLUMINENSE, RJ / PATRICIA DE
ALMEIDA GIANNINI. - RIO DE JANEIRO, 2024.
70 f.: il.

Orientadora: MARGARIDA GORETE FERREIRA CARMO.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, PPGAO, 2024.

1. AGROECOLOGIA. 2. CAPSICUM. 3. MANEJO ORGANICO.
4. BAIXADA FLUMINENSE. 5. PIMENTEIRAS. I. CARMO,
MARGARIDA GORETE FERREIRA, 1963-, orient. II
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. PPGAO
III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

PATRICIA DE ALMEIDA GIANNINI

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestra em Agricultura Orgânica**, no Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 26/02/2024 (data da defesa)

Dra. Margarida Gorete Ferreira do Carmo (UFRRJ)
(Orientadora/ Presidente)

Dr. José Guilherme Marinho Guerra (EMBRAPA)
(Membro Titular)

Dr. Guilherme de Freitas Ewald Strauch (EMATER-RIO)
(Membro Externo)



DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS Nº 7651/2024 - PPGAO (12.28.01.00.00.00.36)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 04/06/2024 15:34)

MARGARIDA GORETE FERREIRA DO CARMO

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DeptFITO (12.28.01.00.00.00.32)

###130#2

(Assinado digitalmente em 06/06/2024 16:43)

JOSÉ GUILHERME MARINHO GUERRA

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.857-## Matrícula:

(Assinado digitalmente em 28/05/2024 12:03)

GUILHERME DE FREITAS EWALD STRAUCH

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.487-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: **7651**, ano: **2024**,
tipo: **DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS**, data de emissão: **28/05/2024** e o código de verificação: **9e96b211ee**

DEDICATÓRIA

Dedico à minha família, pelo suporte durante todo meu percurso acadêmico. Aos meus pais, pela base e princípios transferidos a mim; aos filhos, por serem a motivação para que eu almeje degraus mais altos; ao meu marido, por ser a minha metade e me fazer acreditar que tudo vai dar certo. Sem vocês nem a vida, nem o trabalho, vitórias e conquistas, nada faria sentido.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, pelo apoio em qualificar seus profissionais de carreira;

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica pela oportunidade de realizar o Mestrado;

À minha orientadora, Margarida Gorete Ferreira do Carmo, pelas orientações, incentivo e contribuição no trabalho de pesquisa;

Aos bolsistas que tiveram participação efetiva na geração de dados e obtenção das informações do experimento;

Aos meus pais, Ana e Paulo Giannini, por todo incentivo e cuidado durante toda vida escolar e acadêmica;

Ao meu marido, Everton Lessa, pela parceria, dias dedicados a este trabalho, paciência, carinho, amor e dedicação para comigo;

Aos meus filhos, Arthur e Caio, pela compreensão às ausências pelo tempo que dediquei às aulas e experimento;

Aos membros da banca, José Guilherme e Guilherme Strauch, pela contribuição na qualificação desta Dissertação;

Aos funcionários do setor de Grandes Culturas, Paulinho e Antônio, pelo apoio de infraestrutura;

Ao Projeto INOVA Agroecologia Maricá, pela oportunidade de fortalecimento e disseminação do assunto de forma continuada;

A todos que contribuíram de forma direta e indireta para que este trabalho pudesse acontecer.

RESUMO

GIANNINI, Patricia de Almeida. **Características fitotécnicas de acessos de pimenteiras do gênero *Capsicum* submetidas ao manejo orgânico na baixada fluminense, RJ.** 55p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

Coleções de germoplasma são importantes fontes de material genético para a prospecção de novas variedades para o cultivo, principalmente na agricultura familiar. Nas coleções, pode-se buscar materiais genéticos diferenciados daqueles normalmente oferecidos no mercado, ampliando-se a diversidade dos produtos hortícolas oferecida aos consumidores. Esta prospecção pode também permitir a identificação de materiais produtivos e com boa adaptação às condições de cultivo em sistemas orgânicos. Para pimenteiras do gênero *Capsicum* é importante considerar características como: produtividade, adaptação às condições de cultivo, facilidade de colheita, tempo de armazenamento pós-colheita e pungência. Estes aspectos são importantes para atender as necessidades de quem cultiva, comercializa, bem como de quem consome. No presente estudo foram avaliados diferentes acessos de pimenteiras *Capsicum* sob condições de campo, no Setor de Horticultura da UFRRJ, Seropédica, RJ. O trabalho foi conduzido no período de fevereiro a dezembro de 2022 e teve como objetivo selecionar acessos promissores, tendo como base características fitotécnicas de produtividade e precocidade dos frutos. Foram avaliados nove acessos, mantidos no Departamento de Fitotecnia da UFRRJ: ENAS 5015, ENAS 5035 e ENAS Y (*C. baccatum*); ENAS 5043 (*C. annuum*); ENAS 5031, ENAS 5044, ENAS 5047, ENAS 5049 e ENAS 5051 (*C. chinense*). Para quatro destes efetuaram-se avaliações quantitativas e para cinco, apenas avaliações qualitativas como caracterização da altura e diâmetro da copa das plantas, hábito de crescimento e precocidade dos diferentes genótipos, pungência, cor e teor de umidade dos frutos. O cultivo foi realizado em canteiros cobertos com plástico de uso agrícola, irrigação por gotejamento, adubação com esterco bovino e com composto farelado vegetal (tipo “bokahi”, obtido com a mistura de torta de mamona e farelo de trigo). As condições de cultivo favoreceram a população de inimigos naturais, como as “joaninhas” (*Hippodamia convergens*), e a baixa incidência de pragas e de doenças. O período produtivo se estendeu por mais de oito meses. Dos nove acessos avaliado, destacou-se o acesso ENAS 5015 pelo desempenho fitotécnico, facilidade de manejo e melhor qualidade dos frutos pós-colheita. O acesso ENAS 5035 apresentou maior produtividade dentre todos os acessos avaliados. Sendo assim, recomenda-se o acesso ENAS 5015 para cultivo como atividade primária ou secundária, devido ao fácil manejo e qualidade de prateleira estendida, se comparado aos outros acessos experimentados.

Palavras-chave: Agroecologia; *Capsicum annuum*; *Capsicum baccatum*; *Capsicum chinense*; coleção de germoplasma.

ABSTRACT

GIANNINI, Patricia de Almeida. **Phytotechnical characteristics of pepper accessions of the genus *Capsicum* subjected to organic management in Baixada Fluminense, RJ.** 55p. Dissertation (Master's in Organic Agriculture). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

Germplasm collections are important sources of genetic material for prospecting new varieties for cultivation, especially in family farming. In the collections, genetic materials different from those normally offered on the market can be sought, expanding the diversity of horticultural products offered to consumers. This prospecting can also allow the identification of productive materials that are well adapted to cultivation conditions in organic systems. For pepper plants of the *Capsicum* genus, it is important to consider characteristics such as: productivity, adaptation to growing conditions, ease of harvesting, post-harvest storage time and pungency. These aspects are important to meet the needs of those who cultivate, sell, as well as those who consume. In the present study, different accessions of *Capsicum* pepper plants were evaluated under field conditions, in the Horticulture Sector of UFRRJ, Seropédica, RJ. The work was conducted from February to December 2022 and aimed to select promising accessions, based on phytotechnical characteristics of productivity and precocity of fruits. Nine accessions, maintained at the Department of Plant Science at UFRRJ, were evaluated: ENAS 5015, ENAS 5035 and ENAS Y (*C. baccatum*); ENAS 5043 (*C. annuum*); ENAS 5031, ENAS 5044, ENAS 5047, ENAS 5049 and ENAS 5051 (*C. chinense*). For four of these, quantitative evaluations were carried out and for five, only qualitative evaluations were carried out, such as characterization of the height and diameter of the plant canopy, growth habit and precocity of the different genotypes, pungency, color and moisture content of the fruits. Cultivation was carried out in beds covered with agricultural plastic, drip irrigation, fertilization with cattle manure and vegetable bran compost (type “bokahi”, obtained by mixing castor bean cake and wheat bran). The cultivation conditions favored the population of natural enemies, such as “ladybugs” (*Hippodamia convergens*), and the low incidence of pests and diseases. The productive period lasted for more than eight months. Of the nine accessions evaluated, the most notable the ENAS 5015 accession for its phytotechnical performance, ease of management and better post-harvest fruit quality. The ENAS 5035 accession presented the highest productivity among all the accessions evaluated. Therefore, the ENAS 5015 accession is recommended for cultivation as a primary or secondary activity, due to the easy handling and extended shelf quality, compared to other accesses tried.

Keywords: *Capsicum annuum*; *Capsicum baccatum*; *Capsicum chinense*; germplasm collection.

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

ASPA	Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
DAT	Dias após o transplântio
EMATER-RIO	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENAS	Escola Nacional de Agronomia <i>Solanaceae</i>
ha	Hectare
PPGAO	Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica
t	Tonelada
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies do gênero <i>Capsicum</i>	5
Tabela 2. Resultado da análise de macronutrientes do solo da área de experimento (Seropédica, 2022).....	9
Tabela 3. Composição e características do composto fermentado tipo bokashi.....	11
Tabela 4. Características gerais das plantas dos nove acessos de <i>Capsicum</i> , avaliados aos 135 dias após o transplante, quanto à altura, diâmetro da copa, circunferência do caule e hábito de crescimento das plantas.	18
Tabela 5. Características gerais dos nove acessos de <i>Capsicum</i> quanto ao número de dias do transplantio até o florescimento, altura de inserção dos frutos e precocidade, medida pelo número de dias desde o transplantio até a primeira colheita, persistência do pedúnculo e facilidade de colheita dos frutos. Seropédica, 2022.	18
Tabela 6. Características dos frutos dos nove acessos de pimenteiros <i>Capsicum</i> quanto a comprimento médio, diâmetro e formato dos frutos, espessura da polpa, textura da superfície, coloração do fruto maduro e pungência. Seropédica, 2022.....	21
Tabela 7. Características gerais dos frutos de nove acessos de pimenteiros <i>Capsicum</i> quanto ao número de frutos por amostra de 100 g, massa média de cada fruto (g) e partição da massa fresca em polpa, placenta e semente, massa seca da polpa e das sementes a partir de amostra de 100 g de frutos frescos e teor de água do fruto total e das sementes dos frutos. Seropédica, 2022.	21
Tabela 8. Características gerais dos frutos de oito acessos de pimentas <i>Capsicum</i> quanto ao pH, acidez total titulável, teores de proteínas, cinzas, lipídios e de água. Seropédica, 2022..	22
Tabela 9. Análise de variância relativa aos dados de altura de planta, diâmetro de copa, circunferência do caule altura de inserção dos primeiros frutos e número de dias até início do florescimento, produção expressa por massa e número total de frutos, massa de frutos normais e defeituosos, por parcela e por planta em quatro acessos de pimenteiros <i>Capsicum</i> em ensaio em condições de campo no período de maio a dezembro de 2022. Avaliação feita aos 135 dias após o transplantio.	25
Tabela 10. Comparação de quatro acessos de pimentas <i>Capsicum</i> , em ensaio em condições de campo no período de maio a dezembro de 2022, quanto à altura das plantas, diâmetro de copa, circunferência do caule altura de inserção dos primeiros frutos e número de dias até início do florescimento, produção expressa por massa e número total de frutos, massa de frutos normais e defeituosos, por parcela e por planta. Seropédica 2022.....	26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Croquis dos canteiros 1 e 2	10
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Preparo dos canteiros e colocação do mulching agrícola.	9
Figuras 2, 3 e 4. Fotos das mudas nas bandejas antes do transplântio.	11
Figuras 5 e 6. Plantas estaqueadas para evitar tombamento.....	11
Figura 7. Caracterização de flores e frutos dos acessos ENAS 5015.....	12
Figura 8. Caracterização de flores e frutos dos acessos ENAS 5047.....	12
Figura 9. Caracterização de flores e frutos dos acessos ENAS 5035.....	13
Figuras 10 e 11. Disposição dos frutos sobre a bancada para posterior extração de sementes para armazenamento.	15
Figuras 12 e 13. Teste de germinação realizado ao final do experimento para fins de armazenamento e produção de mudas.	15
Figuras 14 e 15. Plantas com sintomas de podridão do colo.....	16
Figuras 16 e 17. Conjunto de frutos dos acessos ENAS 5015 e ENAS 5035.	19
Figura 18 e 19. Conjunto de frutos dos acessos ENAS 5043 e ENAS 5047.....	20
Figuras 20, 21 e 22. Mandalas montadas para vendas diretas.....	20
Figura 23. Evolução das fases vegetativa e reprodutiva.....	27
Figura 24. Evolução da produção de frutos de quatro acessos de pimenteiros <i>Capsicum</i> , determinada ao longo de cinco meses de colheita, em experimento realizado no período de agosto a dezembro de 2022.	28
Figura 25. Produtividade estimada para os quatro acessos de pimenteiros <i>Capsicum</i> expressa em toneladas por ha, calculadas com base na produção obtida durante o experimento realizado de maio a dezembro de 2022.	29
Figura 26. Imagem do convite do mini-curso sobre cultivo de pimentas e frutos colhidos de materiais propagados a partir das sementes colhidas no experimento.	31

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Cartilha Cultivo e Uso de Pimentas <i>Capsicum</i>	36
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. Importância do Gênero e Predileção pelo Estudo.....	2
2.2. Taxonomia e Botânica	3
2.2.1 <i>Capsicum annuum</i>	3
2.2.2. <i>Capsicum chinense</i> Jacquin.....	4
2.2.3 <i>Capsicum baccatum</i> L. var. <i>pendulum</i> (Willd.) Eshbaugh	4
2.2.4. <i>Capsicum frutescens</i>	4
2.3. Requerimentos de Solo e Clima das Pimenteiras	4
2.4. Produtividade	6
2.5. Aspectos Fitossanitários	6
2.6. Mercado e Comercialização	7
2.7. O cultivo de Pimenteiras no Contexto da Agricultura Familiar no Estado do RJ	7
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1. Caracterização do Estudo: Material Genético, Local e Período.....	8
3.2. Implantação do experimento e manejo da cultura	10
3.3. Caracterização Geral das Plantas e dos Frutos.....	12
3.4. Avaliação dos Acessos Principais: ENAS 5015, ENAS 5035, ENAS 5043 e ENAS 5047.....	14
3.5. Coleta de Sementes para Preservação	14
3.5.1. Teste de Germinação das Sementes.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1. Aspectos Gerais do Desenvolvimento das Plantas.....	16
4.2. Características Gerais das Plantas dos Nove Acessos.....	17
4.3. Características Gerais dos Frutos dos Nove Acessos	19
4.4. Desenvolvimento e Produção de Quatro Acessos de <i>Capsicum</i>	23
4.5. Sementes: Coleta, Processamento, Avaliação e Distribuição.....	30
4.6. Divulgação.....	30
5 CONCLUSÕES.....	32
6 CONSIDERAÇÕES GERAIS	33
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXO.....	36
Anexo 1. Cartilha Cultivo e Uso de Pimentas <i>Capsicum</i>	36

1 INTRODUÇÃO

O cultivo de pimenteiras *Capsicum* no Brasil tem grande importância para a agricultura familiar por permitir incrementos de renda com a sua comercialização, seja na forma *in natura* ou processada. Esta comercialização pode se dar em feiras livres e mercados locais ou para a indústria de alimentos ou de cosméticos, dois segmentos em ascensão. Dentre as características peculiares das pimentas estão boa rentabilidade, principalmente quando se tem a oportunidade de agregar valor via preparo de conservas e geleias por exemplo; a importância social, por empregar elevado número de pessoas e valorizar a agricultura familiar; e o valor como condimento e conservante no preparo e preservação de alimentos.

As plantas do gênero *Capsicum*, originárias do continente americano, são adaptadas às diferentes regiões brasileiras e diferentes condições climáticas, o que permite a sua produção regular e o ano todo. Podem ser enquadradas como plantas de clima subtropical e/ou tropical, sendo estas as condições mais adequadas para o seu cultivo e produção. Sob o ponto de vista agrônomo, a rusticidade é uma das características importantes das plantas deste gênero, visto serem menos dependentes de tratos culturais intensivos e não serem muito exigentes em água quando comparadas a outras espécies da mesma família botânica Solanaceae. Os frutos de pimenta apresentam grande e interessante diversidade de cores, formatos e sabores, o que os tornam atrativos para a comercialização, principalmente nos ambientes de venda direta como feiras ou circuitos de agroturismo.

Conhecer a diversidade e as características de diferentes espécies e variedades de pimentas *Capsicum* é essencial para que se possa ampliar a oferta de frutos e possibilidades de consumo, favorecendo produtores e consumidores. É essencial, ainda, para a seleção daquelas mais adaptadas e produtivas e com maior valor de mercado

Visto serem as pimenteiras do gênero *Capsicum* normalmente cultivadas em pequenas áreas, em sua maioria por agricultores familiares, é importante que se busque a diversificação de espécies e variedades e das características dos frutos. Ainda, a diversificação das plantas cultivadas pelos agricultores familiares é uma estratégia de conservação do germoplasma destas pimenteiras.

Em geral, a dinâmica operacional dentro das unidades familiares de produção ocorre de forma característica: cultivos de espécies de ciclo curto, muitas vezes que necessitam de poucos tratos culturais e variedade de culturas. Note-se que os serviços necessitam ser otimizados, pois todas as etapas do processo são, prioritariamente, executadas com a força de trabalho da família. Neste contexto, a inclusão das pimenteiras representa uma excelente alternativa e complementar à renda da unidade familiar. Dependendo da situação, pode inclusive vir a representar a cultura principal, com o cultivo de variedades especiais e de maior valor de mercado ou até mesmo que possa atender a mercados diferenciados, como por exemplo a gastronomia de alto custo, a indústria de cosméticos e até mesmo a medicina.

Dessa forma, é necessário identificar espécies que tenham potencial produtivo expressivo sob as condições edafoclimáticas da baixada fluminense, que se caracteriza por apresentar uma identidade de agricultores familiares. Pode-se destacar estaca, ainda, a o crescimento de mercados que valorizam sistemas agroalimentares sustentáveis, ou seja, que

preconizam a cadeia produtiva de produtos cultivados sob manejo orgânico e cuja comercialização é a realizada através de circuitos curtos.

Considerando o exposto acima, este trabalho versou sobre a conservação, o cultivo e a divulgação de pimenteiras *Capsicum*. O trabalho constou da avaliação de acessos de pimenteiras deste gênero mantidas na Coleção de Sementes do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ. Foram selecionados nove acessos das espécies *Capsicum baccatum*, *C. chinense* e *C. annuum*, com ênfase em quatro destes acessos. Ao final, foram identificadas variedades promissoras para o cultivo em unidades familiares, por meio de avaliações das plantas, dos frutos e de caracterização nutricional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância do Gênero e Predileção pelo Estudo

A pimenteira é uma das culturas mais versáteis agronomicamente, podendo ser cultivada sob diferentes condições edafoclimáticas. A escolha do gênero *Capsicum* para estudo, se dá pela percepção de seu potencial para a promoção da diversificação de culturas na agricultura familiar. Estes agricultores necessitam ter sempre um produto a oferecer como garantia de mercado. Dessa forma, ao buscar informações para nortear a pesquisa e aprofundamento em algum viés que fosse aplicável a esta categoria de agricultores, buscou-se trabalhar com as variedades domesticadas. Com base na dissertação de Espírito Santo (2021), a qual caracterizou acessos oriundos da coleção de germoplasma do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ, selecionaram-se acessos de destaque quanto à produtividade e variabilidade genética. Desta forma, elegeram-se quatro acessos para estudos quantitativos e qualitativos, classificados como principais, e cinco acessos para estudos de caracterização sendo estes categorizados neste trabalho como acessos ou tratamentos adicionais.

Com base em grande número de pesquisas, Pinto et al. (2013) afirmam que as pimenteiras *Capsicum* apresentam expressivo potencial para o agronegócio, desde à sua aplicação na indústria de alimentos, na saúde e na agricultura de forma indireta. Dentre os seus usos potenciais destacam-se o seu uso na substituição de elementos sintéticos por naturais como corantes, aromatizantes e oleorresinas, além da aplicação como estabilizante oxidativo de lipídios. A diversidade de propriedades benéficas se estende para os ramos da farmacologia, medicina e odontologia, propiciadas pelas propriedades fisiológicas, anti-inflamatórias, antioxidantes e hipocolesterolêmicas que possivelmente estão relacionadas à presença de capsaicinóides, de vitaminas e outros compostos bioativos (KAPPEL, 2008; LÓPEZ et al., 2011; OLIVEIRA, 2011; ARORA et al., 2011 apud PINTO et al. 2013). No campo da agricultura, pode-se mencionar o efeito nematicida identificado em extratos de pimenta-malagueta sobre juvenis de *Meloidogyne javanica* (NEVES et al., 2009 apud PINTO et al. 2013); a ação acaricida do extrato de pimenta dedo-de-moça sobre o ácaro-vermelho *Tetranychus ludeni* (LUCINI, et al., 2010 apud PINTO et al. 2013).

As pimenteiras do gênero *Capsicum* são originárias da América, desde o Sul até o Norte, não se sabendo ao certo o seu exato centro de origem. As espécies do gênero são

classificadas como silvestres, semidomesticadas e domesticadas. A maioria das espécies domesticadas se adapta bem a quase todas as regiões e condições climáticas do Brasil Carvalho et al. (2006). A possibilidade de contribuir para o desenvolvimento rural, por meio da divulgação de espécies vegetais com potencial produtivo, é uma das motivações para desenvolver a experimentação e posterior divulgação dos resultados do presente estudo. Além disso, considerando que o estudo, será aplicado principalmente ao atendimento das necessidades da agricultura familiar, que corresponde a 67% dos estabelecimentos agropecuários no estado do RJ, de acordo com Tenchini e Freitas (2024), é que sejam divulgados os resultados, principalmente para este público, para que possam ter opções adicionais de produtos a serem cultivados em suas propriedades.

2.2. Taxonomia e Botânica

As pimenteiras *Capsicum* se enquadram da seguinte forma: Reino: Plantae; Divisão: Spermatophyta (Magnoliophyta); Filo: Angiospermae; Classe: Dicotiledônea (Magnoliopsida); Ramo: Malvales – Tubiflorae; Ordem: Solanales; Família: Solanaceae; Gênero: *Capsicum* (VERDUGO et al., 1999). Estudos datados a partir de 2008 reconhecem a existência de mais de trinta espécies dentro do gênero, sendo cinco espécies domesticadas, nove espécies semidomesticadas e vinte silvestres (RIBEIRO e REIFSCHNEIDER, 2008). Como características principais dentro das espécies domesticadas de *Capsicum*, pode-se destacar: predomínio da autogamia ou seja, o pólen da mesma flor fecunda seu estigma; perenidade em ambientes naturais, embora sejam cultivadas como plantas anuais; sistema radicular pivotante, com um número elevado de ramificações laterais, podendo chegar a profundidades de 70 cm a 120 cm, dependendo da forma de plantio e das características do solo; variação entre as espécies quanto ao número de flores por nó, posição da flor e do pedicelo, coloração da corola e da antera, presença ou ausência de manchas nos lobos das pétalas e margem do cálice, frutos e sementes (Carvalho e Bianchetti, 2008).

Dentre as cinco espécies de pimenteira domesticadas, apenas uma não é adaptada às condições climáticas do Brasil, a *C. pubescens* Ruiz & Pavon. Esta desenvolve-se em regiões com temperatura entre 4,5° C e 15,5° C. O centro de biodiversidade desta se encontra na Bolívia (RIBEIRO e REIFSCHNEIDER, 2008). As demais espécies domesticadas, considerando as interações edafoclimáticas, possuem bom potencial de mercado e cultivo em todas as regiões do país, e principalmente para o Estado do Rio de Janeiro. As quatro espécies domesticadas cultivadas no Brasil são: *C. annuum*, *C. chinense*, *C. baccatum* e *C. frutescens* L. (Tabela 1).

Estas espécies apresentam algumas particularidades e abarcam alguns tipos distintos de pimenteiras, conhecidas com diferentes nomes populares.

2.2.1 *Capsicum annuum*

A espécie *C. annuum* é a que ocorre mais frequentemente em todo mundo, sendo de fácil condução e adaptabilidade a diferentes tipos de clima. Compreende os “pimentões”, que estão entre as dez hortaliças mais cultivadas no mundo (SANTANA, M. J. de et al., 2004.) “pimentas-doce”, “cereja”, “cayenne”, entre outras.

2.2.2. *Capsicum chinense* Jacquin

A *C. chinense* é considerada a espécie mais brasileira dentre todas. Isto se justifica, pois, seu maior centro de biodiversidade é a bacia amazônica. Esta espécie é a que apresenta maior resistência a pragas e doenças. Além disso, caracterizam-se pelo aroma acentuado dos frutos (RIBEIRO et al., 2021). Suas variedades representantes são as pimentas “biquinho”, “pimenta-de-bode”, “murupi” e “habanero”.

2.2.3 *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum* (Willd.) Eshbaugh

Esta espécie se adapta melhor em locais de clima temperado. É a espécie que mais apresenta variação em formato, cor, tamanho, entre outros. É representada no Brasil principalmente pelas variedades “dedo-de-moça” e “cambuci”. Outras variedades que representam a espécie são: “pimenta-de-passarinho” e “cumari-verdadeira”.

2.2.4. *Capsicum frutescens*

A espécie *C. frutescens* é a mais popular no Brasil, principalmente nas regiões norte, nordeste e centro-oeste, e se destaca pelas pimentas ardidas, representada pela “pimenta malagueta”. Nos Estados Unidos, onde é muito cultivada no sudeste do país, é conhecida como “tabasco”.

2.3. Requerimentos de Solo e Clima das Pimenteiras

O manejo do solo para agricultura, envolve práticas de preparo através do uso de implementos, assim como a adubação com aporte de matéria orgânica, que pode ser de origem animal ou vegetal, além de corretivos de acidez. As quantidades devem ser dimensionadas com base na análise de solo. Outras práticas importantes são a irrigação adequada e a escolha de espaçamento no campo no ato do transplante das mudas. Para o cultivo da pimenteira, deve-se dar preferência a áreas com solos profundos, com pH entre 5,5 e 6,8 e bem drenados. As plantas de pimenteira não toleram encharcamento e, em solos mal drenados tendem a apresentar pouco desenvolvimento, amarelecimento das folhas além de maior ocorrência de podridões-de-colo. É importante, ainda, que os solos sejam leves, não compactados e de boa agregação e com alto teor de matéria orgânica. As pimenteiras, assim como o pimentão, apresentam baixa tolerância à salinidade e ao excesso de umidade (ALCANTARA e RIBEIRO, 2008).

Tabela 1. Espécies do gênero *Capsicum*.

Domesticadas	Semidomesticadas	Silvestres
<i>C. annuum</i> L. var. <i>annuum</i>	<i>C. annuum</i> var. <i>glabriusculum</i> (Dunal) Eshbaugh & Smith	<i>C. buforum</i> Hunziker
<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i> (Wild.) Eshbaugh	<i>C. baccatum</i> L. var. <i>baccatum</i>	<i>C. campylopodium</i> Sendtner
<i>C. chinense</i> Jacquin	<i>C. baccatum</i> L. var. <i>praetermissum</i> (Heiser & Smith) Hunziker	<i>C. chacoense</i> Hunziker var. <i>tomentosum</i>
<i>C. frutescens</i> L.	<i>C. chinense</i> Jacquin	<i>C. ciliatum</i> (H.B.K.) O. Kuntze
<i>C. pubescens</i> Ruiz & Pavon	<i>C. frutescens</i> L.	<i>C. coccineum</i> (Rusby) Hunziker
	<i>C. cardenasii</i> Heiser & Smith	<i>C. dimorphum</i> (Miers) O. Kuntze
	<i>C. chacoense</i> Hunziker	<i>C. dusenii</i> Bitter
	<i>C. eximium</i> Hunziker	<i>C. flexuosum</i> Sendtner
	<i>C. tovari</i> Eshbaugh, Smith & Nickrent	<i>C. friburgense</i> Bianchetti & Barboza
		<i>C. geminifolium</i> (Dammer) Hunziker
		<i>C. hookerianum</i> (Miers) O. Kuntze
		<i>C. hunzikerianum</i> Barboza & Bianchetti
		<i>C. lanceolatum</i> (Greenman) Morton & Standley
		<i>C. mirabile</i> Martius
		<i>C. parviflorum</i> Sendtner
		<i>C. pereirae</i> Barboza & Bianchetti
		<i>C. schottianum</i> Sendtner
		<i>C. scolnikianum</i> Sendtner
		<i>C. villosum</i> Sendtner

(FONTE: Carvalho et al, 2008. EMBRAPA Hortaliças).

Como a maioria dos solos tropicais são intemperizados e ácidos, a correção da acidez e a adubação bem dimensionada, feitos com base no resultado da análise de solo, são importantes para se garantir boa produtividade. As solanáceas, em geral, são exigentes em nutrientes, por isso, um adequado manejo da fertilidade é necessário para se garantir condições ideais para o cultivo das pimenteiros. Adotando-se as recomendações contidas no Manual de Adubação e Calagem para o estado do Rio de Janeiro, recomenda-se a dosagem

máxima de fósforo de 80 kg/ha (P_2O_5) e 60 kg/ha de potássio (K_2O), considerando que os resultados da análise de solo tenham apresentado valores entre 0–10 mg/dm³ de P e entre 0–45 mg/dm³ de K, respectivamente. Portanto, sabe-se que o desequilíbrio nutricional nas plantas, pode ocorrer tanto quanto à falta de nutrientes, ou ainda devido ao excesso ou desequilíbrios. É importante estar atento quanto ao aparecimento de sintomas na planta, realizando-se a diagnose visual para constatação do problema (RIBEIRO e REIFSCHNEIDER, 2008).

A cultura é pouco exigente em água, necessitando de maior umidade no solo no período do estabelecimento inicial, florescimento e do enchimento dos frutos. Caso ocorra déficit hídrico nas fases de floração ou frutificação, poderá comprometer a produção, uma vez que o estresse hídrico poderá causar abortamento de flores, o que resultará em menor número de frutos (LOPES et al., 2007).

O espaçamento para plantio das diferentes espécies do gênero *Capsicum* deve ser objeto de mais estudos, considerando que em cada espécie pode-se ter variações quanto ao porte e conformação da copa. Alguns estudos mostram que espaçamentos mais reduzidos podem resultar em maior produção por área, contudo, menor produção por planta devido à competição por água e nutrientes. No entanto, maior densidade compensa a menor produção por planta, uma vez que a qualidade dos frutos não é afetada, ou seja, se tem maior produção por área (PAULUS et al., 2015).

As pimenteiras *Capsicum* domesticadas são adaptadas ao clima brasileiro, classificado como tropical. Apenas para as regiões de maior altitude, orienta-se que o cultivo seja realizado entre os meses de agosto a fevereiro, pois é uma cultura sensível a baixas temperaturas e intolerante a geadas. A temperatura média ideal para o cultivo das pimenteiras se encontra entre 21° C e 30° C. A temperatura mínima ideal é de 18° C e a máxima ideal de 35° C (LIMA et al., 2022). A temperatura também pode influenciar a qualidade dos frutos e a sua pungência. Temperaturas mais elevadas, propiciam a produção de frutos com cores mais acentuadas e com pungência mais alta.

A luminosidade afeta o ciclo vegetativo e a qualidade dos frutos sob baixa luminosidade pode ocorrer estiolamento e formação de galhos frágeis (LIMA et al., 2022). Segundo Curry et al. (1999, apud Paula, 2008), quanto maior a luminosidade e a temperatura e menor a umidade, mais pungentes podem ser os frutos. Umidade relativa alta proporciona frutos menos pungentes e coloração mais branda.

2.4. Produtividade

A produção de pimenta no Brasil é essencialmente conduzida por pequenos agricultores. Em função do genótipo cultivado, período de plantio, uso de irrigação e adubação, dentre outros, não se têm como determinar a produtividade média. O manejo da fertilidade do solo e o aporte de adubos tem influência direta na produtividade (PAULUS et al., 2015). No entanto, de modo geral, os estudos indicam produtividade média variando de 10 a 30 t/ha, considerando o tipo de pimenteira cultivada (REIFSCHNEIDER et al., 2008).

2.5. Aspectos Fitossanitários

A família das solanáceas é conhecida pela suscetibilidade a grande número de pragas e patógenos. Desta forma, atenção quando ao planejamento e avaliação local são importantes, incluindo a observação quanto ao histórico de uso dando-se prioridades a áreas que não foram previamente cultivadas com espécies da família. No caso da pimenteira, áreas com cultivos anteriores de gramíneas, leguminosas ou aliáceas, são as mais indicadas (CARVALHO et al., 2008). Perdas causadas por doenças são mais frequentes nos períodos mais quentes e úmidos. Dentre as doenças, uma das mais recorrentes é a antracnose, causada por *Colletotrichum spp* (PEREIRA et al., 2011); murcha de fitóftora, causada por *Phytophthora capsici* (SANTOS et al., 2004); mancha-de-cercóspora, causada por *Cercospora capsici* (PINTO et al., 2023). Outra doença importante, é a murcha-bacteriana, causada por *Ralstonia solanacearum*. As viroses também são frequentes e, geralmente expressam seu principal sintoma no desenvolvimento lento das plantas contaminadas (LOPES et al., 2008).

Várias espécies de artrópodes incidem de forma significativa sobre as espécies das pimenteiras do gênero *Capsicum*. Os níveis de danos causados por estes são potencializados por fatores climáticos ou condições específicas dentro de cada agroecossistema, podendo causar prejuízos diretos e indiretos (MOURA et al., 2003).

Dentre as pragas, as mais importantes são os pulgões (*Myzus persicae* e *Aphis gossypii*), ácaro-branco (*Polyphagotarsonemus latus*), tripes (*Thrips palmi* e *Frankliniella schultzei*), a mosca-branca (*Bemisia tabaci* e *Bemisia argentifolii*) e a broca-do fruto-da-pimenta (*Symmetrischema dulce*) (PINTO et al., 2022).

2.6. Mercado e Comercialização

No Brasil, o cultivo de pimenteiras do gênero *Capsicum* ocupam área em torno de cinco mil hectares (PELVINE, 2019). A maior parte da produção é destinada para conservas, e sua comercialização ocorre em feiras livres, mercados e no comércio informal. Este ramo é dominado por agricultores de pequeno porte. A produção de molhos e geleias têm os agricultores e empresas de médio porte como principais atores no fornecimento e condução do processo. Os produtos que visam a exportação, como páprica, pastas e conservantes à base de princípios ativos contidos na pimenta são fabricados por empresas de grande porte, especializadas e com maior potencial tecnológico. Seja qual for o segmento, a importância social e econômica das pimentas *Capsicum* é assegurada nas diferentes finalidades de uso como na indústria de alimentos e na indústria químico-farmacêutica voltada à produção de medicamentos como analgésicos, anti-inflamatória e hipocolesterolêmicos. (DIZ et al., 2011 apud PINTO et al., 2013).

2.7. O cultivo de Pimenteiras no Contexto da Agricultura Familiar no Estado do RJ

A agricultura familiar é uma categoria que abrange desde a agricultura de subsistência, até os mais qualificados produtos da agricultura, seja convencional ou orgânica, desde que atenda aos critérios mínimos previstos na lei que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (Lei 11.326/2006), que estabelecem os critérios para enquadramento nesta categoria. Os produtos da agricultura familiar, em sua maioria, utilizam prioritariamente insumos da propriedade ou de locais próximos e a sua comercialização tende a ser em cadeias mais curtas ou em

mercados próximos, garantindo menor tempo de prateleira e melhor qualidade do produto ao consumidor final.

Neste contexto, conhecendo-se o panorama sobre a cadeia produtiva da pimenteira do gênero *Capsicum* no estado do RJ, faz-se necessária a disseminação de espécies e variedades que possam contribuir para o incremento da renda desses agricultores e suas famílias. No Estado do Rio de Janeiro, o cultivo de pimenteiras ainda é incipiente se comparado a outras culturas. No entanto, considerando as suas características, a produção de pimentas representa uma oportunidade para os agricultores familiares e pode incrementar seu rol de produtos, desde que existam condições mínimas para o cultivo incluindo condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento da cultura.

Conforme o “Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola do estado do Rio de Janeiro” - ASPA da EMATER-RIO, o panorama atual para a cultura da pimenta com base no levantamento do ano de 2022, mostrou que 56 produtores exploraram comercialmente a cultura e obtiveram faturamento total registrado da ordem de R\$ 1.711.122,10. A área plantada registrada foi de 30,1 ha, com produção de 142,18 t. Com isso, foi obtida produtividade de 4,72 t/ha, considerada bem abaixo da média encontrada na literatura (EMATER-RIO, 2022). Isto se deve ao baixo índice tecnológico dos agricultores envolvidos neste nicho de produção, além da cultura da pimenta ser tratada como uma cultura secundária. Dessa forma, ocorre menos aporte de insumos e de práticas de manejo além do pouco interesse em buscar mercados mais competitivos ou favoráveis.

Nesse sentido, buscou-se qualificar neste trabalho as espécies mais adaptadas às condições climáticas, que pudessem expressar seu máximo potencial produtivo nos solos característicos da região e que se encaixassem no padrão de consumo local, assim como preconizou-se também a seleção de espécies de manejo mais fácil, considerando as características dos agricultores familiares.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização do Estudo: Material Genético, Local e Período

O presente trabalho foi feito com acessos de pimenteiras do gênero *Capsicum* da Coleção de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ, previamente caracterizados por Espírito Santo (2021). Dentre estes, foram escolhidos quatro acessos principais, ENAS 5015 e ENAS 5035, ambos da espécie *C. baccatum*, ENAS 5043 da espécie *C. annuum* e ENAS 5047 da espécie *C. chinense*. Além destes, foram também utilizados cinco outros acessos para avaliação qualitativa, sendo estes: ENAS Y da espécie *C. baccatum*, ENAS 5031, ENAS 5044, ENAS 5049 e ENAS 5051 da espécie *C. chinense*. Estes cinco acessos adicionais a disponibilidade de sementes era baixa, insuficiente para inclusão em um delineamento paramétrico e, por isso, foram utilizados em parcelas tipo bordadura na área experimental.

O experimento foi iniciado no mês de maio e perdurou até o mês de dezembro de 2022, no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ (22°45'50.4"S 43°41'52.0"W). O solo da área de realização do experimento é classificado como Planossolo

álico. Possui características adequadas para a cultura como; níveis de P alto e de K mediano; pH em água igual a 6,01. Dessa forma não foi necessária a realização de correção prévia da acidez e dos teores de Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ e P disponível. Os dados de fertilidade do solo são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultado da análise de macronutrientes do solo da área de experimento (Seropédica, 2022)

Cultura: Pimenteira (<i>Capsicum sp.</i>)								
Identificação da Amostra Prof. (cm)	Textura (Expedita)	pH em água	M.O. g.Kg^{-1}	Cations trocáveis $(\text{cmol}_c \text{dm}^{-3})$				mg. dm^{-3} P disponível
				K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	Al^{+++}	
0 – 20 cm	Média	6,01	60,20	0,138	1,97	0,29	0	319

Foram elevados dois canteiros de 55 m de comprimento e 1,20 m de largura e 0,20 m de altura. Os canteiros receberam cobertura plástica agrícola (para a proteção do solo e o controle da competição promovida pela vegetação espontânea (Figura 1). Antes da colocação da cobertura plástica, foram instaladas fitas gotejadoras, duas por canteiro, para a realização da irrigação.



Figura 1. Preparo dos canteiros e colocação do mulching agrícola.

3.2. Implantação do experimento e manejo da cultura

O semeio das sementes dos nove acessos foi realizada em fevereiro de 2022, em bandejas de poliestireno, 128 células, contendo substrato agrícola. O transplântio das mudas para os canteiros foi realizado no mês de maio de 2022, quando apresentavam cerca de 12 cm de altura. As mudas estavam grandes, mas em boas condições fisiológicas e a princípio, não acarretou nenhum prejuízo à condução do experimento (Figuras 2, 3 e 4). A operação de transplântio foi feita manualmente diretamente para as covas previamente adubadas com esterco bovino (0,5 L. planta⁻¹). A disposição das mudas dos quatro acessos principais foi realizada seguindo o delineamento de blocos casualizados, com quatro blocos e 10 plantas.parcela-1. Assim, cada parcela foi composta por duas linhas de cinco plantas e espaçamento de 0,5 m entre plantas na linha (quadro 1).

Quadro 1. Croquis dos canteiros 1 e 2

Bordadura	Bloco 1				Bloco 2				Bordadura	
5031	5015	5047	5043	5035	5047	5015	5043	5035	5049	Y
00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000
00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000

Bordadura	Bloco 3				Bloco 4				Bordadura	
5044	5015	5035	5047	5015	5035	5047	5015	5043	5051	5044
00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000
00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000	00000

Logo após o transplante das mudas, foi feita a primeira irrigação que prosseguiu sistematicamente ao longo do período de realização do ensaio. Para facilitar o manejo, foi utilizado sistema automatizado com timer programado para três turnos de regas diárias, sendo dois turnos de 15 minutos e um turno de 10 minutos, num total de 40 minutos diários de aporte de água nos canteiros. Devido ao aparecimento de sintomas de murchamento de algumas plantas, foi paralisada a irrigação por 15 dias. A irrigação foi retomada em turno menor (2 vezes por semana, com apenas 10 minutos em cada vez).

Aos 21 dias após o transplante, foi realizada a adubação orgânica com aplicação de 50 g de “bokashi” por planta, incorporando-o ao redor das covas. O bokashi utilizado foi obtido através da homogeneização de farelo de trigo e torta de mamona na proporção 6:4, 2 litros da suspensão de microrganismos previamente ativados, além de água, dependendo da necessidade. Os materiais foram misturados de forma uniforme e armazenados compactados em tonéis de plástico fechados e, após 21 dias de fermentação anaeróbica, o composto ficou pronto para uso conforme características apresentadas na tabela 3. Foi preparado seguindo a proporção de 60% de farelo de trigo e 40% de torta de mamona, com inoculante EM (OLIVEIRA et al., 2018). Aos 51 dias após o transplântio, foi feita uma segunda adubação, aplicando-se a mesma dose de bokashi. A proporção de materiais, tempo de fermentação,

concentração de nutrientes e condutividade elétrica encontram-se descritos na Tabela 3. Os adubos foram disponibilizados pelo setor de Grandes Culturas da UFRRJ.

Tabela 3. Composição e características do composto fermentado tipo bokashi

Proporção farelo de trigo/ torta de mamona	Tempo fermentação anaeróbica (dias)	C (%)	N (%)	C:N	Ca g kg ⁻¹	Mg g kg ⁻¹	K g kg ⁻¹	P g kg ⁻¹	Condutividade elétrica (dS.m ⁻¹)
6:4	21	48,7	4,2	12,3	9,7	6,7	11,9	8,7	2,9

Aos 60 dias após o transplante, as plantas foram estaqueadas para evitar o tombamento e também, devido a envergadura da planta, o contato dos frutos das pimenteiras com o solo, além de minimizar possíveis danos que pudessem ser ocasionados pelo vento (Figuras 5 e 6).



Figuras 2, 3 e 4. Fotos das mudas nas bandejas antes do transplântio.



Figuras 5 e 6. Plantas estaqueadas para evitar tombamento.

3.3. Caracterização Geral das Plantas e dos Frutos

A avaliação das plantas dos diferentes acessos foi feita diretamente no campo, aos 135 dias após o transplante quando as plantas já estavam produzindo, e feita em quatro plantas parcela⁻¹. As plantas selecionadas para avaliação, configuraram-se nas mais representativas do acesso e com melhor conformação, objetivando-se não fugir do padrão do genótipo. Estas avaliações constaram da anotação das seguintes variáveis: hábito de crescimento, diâmetro da copa, altura das plantas, circunferência do caule a 10 cm do solo (característica importante quanto a avaliação de possível tombamento da planta por vento), altura de inserção dos frutos em relação ao solo, persistência dos frutos na planta e resistência ao arranquio (para averiguar facilidade de colheita). As medições de altura das plantas, circunferência dos caules e diâmetro das copas foram feitas com auxílio de fita métrica. Foram, ainda, realizados registros fotográficos das plantas e dos frutos com atenção para inserção dos frutos nas plantas e características das flores (Figuras 7, 8, 9 e 10).



Figura 7. Caracterização de flores e frutos dos acessos ENAS 5015.



Figura 8. Caracterização de flores e frutos dos acessos ENAS 5047.



Figura 9. Caracterização de flores e frutos dos acessos ENAS 5035

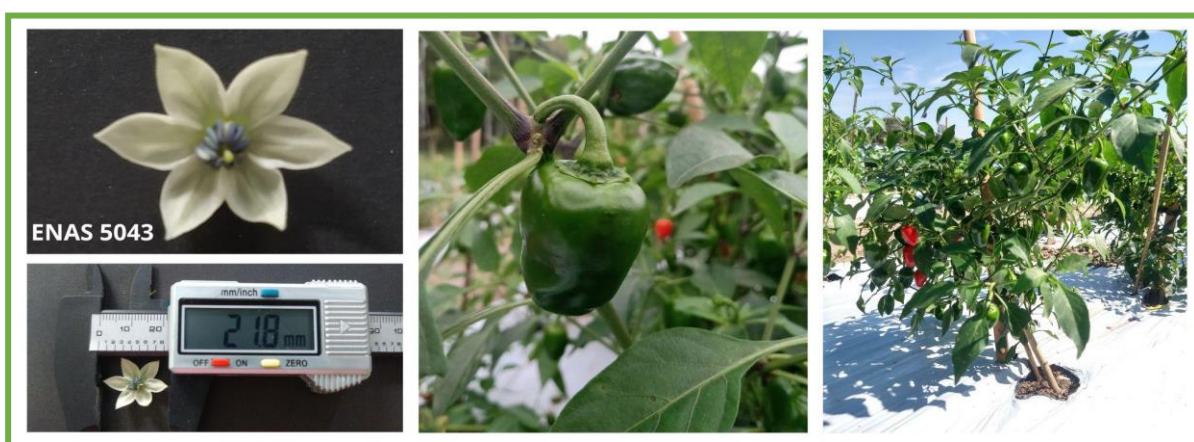


Figura 10. Caracterização de flores e frutos dos acessos ENAS 5043.

Por ocasião das colheitas determinaram-se ainda: altura de inserção dos frutos em relação ao solo (cm), número de dias desde o transplântio até a primeira colheita (estimativa da precocidade); persistência do pedúnculo, caracterizadas como baixa, média e alta na condição de arranquio dos frutos; e facilidade de colheita, baseada nos critérios de disposição dos frutos na planta e riscos ergonômicos relacionados à saúde física dos produtores rurais, principalmente quanto à postura corporal para a realização do manejo cultural, tocante à colheita dos frutos.

A avaliação para caracterização dos frutos dos nove acessos foi feita com base em variáveis descritivas e biométricas. Para a avaliação descritiva, foi realizada a colheita dos frutos e transportados para o Laboratório de Epidemiologia e Patologia de Sementes onde procedeu-se a determinação das seguintes variáveis: a) comprimento, largura e espessura da polpa dos frutos; b) formato e textura da superfície e cor dos frutos maduros; comprimento do pedúnculo; c) massa fresca das sementes; e) pungência dos frutos. As colheitas para este tipo de análise aconteceram em dias mais secos, para que o resultado não fosse superdimensionado com os frutos intumescidos pelo excesso de água.

Determinaram-se também a massa fresca e seca dos frutos (teor de água) em três momentos: em 03/10, 26/10 e 11/11/2022. Para tanto, foram utilizadas amostras de 100g de frutos por acesso. Os frutos e as sementes foram separados e pesados: polpa do fruto e

placenta mais sementes. As amostras foram em estufa com ventilação forçada de ar, mantida a temperatura de 65°, onde permaneceram por 96 horas. Ao término das 96 horas iniciaram-se pesagens seguidamente até que a massa permaneça constante. Dessa forma, foi obtido o teor de água e a massa seca dos frutos e das sementes. O teor de água (%) foi calculado pelo método da estufa em base úmida, a partir da seguinte equação: $U (\%) = (massa\ fresca\ inicial - massa\ seca\ final) * 100 / massa\ fresca\ inicial$ (CELESTINO, 2010).

Para as avaliações de comprimento, largura e espessura médios dos frutos, assim como para o comprimento do pedúnculo, foi utilizado um paquímetro digital. Quanto à avaliação da pungência, foi realizada avaliação subjetiva pelo paladar. Para determinar cor, superfície e formato dos frutos, foi feita avaliação visual, com base em imagens da literatura. Quanto às características químicas, a pimenta possui compostos agrupados em elementos que conferem cor, aroma e sabor (capsaicinas, carotenóides e ácidos orgânicos) e compostos de ordem nutricional, dentre eles, carboidratos, lipídios e proteínas (REIFSCHNEIDER et al., 2008). Alguns destes componentes foram quantificados a partir da avaliação nutricional realizada com frutos cedidos ao Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários, do Instituto de Tecnologia da UFRRJ. Foram obtidos dados sobre a porcentagem de cinzas, proteínas, lipídios, pH, acidez e umidade de cada acesso diferente.

3.4. Avaliação dos Acessos Principais: ENAS 5015, ENAS 5035, ENAS 5043 e ENAS 5047.

Além das avaliações descritas no item 3.3, foram feitas avaliações para determinação da produtividade dos quatro acessos pré-selecionados. Em paralelo, foram feitas coletas de sementes para propagação e incremento da coleção de sementes do Departamento de Fitotecnia. Para tanto, identificaram-se e marcaram-se quatro plantas centrais de cada parcela onde foram feitas as colheitas semanais dos frutos no período de agosto a dezembro de 2022, totalizando 15 colheitas. Após colhidos, os frutos foram classificados e separados em duas categorias, frutos normais e frutos com defeitos ou anomalias e pesados em balança de precisão. A produtividade foi determinada com base na soma dos frutos obtidos ao longo das 15 colheitas e calculadas a produtividade por parcela e estimada a produtividade equivalente à um ha.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e quando foi alcançada significância no nível de 5% de probabilidade, ao teste de Duncan, admitindo-se diferenças entre os acessos quando os valores das variáveis analisadas alcançaram o mesmo nível de probabilidade supracitado.

3.5. Coleta de Sementes para Preservação

A coleta de sementes para preservação e propagação dos acessos foi atendida neste estudo, considerando o incremento do banco de sementes do departamento de Fitotecnia da UFRRJ e produção de mudas para difusão dos acessos de pimenteira junto a pequenos agricultores. Para preservação, realizou-se a coleta de frutos, selecionados de plantas sadias e que não estavam sendo avaliadas quanto à produção e produtividade, observando-se os frutos com padrão do acesso em questão. Selecionaram-se aqueles frutos em fase de maturação completa, sem defeitos ou rachaduras. Os frutos colhidos foram dispostos em bandejas sobre

bancada, sem sobreposição, em ambiente de temperatura amena e bem ventilado por 10 dias (Figuras 11 e 12).



Figuras 10 e 11. Disposição dos frutos sobre a bancada para posterior extração de sementes para armazenamento.

Após este período, foram retiradas as sementes com auxílio de estilete e as mesmas colocadas em estufa de ventilação, com temperatura de 35° C por 96 horas. Após este prazo, foi determinado o peso de 100 sementes. As amostras foram pesadas e armazenadas em geladeira, acondicionadas em vidros etiquetados com o código do acesso e data e coleta.

3.5.1. Teste de Germinação das Sementes

Sementes dos quatro acessos principais (ENAS 5015, ENAS 5035, ENAS 5043 e ENAS 5047) foram avaliadas quanto à germinação e sanidade visando a sua preservação, distribuição e produção de mudas. Para isto, foi procedido ao teste de germinação das sementes obtidas na primeira e última colheitas de cada acesso seguindo o protocolo e critérios descrito nas Regras de Análise de Sementes (RAS) do Ministério da Agricultura. Utilizaram-se quatro repetições com 25 sementes cada, e avaliação em duas épocas distintas. Para o acesso ENAS 5015, foram utilizadas as sementes das colheitas de outubro de 2022 e



Figuras 12 e 13. Teste de germinação realizado ao final do experimento para fins de armazenamento e produção de mudas.

janeiro de 2023. Para os acessos ENAS 5035, ENAS 5043 e ENAS 5047 foram utilizadas as sementes das colheitas de outubro e novembro de 2022. O teste foi realizado em caixas gerbox, com papel Germitest umedecido. As sementes foram incubadas em germinador regulado para a temperatura de 25°C. Cada amostra continha 100 sementes, sendo 25 sementes por gerbox, totalizando 4 repetições por acesso (Figuras 13 e 14). As contagens sucederam-se aos 07 e 14 dias para avaliação da germinação, plântulas normais e anormais, sementes mortas/infectadas, plântulas lesionadas/infectadas.

Parte das sementes também foram colhidas, secas e armazenadas para manutenção da coleção de acessos do Departamento de Fitotecnia e para servir de referência para futuros trabalhos experimentos.

3.6. Divulgação dos Resultados

Em fase seguinte, mudas dos respectivos acessos foram produzidas, a partir das sementes selecionadas, apresentadas e distribuídas para agricultores familiares em dois momentos. O primeiro foi em dia de campo realizado na UFRRJ em 15 de setembro de 2022, com a produção de folder e o segundo, foi um curso oferecido em 24 de junho de 2023, com a produção de cartilha sobre o cultivo de pimenteiras. Para o dia de campo, foram preparadas geléias com três diferentes frutos de diferentes pungências, para degustação do público. Além disso, foram feitos kits com sementes para distribuição. No curso, foi realizada prática de preparo de geléias e distribuição de mudas aos participantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Aspectos Gerais do Desenvolvimento das Plantas

De forma geral, observou-se alto vigor das plantas de todos os acessos. No entanto, aos 45 dias após o transplante, foram observadas plantas com sintomas de murcha e de podridão do colo (Figuras 15 e 16). Estes danos foram ocasionados pelo excesso de umidade e encharcamento em pontos com depressões na área experimental, em decorrência de chuvas



Figuras 14 e 15. Plantas com sintomas de podridão do colo.

intensas e frequentes registradas no período. Plantas de *Capsicum* são suscetíveis a podridão de colo, que pode ser causada por fungos, especialmente em solos mais pesados ou com problemas de drenagem.

Os primeiros sinais de frutificação ocorreram em momentos distintos pois os acessos estudados possuem diferentes ciclos. Observou-se pequena taxa de segregação nas plantas dos diferentes acessos, especialmente em ENAS 5047 e ENAS 5049. Estas plantas atípicas não foram consideradas nas avaliações e as suas sementes foram colhidas em separado. Apesar da maioria das espécies de *Capsicum* serem autógamas, é comum ocorrer polinização cruzada, em taxa variável conforme a espécie e condições locais, que pode variar de 2% a 90% (TANKSLEY, 1984; PICKERSGILL, 1997 apud NASCIMENTO et al., 2006). Como as sementes dos diferentes acessos foram produzidas em casa de vegetação, mas sem proteção das flores, é possível que tenham ocorrido cruzamentos com consequente segregação na geração subsequente.

4.2. Características Gerais das Plantas dos Nove Acessos

Aos 135 dias após o transplante, quando as plantas estavam no período reprodutivo, os acessos foram classificados quanto ao porte. Nos nove acessos avaliados, identificaram-se as plantas de ENAS 5049 (*C. chinense*) e ENAS 5035 (*C. baccatum*) como as mais altas, com 85,88 e 79,53 cm de altura respectivamente; e ENAS Y (*C. baccatum*) e ENAS 5031 (*C. chinense*) como as mais baixas, com 39,25 e 40,35 cm de altura, respectivamente. A ENAS 5035 (*C. baccatum*) foi a de maior diâmetro de copa, 104,46 cm, seguida de ENAS 5043 (*C. annuum*) e ENAS 5015 (*C. baccatum*) com copa na faixa de 80 cm de diâmetro. O acesso ENAS 5031 destacou-se por ser o de menor porte, de menor diâmetro de copa e de menor circunferência de caule seguido de ENAS Y. O acesso ENAS 5044 (*C. chinense*) destacou-se pelo caule mais vigoroso. As plantas dos nove acessos apresentaram hábito de crescimento indeterminado (Tabela 4). Estas informações são importantes para direcionar práticas como a escolha do espaçamento mais apropriado e da necessidade ou não de colocação de tutores para sustentação das plantas. Sendo assim, recomenda-se o uso de tutores para os acessos ENAS 5035, ENAS 5043 e ENAS 5049, pois apresentam maior altura de copa e, portanto, mais facilidade de tombamento, principalmente na fase inicial de estabelecimento da cultura. Quanto ao diâmetro de copa, considerando o desempenho das plantas a campo, recomenda-se que sejam adotados os espaçamentos de 0,70 m entre plantas para os acessos ENAS 5051, ENAS 5031 e ENAS 5044; 0,90 m entre plantas para os acessos ENAS 5047 e ENAS 5049; 1,0 m entre plantas para os acessos ENAS 5015, ENAS 5043 e ENAS Y; 1,50 m entre plantas para o acesso ENAS 5035.

O acesso ENAS 5049 (*C. chinense*) destacou-se pela maior altura não só das plantas como também de inserção dos frutos (14 cm) e florescimento precoce (106 DAT) quando comparado aos acessos ENAS 5031 e ENAS 5035. O ENAS 5031 (*C. chinense*), além do baixo porte, apresentou altura de inserção dos frutos baixa em relação a superfície do solo (3,25 cm), e o início de florescimento aos 116 dias após o transplantio, que apresentou a mesma quantidade de dias para florescimento quanto ao acesso ENAS 5035. Apenas os acessos ENAS 5044 e ENAS 5051 (*C. chinense*) apresentaram colheita mais difícil devido à maior persistência dos pedúnculos, alta e média respectivamente, e pela baixa altura da planta, o que tornava o trabalho não ergonômico. Os acessos ENAS 5035, ENAS 5043 (*C. annuum*),

ENAS 5047 (*C. chinense*) e ENAS 5049 foram os que apresentaram maiores facilidades para as colheitas dos frutos, haja visto possibilitarem uma postura mais ereta para a realização das colheitas dos frutos, o que torna o manejo mais fácil (Tabela 5). O acesso ENAS 5035, foi o que apresentou maior diâmetro de copa, o que permite indicar a adoção de maiores espaçamentos entre plantas, ou próximo a 1,5m.

Tabela 4. Características gerais das plantas dos nove acessos de *Capsicum*, avaliados aos 135 dias após o transplante, quanto à altura, diâmetro da copa, circunferência do caule e hábito de crescimento das plantas.

Acesso	Altura da Copa (cm)	Diâmetro da Copa (cm)	Circunferência do Caule (cm)	Hábito de Crescimento
ENAS 5015	43,05	87,09	4,05	Indeterminado
ENAS 5031	40,75	59,25	3,73	Indeterminado
ENAS 5035	79,53	104,46	3,95	Indeterminado
ENAS 5043	70,00	87,80	4,97	Indeterminado
ENAS 5044	51,33	72,33	5,67	Indeterminado
ENAS 5047	56,88	70,63	4,14	Indeterminado
ENAS 5049	85,88	76,50	4,68	Indeterminado
ENAS 5051	42,75	85,00	4,03	Indeterminado
ENAS Y	39,25	82,50	3,60	Indeterminado

Tabela 5. Características gerais dos nove acessos de *Capsicum* quanto ao número de dias do transplântio até o florescimento, altura de inserção dos frutos e precocidade, medida pelo número de dias desde o transplântio até a primeira colheita, persistência do pedúnculo e facilidade de colheita dos frutos. Seropédica, 2022.

Acesso	5015	5035	5043	5047	5031	5044	5049	5051	Y
Transplântio até o florescimento (dias)	106	116	106	109	116	106	106	106	106
Altura de Inserção dos Frutos em Relação ao Solo (cm)	3,00	7,58	4,13	3,59	3,25	3,44	14,33	3,50	0,50
Transplântio até primeira colheita (dias)	93	110	93	98	110	93	93	93	93
Persistência do Pedúnculo	Média	Média	Baixa	Média	Baixa	Alta	Baixa	Média	Baixa
Facilidade de Colheita	Média	Fácil	Fácil	Fácil	Média	Difícil	Fácil	Difícil	Média

4.3. Características Gerais dos Frutos dos Nove Acessos

Os frutos variaram quanto ao comprimento, diâmetro, formato, espessura de polpa, textura da superfície, cor e pungência. Estas variações são compatíveis com as descrições de padrões de frutos das respectivas espécies. O acesso ENAS 5043, é representante da mesma espécie das variedades dos “pimentões” e da “pimenta cereja” (*C. annuum*). Já os acessos ENAS 5015, ENAS 5035 e ENAS Y, fazem parte dos representantes da espécie *C. baccatum*, que têm, dentre outros exemplos, a “pimenta dedo-de-moça” e a “pimenta-de-cheiro”. A espécie *C. chinense*, que representa a maior parte dos acessos deste estudo por meio dos acessos ENAS 5031, ENAS 5044, ENAS 5047, ENAS 5049 e ENAS 5051, têm as pimentas “biquinho” e “de cheiro” como as mais populares. Esta espécie é bastante versátil, uma vez que as variedades que a representam possuem diferentes pungências, formatos e cores, considerando os acessos apresentados no experimento. Nas figuras 17, 18 19 e 20, são apresentadas as imagens dos frutos em diferentes estágios de maturação e corte transversal e longitudinal dos respectivos frutos, assim como do conjunto de frutos dos acessos avaliados. Nas figuras 21, 22 e 23, apresentam-se mandalas compostas por frutos das diferentes espécies. Essa forma de demonstração dos frutos é atrativa para o mercado consumidor de venda direta. Merecem destaque os frutos de ENAS 5044 devido às maiores espessuras da polpa e por serem os mais picantes, enquanto os de ENAS 5031 e ENAS 5051, que também são *C. chinense*, apresentam pungência baixa e doce, respectivamente, sendo, portanto, suaves (Tabela 6). Resultados obtidos a partir da avaliação dos teores de umidade e massa seca dos frutos mostram que os acessos ENAS 5043 e ENAS 5044 se sobressaem quanto à produção média de massa média do fruto, o que é inversamente proporcional ao número de frutos em amostra de 100 gramas, e isto se justifica devido ao tamanho dos frutos destes acessos, maiores e mais densos. Após o processo de secagem em estufa e estabilização da massa seca, foi possível constatar que estes acessos ENAS 5043 e ENAS 5044 também se mantiveram dentre os que apresentaram maior valor absoluto de massa seca de polpa, apresentando os valores de 8,990 g e 8,430 g, respectivamente (Tabela 7). Contudo, os resultados dos teores de água em polpa e sementes se mostraram próximos dentre todos os acessos avaliados, com



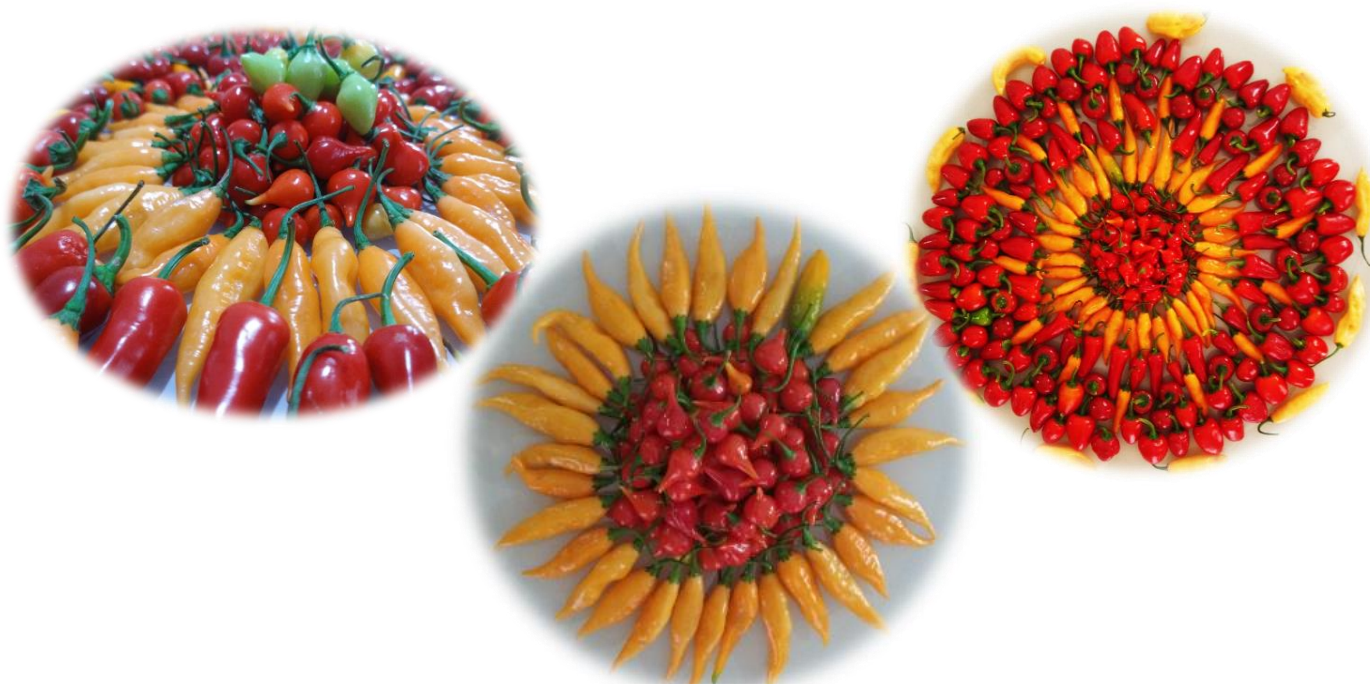
Figuras 16 e 17. Conjunto de frutos dos acessos ENAS 5015 e ENAS 5035.

destaque para o ENAS 5044, que apresentou maior teor de água, 89,26 % na polpa e 60,15 % na semente. Estas informações são importantes para um melhor direcionamento quanto aos processos de beneficiamento, como por exemplo, para obtenção de frutos desidratados ou ainda, para a finalidade de armazenamento de sementes para propagação. Frutos com maior teor de água tendem a ser mais perecíveis e requerem mais cuidado no processamento, a fim de evitar a proliferação de microrganismos patogênicos.

A avaliação dos componentes nutricionais de alguns acessos de pimenteiros, como proteínas, cinzas e lipídio, pode nos indicar informações importantes sobre a quantidade do alimento a ser ingerida ou até mesmo para mensurar a possibilidade de complementação nutricional com a ingestão de porções de pimenta doce ou picante. O teor de cinzas, conforme tabela 8, representa a concentração de minerais na amostra. Com isso, o acesso ENAS 5031 expressou o maior teor de cinzas, se comparado aos outros acessos.



Figura 18 e 19. Conjunto de frutos dos acessos ENAS 5043 e ENAS 5047.



Figuras 20, 21 e 22. Mandalas montadas para vendas diretas.

Tabela 6. Características dos frutos dos nove acessos de pimenteiros *Capsicum* quanto a comprimento médio, diâmetro e formato dos frutos, espessura da polpa, textura da superfície, coloração do fruto maduro e pungência. Seropédica, 2022.

Acesso	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Formato	Espessura da Polpa (mm)	Textura da Superfície	Cor	Pungência
ENAS 5015	63,41	12,110	Alongado	1,40	Lisa	Alaranjado	Baixa
ENAS 5031	44,7	18,010	Cônico	1,40	Pouco Rugosa	Amarelado	Baixa
ENAS 5035	27,02	19,600	Arredondado	3,40	Lisa	Vermelho	Média
ENAS 5043	35,88	22,920	Cilíndrico	2,50	Lisa	Vermelho	Média
ENAS 5044	20,88	26,040	Arredondado	4,20	Lisa com Estrias	Vermelho	Alta
ENAS 5047	33,86	21,760	Cônico Globular	1,90	Rugosa	Vermelho Alaranjado	Média
ENAS 5049	27,40	18,220	Cilíndrico	1,43	Pouco Rugosa	Alaranjado	Média
ENAS 5051	23,31	16,070	Arredondado	1,47	Lisa	Vermelho	Doce
ENAS Y	62,53	18,300	Cilíndrico	1,35	Pouco Rugosa	Amarelado	Baixa

Tabela 7. Características gerais dos frutos de nove acessos de pimenteiros *Capsicum* quanto ao número de frutos por amostra de 100 g, massa média de cada fruto (g) e partição da massa fresca em polpa, placenta e semente, massa seca da polpa e das sementes a partir de amostra de 100 g de frutos frescos e teor de água do fruto total e das sementes dos frutos. Seropédica, 2022.

ACESSO	Nº de frutos na amostra (100g)	Massa Média do Fruto (g)	Massa fresca frutos (g 100 g ⁻¹ frutos ⁻¹)			Massa Seca (g 100 g ⁻¹ frutos ⁻¹)		Teor de Água (%)	
			Polpa	Placenta	Sementes	Polpa	Sementes	Fruto/Polpa	Semente
ENAS 5015	23,333	4,390	68,600	6,123	25,277	11,167	12,367	83,673	51,185
ENAS 5031	47,666	2,420	79,810	5,090	15,100	8,920	6,260	88,198	58,600
ENAS 5035	20,667	4,860	78,810	6,263	14,927	10,193	6,983	87,064	53,478
ENAS 5043	10,333	9,970	76,257	5,443	18,300	8,990	7,803	88,750	57,466
ENAS 5044	12,333	8,120	78,600	5,666	15,740	8,430	6,260	89,260	60,150
ENAS 5047	32,000	3,170	80,070	5,827	14,103	10,213	6,963	87,173	48,702
ENAS 5049	42,666	2,470	72,260	9,840	17,900	9,270	7,840	87,120	56,260
ENAS 5051	60,333	1,670	78,820	6,270	14,910	9,030	6,500	88,540	56,550
ENAS Y	32,666	3,130	86,000	4,570	9,430	9,400	4,020	89,076	51,169

Tabela 8. Características gerais dos frutos de oito acessos de pimentas *Capsicum* quanto ao pH, acidez total titulável, teores de proteínas, cinzas, lipídios e de água. Seropédica, 2022

Acesso	pH	Acidez (%)	Proteínas (%)	Cinzas (%)	Lipídios (%)	Umidade (%)
ENAS 5015	5,5 ± 0,00	7,96 ± 0,45	15,31 ± 2,74	4,73 ± 0,45	3,78 ± 0,17	77,73 ± 1,97
ENAS 5035	5,8 ± 0,00	3,22 ± 0,16	18,1 ± 6,69	5,19 ± 0,29	3,97 ± 0,19	84,47 ± 1,09
ENAS 5043	5,6 ± 0,00	4,43 ± 0,64	15,94 ± 5,32	-	6,93 ± 0,74	82,14 ± 0,70
ENAS 5047	5,4 ± 0,00	4,92 ± 0,75	21,54 ± 3,47	4,69 ± 0,59	3,44 ± 0,44	84,48 ± 0,34
ENAS 5031	5,3±0,00	5,69±0,11	15,85±3,42	6,26±0,00	5,67±0,32	87,71±1,11
ENAS 5049	5,2±0,00	7,07±0,05	9,78±0,26	-	5,46±1,67	83,63±0,29
ENAS 5051	-	-	8.37 ± 0.08	5.60 ± 0.05	5.09 ± 0.25	85.49 ± 0.11
ENAS Y	5,5±0,00	5,31±0,35	21,81±5,15	5,13±0,41	8,84±0,40	88,55±0,19

4.4. Desenvolvimento e Produção de Quatro Acessos de *Capsicum*

Observou-se efeito significativo de genótipo em relação a algumas das características avaliadas, como altura e diâmetro de copa e precocidade para colheita, bem como quanto ao número de frutos totais, massa total de frutos, além da classificação entre normais e com anomalia. Mas, todavia, não se identificou efeito significativo quanto à circunferência do caule, altura de inserção dos frutos e início do florescimento (Tabela 9).

As plantas do acesso ENAS 5035 apresentaram maior porte que as dos demais, apresentando maiores alturas e maiores diâmetros de copa, o que indica a necessidade da adoção de maior espaçamento de plantio. Já os acessos ENAS 5015 e ENAS 5043, foram os mais precoces, comparados aos demais, com início de florescimento aos 28 e 31 DAT e das colheitas aos 80 a 90 dias, respectivamente (Tabela 10).

Na figura 24, tem-se a evolução das fases vegetativa e reprodutiva dos acessos. De forma geral, a duração da fase vegetativa até o florescimento e o início das colheitas não variou muito entre os acessos. Os acessos ligeiramente mais tardios quando comparados entre si foram os ENAS 5031 e ENAS 5035 cujo florescimento ocorreu aos 38 dias após o transplante e início das colheitas ocorreu aos 110 dias após o transplante. Esta informação se faz importante quanto ao planejamento de plantio e alternância entre as espécies, para que ocorra menor incidência de pragas e doenças.

Conforme a Figura 25, que apresenta os dados relativos à produção dos acessos, pode-se confirmar que o acesso ENAS 5035 foi o mais produtivo comparado aos três demais, que não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$). Este acesso foi o que produziu maior massa de frutos totais por planta (1.589 g) e de frutos normais (1.525,3 g) e a menor massa de frutos defeituosos (63,50). Este acesso apresentou número de frutos por planta e massa média intermediários em relação aos demais, 322 frutos e 4,9 g, respectivamente. Dentre estes merecem destaque o ENAS 5043 pelo menor número de frutos por planta (107,8) e maior massa média dos frutos (9,7 g) e uma produção total 1.053 g por planta, e ENAS 5047 pelo maior número de frutos por planta (420,7) e menor massa média dos frutos (3,0 g) com produção média de 1.261,8 g por planta. O ENAS 5015 produziu 283 frutos com massa média igual 4,3 g e produção média de 1.213,6 g por planta. Outro ponto que merece destaque é a produção de frutos normais e defeituosos, conforme apresentado na Tabela 10. De forma geral, a proporção de frutos normais foi elevada, sendo maior em ENAS 5035 (96%), seguido de ENAS 5047 (95%), de ENAS 5015 (92%) e menor em ENAS 5043 (85%).

A produtividade de uma determinada cultura, comparando-se diferentes variáveis fitotécnicas é, sem dúvida, uma das avaliações mais importantes, pois nela torna-se possível prever o potencial de geração de renda e o panorama futuro da comercialização de produtos. O acesso ENAS 5035 apresentou maior produtividade estimada quando comparado aos três demais acessos, com pico de produção no período de 18 de setembro a 16 de outubro de 2022. Os picos dos acessos ENAS 5015 e ENAS 5047 ocorreram na mesma época, no mês de setembro e o do acesso ENAS 5043, 15 dias após. O acesso ENAS 5043 apresentou pico de produção no final do mês de outubro de 2022, portanto, tardio quanto à produção. As colheitas findaram-se em dezembro de 2022 para fins de avaliação. Observa-se na Figura 25 que todos os acessos expressaram no início do mês de dezembro, um segundo pico de produção. As produtividades totais estimadas dos quatro acessos, obtidas pelo somatório das

15 colheitas realizadas ao longo do experimento, foi mais elevada em ENAS 5035 e equivalente a 41,32 t/ha, seguido dos acessos ENAS 5047 com 32,73 t/ha, ENAS 5015 com 29,44 t/ha e ENAS 5043 com 27,38 t/ha (Figura 26). Estes resultados denotam potenciais de produtividade acima da média relatada em cultivos comerciais, que varia entre 10 e 25 t/ha, conforme relatado por Pinheiro et al.(2012).

Tabela 9. Análise de variância relativa aos dados de altura de planta, diâmetro de copa, circunferência do caule altura de inserção dos primeiros frutos e número de dias até início do florescimento, produção expressa por massa e número total de frutos, massa de frutos normais e defeituosos, por parcela e por planta em quatro acessos de pimenteiras *Capsicum* em ensaio em condições de campo no período de maio a dezembro de 2022. Avaliação feita aos 135 dias após o transplântio.

FV	GL	Quadrado médio							
		Altura da Copa	Diâmetro da Copa	Circunferência do Caule		Altura Inserção dos Frutos		Transplântio até Florescimento (dias)	
Acesso	3	862,83**	903,70**	0,44 ^{ns}		1,98 ^{ns}		89,00**	
Bloco	3	50,58 ^{ns}	27,74 ^{ns}	0,52 ^{ns}		0,32 ^{ns}		0,67 ^{ns}	
Resíduo	9	86,16	80,43	0,16		0,63		0,67	
CV (%)		15,05	10,23	9,58		40,88		2,61	
		Nº Frutos/ parcela	Massa de Frutos por Parcela			Nº Frutos/ planta	Massa de Frutos por Planta		
			Total	Normais	Defeituosos		Total	Normais	Defeituosos
Acesso	3	1092429**	3236829,00*	4373795,00**	159703,00**	68277,00**	202302,00*	273362,00**	9981,40**
Bloco	3	25329,00 ^{ns}	794196,00 ^{ns}	789316,00 ^{ns}	38518,00*	1583,00 ^{ns}	49637,00 ^{ns}	49332,00 ^{ns}	2407,40*
Resíduo	9	28010	491612	39755	9403	1751	30726	24835	587,7
CV (%)		14,76	13,7	13,3	28,89	14,76	13,7	13,3	28,89

ns: não significativo.

* Significativo a 5% de probabilidade.

** Significativo a 1% de probabilidade.

Dados transformados para $\sqrt{(X+1)}$.

Tabela 10. Comparação de quatro acessos de pimentas *Capsicum*, em ensaio em condições de campo no período de maio a dezembro de 2022, quanto à altura das plantas, diâmetro de copa, circunferência do caule altura de inserção dos primeiros frutos e número de dias até início do florescimento, produção expressa por massa e número total de frutos, massa de frutos normais e defeituosos, por parcela e por planta. Seropédica 2022.

Acesso	Altura da Planta (cm)	Diâmetro da Copa (cm)	Circunferência do Caule (cm)	Altura de Inserção dos Frutos em relação ao solo (cm)	Início Florescimento (dias)	Florescimento à colheita (dias)		
ENAS 5015	44,66 c	91,63 b	4,14 a	3,00 a	28,00 a	80-90		
ENAS 5035	79,54 a	106,19 a	3,87 a	6,69 a	38,00 a	120-130		
ENAS 5043	65,63 ab	82,31 bc	4,66 a	3,88 a	28,00 a	80-90		
ENAS 5047	56,88 bc	70,63 c	4,14 a	3,59 a	31,00 a	100		
Acesso	Nº de Frutos/Parcela	Massa de Frutos Por Parcela			Nº de Frutos/Planta	Massa de Frutos Por Planta (g)		
		Total	Normais	Defeituosos		Total	Normais	Defeituosos
ENAS 5015	1132,75 b	4854,51 b	4469,64 bc	209,37 b	283,19 b	1213,63 b	1117,41 bc	52,34 b
ENAS 5035	1290,00 b	6356,30 a	6101,11 a	253,99 b	322,50 b	1589,07 a	1525,28 a	63,50 b
ENAS 5043	431,25 c	4212,57 b	3578,51 c	633,99 a	107,81 c	1053,14 b	894,63 c	158,50 a
ENAS 5047	1682,75 a	5047,28 b	4814,63 b	245,37 b	420,69 a	1261,82 b	1203,66 b	61,33 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($P < 0,05$)

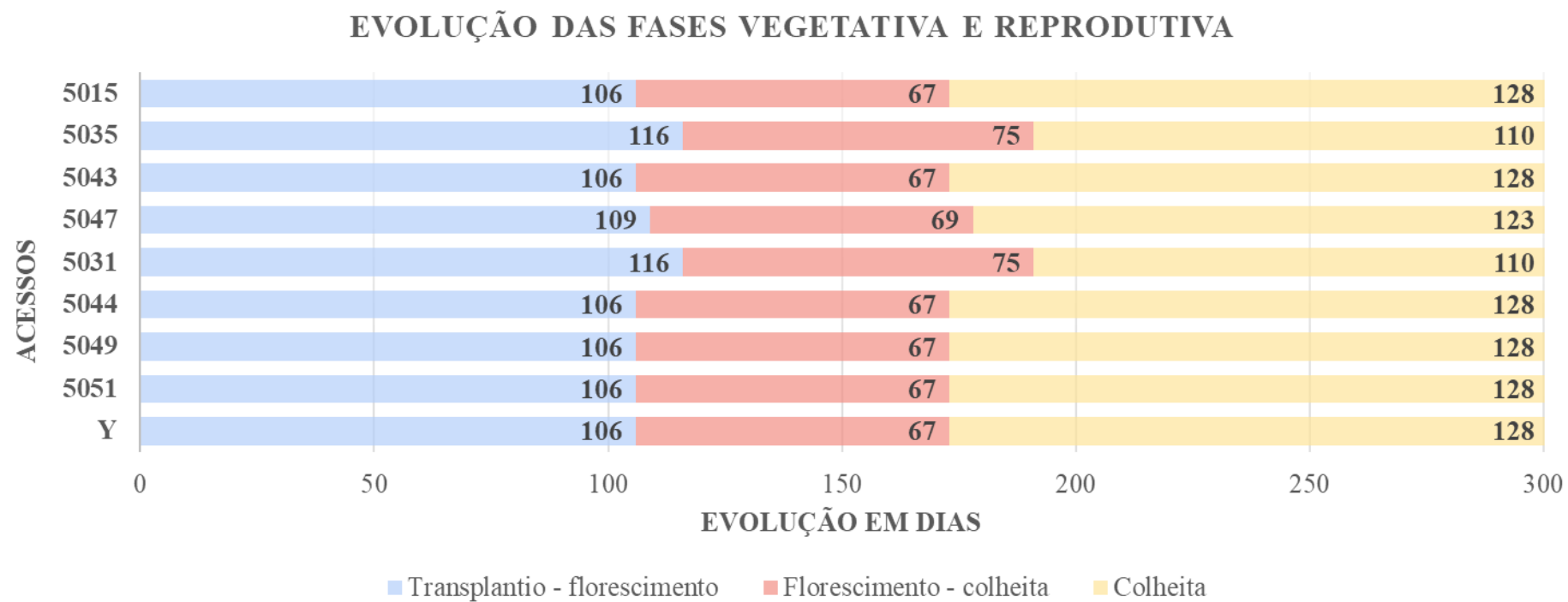


Figura 23. Evolução das fases vegetativa e reprodutiva.

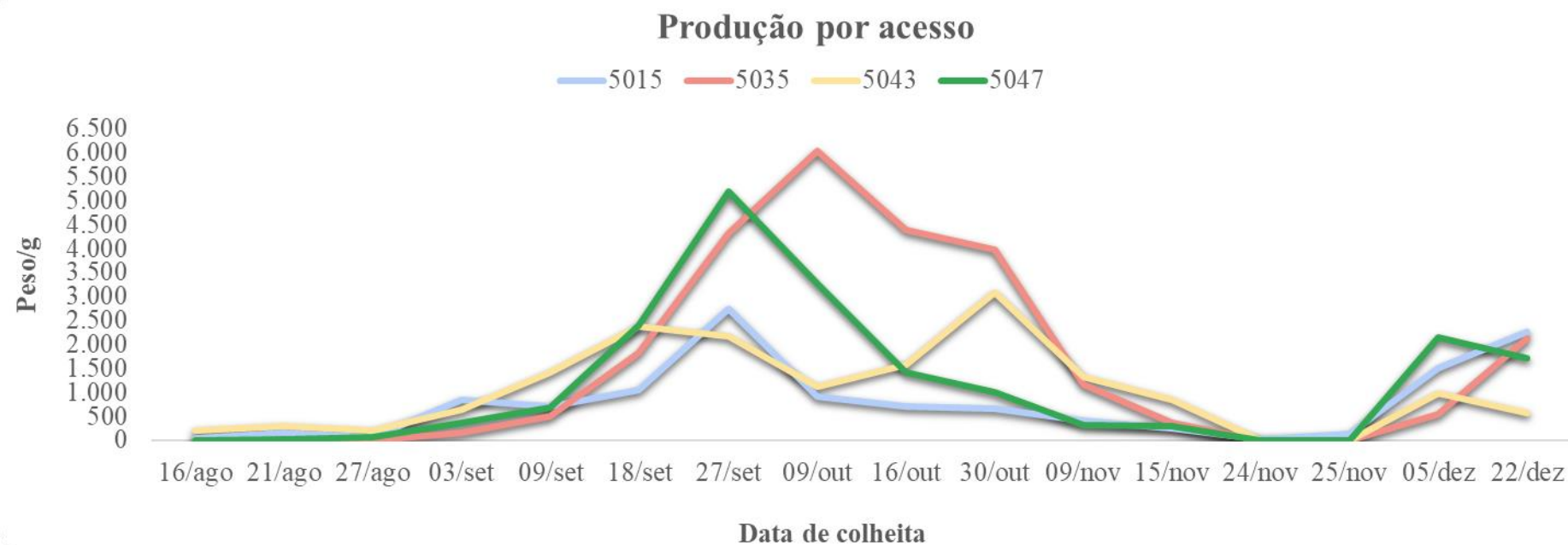


Figura 24. Evolução da produção de frutos de quatro acessos de pimenteiros *Capsicum*, determinada ao longo de cinco meses de colheita, em experimento realizado no período de agosto a dezembro de 2022.

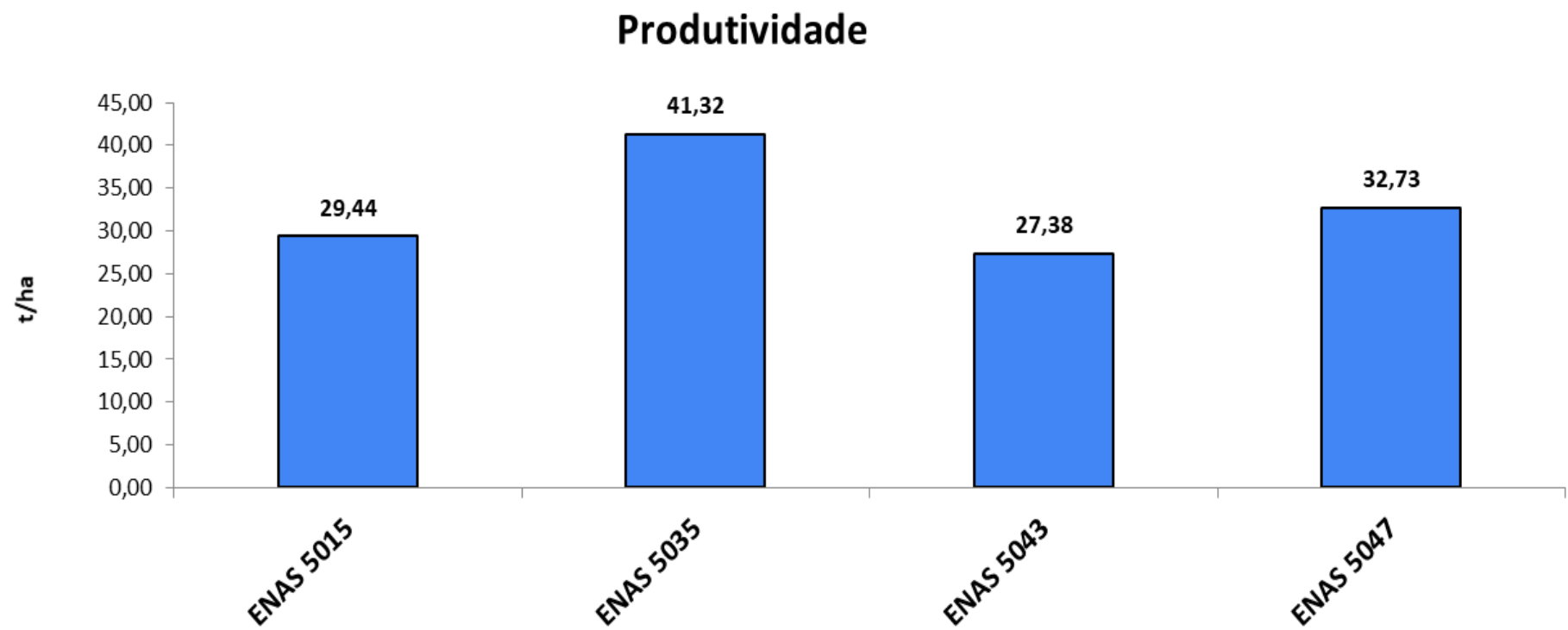


Figura 25. Produtividade estimada para os quatro acessos de pimenteiros *Capsicum* expressa em toneladas por ha, calculadas com base na produção obtida durante o experimento realizado de maio a dezembro de 2022.

4.5. Sementes: Coleta, Processamento, Avaliação e Distribuição

Ao final do experimento, após concluídas as colheitas dos frutos para análise de produtividade, procedeu-se ao teste de germinação das sementes coletadas para conservação da coleção de sementes do Departamento de Fitotecnia. Foram preservadas sementes dos nove acessos. Ao final foram obtidas em média, 12,85 g de sementes de cada acesso. As maiores quantidades de sementes produzidas foram dos acessos ENAS 5043 e ENAS 5035, enquanto as menores quantidades foram dos acessos ENAS 5031 e ENAS Y. Para o teste de germinação foram selecionadas as sementes dos quatro acessos principais. Para escolha dos lotes de sementes armazenadas, foram considerados dois lotes de cada acesso, um referente à colheita realizada no ápice de produtividade e o segundo da fase final da colheita. A análise dos resultados foi feita aos 07 e aos 14 dias de germinação. O lote das sementes coletadas em outubro de 2022, mês que coincide com o ápice do desenvolvimento das plantas, apresentou taxa de germinação acima de 61,75%. Principalmente para os acessos ENAS 5015 e ENAS 5043, que apresentaram os melhores resultados, com 94% e 91% de germinação, respectivamente. Contudo, para o acesso ENAS 5047, a taxa de germinação atingiu apenas 12%, no lote referente à colheita realizada em outubro de 2022. Para a colheita realizada no mês de novembro de 2022, não ocorreu germinação de nenhuma semente, o que sugere a possível presença de dormência neste lote de sementes. Isto se justifica pela hipótese da dormência, que é muito comum entre as espécies do gênero *Capsicum* (NASCIMENTO, 2016). Além disso, esta característica confere desigualdade no estabelecimento da cultura, mesmo em condições ideais para o desenvolvimento da cultura, nos casos em que se tenha área cultivada por diferentes espécies.

Para os lotes de sementes colhidas em novembro de 2022 e janeiro de 2023, a taxa de germinação foi de 47%.

4.6. Divulgação

As mudas produzidas com as sementes colhidas foram distribuídas em “Dia de Campo”, em setembro de 2022, no qual houve a participação de 120 produtores rurais e técnicos. Nesta ocasião, os produtores tiveram oportunidade de visitar o experimento e conhecer a diversidade de plantas e frutos. Esta foi a primeira mostra com a finalidade de dar visibilidade a estes materiais genéticos experimentados, assim como foi realizada a distribuição de sementes para os agricultores participantes.

Outro momento de desdobramento de ações, ocorreu com a disseminação de materiais propagativos (mudas) de pimenteiras dos acessos em estudo, por meio da realização de um curso sobre o cultivo de pimenteiras *Capsicum* no município de Maricá, como mostra o convite na figura 27, que gerou uma Cartilha (Anexo 1) acerca do tema, e além disso, foi realizada a distribuição de mudas dos genótipos deste estudo, para os agricultores participantes. Além disso, no município de Maricá, por meio do Projeto INOVA Agroecologia Maricá, foi criado um banco de mudas para distribuição aos agricultores, implantando-se áreas de cultivo a partir das sementes oriundas deste trabalho de dissertação. Um dos objetivos do projeto foi disseminar os genótipos como forma de incrementar a produção agrícola dos agricultores locais (atividade secundária). Como resultado da ação, hoje tem-se agricultores participando de circuitos de feiras da agricultura familiar,

comercializando pimentas oriundas do dia de campo e do curso. Além disso, foi iniciado o processo de guarda e troca das sementes entre o grupo de agricultores, de forma a promover a permanência do material e conservação da diversidade interespecífica oriunda destes acessos estudados na presente dissertação



Figura 26. Imagem do convite do mini-curso sobre cultivo de pimentas e frutos colhidos de materiais propagados a partir das sementes colhidas no experimento.

5 CONCLUSÕES

1. Dentre os descritores valorizados estão a precocidade do cultivo; a facilidade de colheita e a produtividade de frutos.
2. Os nove acessos testados apresentam variações quanto à altura da planta, produção e facilidade de colheita.
3. Obteve-se êxito na caracterização e preservação dos nove acessos.
4. O cultivo de pimentas *Capsicum* é viável nas condições climáticas de Seropédica, RJ, com potencial de inserção no contexto da agricultura familiar.
5. Dentre os quatro acessos principais avaliados merecem destaque ENAS 5015, ENAS 5035 e ENAS 5047, onde:
 - a) ENAS 5015 apresentou facilidade de manejo e melhor qualidade dos frutos na fase pós-colheita e;
 - b) ENAS 5035 e ENAS 5047 apresentaram maiores produção e produtividade;
6. Quanto aos acessos adicionais, destacaram-se os acessos ENAS 5031 e ENAS Y, pelas pungências mais leves.
7. Sementes dos nove acessos foram obtidas e armazenadas visando a manutenção da coleção de Sementes do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ e seu uso futuro.
8. Obteve-se êxito na divulgação dos acessos e pode-se identificar o interesse e potencial de pimentas *Capsicum* junto aos agricultores familiares.
9. Através de metodologias complexas advindas de técnicas de extensão rural, viabilizou-se a distribuição de sementes e mudas para agricultores familiares.

6 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Diante do estudo realizado, é possível reafirmar a necessidade de implementar metodologias que sirvam como ferramentas para a difusão da diversidade das espécies do gênero *Capsicum*, tendo como estratégias prioritárias o fortalecimento da agricultura familiar como canal para conservação e ampliação de mercados para os produtos gerados.

Os genótipos testados comprovam-se como materiais genéticos adaptados às condições edafoclimáticas da Baixada Fluminense. Isto vai em direção à necessidade de fortalecimento da agricultura desta região, que se encontra em fase de decadência e desmotivação. Sendo assim, o papel da ATER pública, ainda se faz extremamente necessário, como forma de dialogar e levar ao conhecimento das categorias mais expressivas da agricultura do nosso estado, materiais genéticos melhorados e resistentes, com a finalidade de promover o desenvolvimento contínuo e sustentável.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, F.A.; RIBEIRO, C.S.C.; Pimentas *Capsicum*. 2008. Brasília, DF. Embrapa Hortaliças. 200p. Cap. 8.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B.; RIBEIRO, C.S.C.; LOPES, C.A.; Pimentas do Gênero *Capsicum* no Brasil. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. 27p.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L. B. Pimentas *Capsicum*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 200 p. Cap. 5.
- CELESTINO, S. M. C. Princípios de secagem de alimentos. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010.
- ESPÍRITO SANTO, Luciana Mendes. Caracterização morfoagronômica e divergência genética entre acessos de pimenteiros (*Capsicum spp.*). 2021. 60p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Instituto de Agronomia (Departamento de Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021.
- LEI Nº 11.326, DE 24 DE JULHO DE 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. CÂMARA DOS DEPUTADOS. Centro de Documentação e Informação.
- LIMA, C.E.P.; MAKISHIMA, N.; RIBEIRO, C.S.C. Pimenta. Agência Embrapa de informação Tecnológica. 2022. <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/pimenta>
- LOPES, C.A.; HENZ, G.P. Pimentas *Capsicum*. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2008. 200 p. Cap. 10.
- MOURA, A.P.; FILHO, M.M.; GUIMARÃES, J.A.; AMARO, G.B.; LIZ, R.S. Manejo integrado de pragas de pimentas do gênero *Capsicum*. Circular Técnica 115. Embrapa Hortaliças. Brasília, DF. 2013.
- NASCIMENTO, W.M.; DIAS, D.C.F.S.; FREITAS, R.A. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.30-40, nov/dez. 2006.
- OLIVEIRA, E.A.G., et al. Compostos orgânicos fermentados, tipo “bokashi” obtidos com diferentes materiais de origem vegetal e diferentes formas de inoculação visando sua utilização no cultivo de hortaliças. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2014. 28 p. Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 1998.
- PAULA, F.L.M. Aplicação de Co₂ via irrigação na pimenta Tabasco cultivada em ambiente protegido. Piracicaba, 2008. 133p. Tese Doutorado.
- PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; SANTIN, A.; TOFFOLI, E.; PAULUS, E. et al. Crescimento, produção e qualidade de frutos de pimenta (*Capsicum annuum*) em diferentes

espaçamentos. Horticultura Brasileira 33: 091-100. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000100015>.

PELVINE, R. A. Os números estatísticos da safra da pimenta, jul. 2019. Revista Campo & Negócio online. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/os-numeros-estatisticos-da-safra-de-pimenta/#:~:text=A%20produtividade%20anual%20normal%20para,torno%20de%2040%20t%20Fha>.

PEREIRA MJZ; MASSOLA JUNIOR NS; SUSSEL AAB; SALA FC; COSTA CP; BOITEUX LS. 2011. Reação de acessos de *Capsicum* e de progênies de cruzamentos interespecíficos a isolados de *Colletotrichum acutatum*. Horticultura Brasileira 29: 569-576.

PINHEIRO, J.B.; AMARO, G.B.; PEREIRA, R.B. Nematoides em pimentas do gênero *Capsicum*. Circular Técnica 104. Embrapa Hortaliças. Brasília, DF. 2012.

PINTO, C.M.F.; PINTO, C.L.O.; DONZELES, S.M.L. Pimenta *capsicum*: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.3, n.2., p.108-120, Dezembro, 2013. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v3i2.225>

PINTO, C.M.F.; RIBEIRO, W.S.; DONZELES, S.M.L.; SOUZA, M.R.M.; SOUZA, G.A. Cultivo de Pimenta *Capsicum*. EPAMIG, 2022.

RIBEIRO, C.S.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Pimentas *Capsicum*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 200 p. Cap. 6.

RIBEIRO, C.S.C.; CARVALHO, S.I.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; BIANCHETTI, L.B.; LOPES, C.A.; LIMA, M.F.; REIS, A.; DUVAL, A.M.Q.; PINHEIRO, J.B.; NAGATA, A.K.I.; RAGASSI, C.F.; Cultivares de pimentas das espécies *Capsicum spp.* desenvolvidas pela Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 172. Brasília, DF. Outubro, 2020.

SANTANA, M.J.; CARVALHO, J.A.; FAQUIN, V.; QUEIROZ, T.M. Produção do pimentão (*Capsicum annuum* L.) irrigado sob diferentes tensões de água no solo e doses de cálcio. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 28, n. 6, p. 1385-1391, nov./dez., 2004.

SANTOS, H.S.; GOTO, R. Enxertia em plantas de pimentão no controle da murcha de fitóftora em ambiente protegido. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.1, p. 45-49, jan-mar 2004.

TENCHINI, F. P.; FREITAS, C. O. Agricultura familiar no estado do Rio de Janeiro: desenvolvimento regional sustentável e sua relação com o crédito via PRONAF. Revista de Economia e Sociologia Rural, 62(2), e266755. 2024. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.266755>

VERDUGO, S.H.; ARANDA, P.A.; OYAMA, K. Síntesis del conocimiento taxonómico, origen y domesticación del género *capsicum*. Boletín de la Sociedad Botánica de México 64: 65-84, 1999. DOI: 10.17129/botsci.1583

ANEXO

Anexo 1. Cartilha Cultivo e Uso de Pimentas *Capsicum*.

Cultivo e Uso de Pimentas *Capsicum*



UFRRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DO RIO DE JANEIRO



Programa de Pós-Graduação em
Agricultura Orgânica



PREFEITURA DE
MARICÁ
#MaisPertoDeVocê



CODEMAR
MARICÁ DESENVOLVIMENTO



FAPERJ
Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo
à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro



Biotec
MARICÁ



EMATER-RIO



Secretaria de
Agricultura, Pecuária, Pesca
e Abastecimento
**GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Cultivo e uso de pimentas capsicum [livro eletrônico] / Patricia de Almeida Giannini... [et al.]. -- Seropédica, RJ : Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, 2023.
PDF

Outros autores: Matheus Gonçalves dos Santos, Carlos Antônio dos Santos, Margarida Goréte Ferreira do Carmo.

ISBN 978-65-998904-1-3

1. Agricultura orgânica 2. Agroecologia
3. Pimenta capsicum - Produção 4. Receitas (Culinária) I. Giannini, Patricia de Almeida.
II. Santos, Matheus Gonçalves dos. III. Santos, Carlos Antônio dos. IV. Carmo, Margarida Goréte Ferreira do.

23-163629

CDD-631.584

Índices para catálogo sistemático:

1. Produtos orgânicos : Consumo : Agricultura orgânica 631.584

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253



As Pimentas e as Pimenteiras



Entende-se como “pimenta” os frutos ou condimentos com sabor picante ou ardido, ou que causam a sensação de ardor ou de queima quando em contato com a boca ou com a pele. As plantas que produzem os frutos da pimenta são as pimenteiras. No Brasil, conhecemos dois importantes grupos de pimentas: a pimenta- do-reino e as pimentas *Capsicum*, como a malagueta e a dedo de moça. A pimenta- do-reino (*Piper nigrum*) é uma especiaria originária da Índia que foi levada para Portugal e de lá introduzida no Brasil (Figura 1A). A planta que produz os frutos de pimenta-do-reino é trepadeira e perene. Temos também a pimenta-rosa, frutos da aroeira (*Schinus terebinthifolia*), que também é uma planta arbórea nativa da América (Figura 1B).



Figura 1. Frutos de pimenta do reino (A) e frutos de pimenta-rosa (B).

Fonte A: Pixabay – Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/pimenta-do-reino-a-textura-tempero-4498330/>

Fonte B: Pixabay - Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/pimenta-rosa-pimenta-pimenta-em-gr%C3%A3o-4194124/>

Fotos da Capa: Patricia de Almeida Giannini

Mas aqui vamos falar de pimentas *Capsicum* e suas variações conhecidas como pimenta malagueta, pimenta dedo de moça, pimenta biquinho, pimenta de cheiro e várias outras (Figura 2). Estas pimentas são originárias da América do Sul e América Central e são consumidas e utilizadas pelos povos indígenas da América há mais de 7000 anos. Curiosamente, estas pimentas fizeram um caminho inverso ao da pimenta-do-reino: foram levadas para a Europa no século XVI pelos colonizadores espanhóis e de lá para o mundo todo. E hoje, as maiores áreas plantadas e as maiores produções de pimenta no mundo estão na China e na Índia. Os maiores consumidores de pimentas *Capsicum* são os habitantes da Tailândia e da Coreia do Sul. Nestes países, as pessoas chegam a consumir uma média de 5 a 8 gramas de pimentas por dia. A Ásia produz 89% da pimenta consumida no mundo.



Figura 2. Exemplos da diversidade de pimentas de diferentes cores, formatos e pungência/picância.

Fonte: Patrícia de Almeida Giannini

No Brasil, a produção de pimentas *Capsicum* gira em torno 75.000 toneladas por ano, em uma área cultivada em torno de 5.000 ha. A produtividade média é de 10 a 30 toneladas por ha (1 a 3 Kg por m²). Os Estados que mais cultivam pimentas são Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará e Rio Grande do Sul. Não se tem informações, porém, sobre o consumo médio de pimentas pelas pessoas no Brasil.

Pimentas *Capsicum*

O nome *Capsicum* é uma referência ao sabor picante, ardente e, o nome pimenta é uma referência ao colorido ou à cor dos frutos. As pimentas *Capsicum* apresentam uma grande diversidade e variedade de cores, formatos, aromas, sabores e pungência ou picância. Dependendo da pimenta e da preferência de cada um, os frutos podem ser utilizados tanto em culinária do dia a dia como em pratos sofisticados ou gourmet; em doces e salgados; consumidos crus ou in natura ou em conservas. Outra possibilidade é a produção de pimentas para a indústria de alimentos e farmacêutica. As plantas de pimentas podem também ser cultivadas em vasos e usadas para ornamentação e embelezamento de casas e jardins (Figura 3).



Figura 3. Plantas de pimenta ornamental (A) e pimenta biquinho (B).

Fonte A: Pixabay – Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/planta-pimenta-chili-colorido-5103998/> Fonte B: Patricia de Almeida Giannini

O sabor e Uso de Pimentas *Capsicum*

A picância ou pungência (= sabor picante) das pimentas depende dos teores de alcalóides, a capsaicina e a dihidrocapsaicina. Quanto mais elevado o teor destes

alcalóides, mais picante é a pimenta.

É importante destacar que cada tipo de pimenta apresenta um teor diferenciado destes alcalóides - desde muito baixo a muito alto – com sabores que vão desde muito suave a muito picante. Esta variação pode ser ilustrada por uma escala conhecida como escala de Scoville (Figura 4). O nível de tolerância e de apreciação à pungência/picância também varia de uma pessoa para outra. Importante destacar que algumas pessoas podem ser alérgicas às pimentas, especialmente às pimentas mais picantes, e apresentarem sintomas como formigamento da língua, irritações na pele, tosse, corizas, dentre outros.

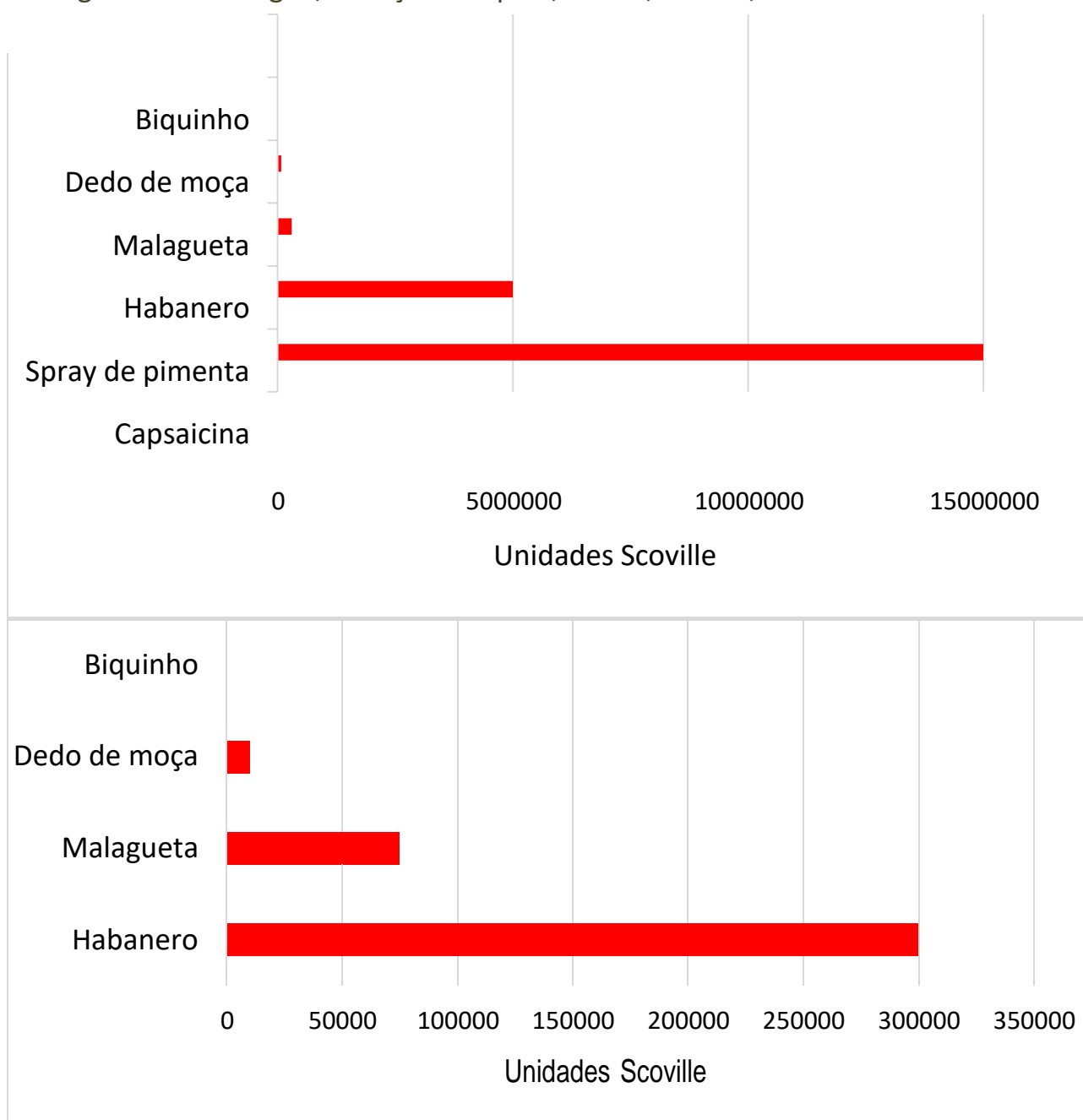


Figura 4. Comparativo entre algumas pimentas quanto à ardência, medida pela escala de Scoville dada em escala SHU (Unidades de Calor Scoville = Scoville Heat Units), que estima a diluição em água necessária até a neutralização total do sabor picante.

Outro destaque diz respeito à concentração destes alcalóides nas diferentes partes dos frutos. Ela é maior ou mais concentrada na região da placenta, parte branca do interior dos frutos e que abriga as sementes, conforme a Figura 5.



Figura 5. Partes dos frutos, mostrando a polpa ou mesocarpo, placenta e sementes.

Fonte: Margarida Goréte F. do Carmo

Além destes alcalóides que conferem o sabor picante, as pimentas *Capsicum* também tem valor nutricional e nutracêutico por serem ricas em vitamina C, carotenóides e compostos fenólicos com ação antioxidante e antiinflamatória.

Outro uso possível das pimentas é no preparo de pós e extratos para controle alternativo de pragas agrícolas, ou em plantas domésticas e de jardins. Este uso se baseia nas propriedades ou efeito repelente, fagoinibidor e inseticida. Para este uso existem algumas variações de “receitas” e recomendações com formulados na forma de pós e extratos em água, vinagre, álcool e óleos, obtidos de sementes ou polpa dos frutos.

Espécies de Pimenta *Capsicum*

Existem mais de 20 espécies e variedades botânicas de pimentas *Capsicum*. No entanto, apenas quatro espécies de pimenta são mais cultivadas no Brasil: *Capsicum annuum*; *C. baccatum*; *C. chinense* e *C. frutescens*. Cada uma destas espécies apresenta diferentes tipos de pimentas. Os nomes populares das pimentas e as preferências das pessoas variam muito de uma região para outra (Ver tabela 1).

Tabela 1. Exemplos de pimentas produzidas e consumidas no Brasil.

Pimenta	Espécie	Característica	Uso
Jalapeño	<i>C. annuum</i>	Picante	Frescas; molhos líquidos de frutos verdes ou maduros; desidratada ou em pó; conservas
Pimenta doce	<i>C. annuum</i>	Suave a pouco picante	Produção de pápricas doces Consumo fresca
Chapéu de frade ou Cambuci	<i>C. baccatum</i>	Suave a levemente picantes	Fresca
Dedo-de-moça ou Chifre-de-veado	<i>C. baccatum</i>	Média	Fresca; molhos; conservas; pimenta 'calabresa' (polpa + semente desidratadas)
Cumari	<i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>	Picante	Conservas Colhida verde
Biquinho	<i>C. chinense</i>	Suave	Fresca, conservas, geléias
Bode	<i>C. chinense</i>	Picante	Fresco (frutos verdes) e em conservas (frutos maduros)
De Cheiro	<i>C. chinense</i>	Doce a picante	Fresca
Malagueta	<i>C. frutescens</i>	Muito picante	Fresca, molhos e conservas

Importante saber que a identificação da espécie de pimenta não é feita com base no formato de fruto ou pungência/picância mas sim com base em uma série de características como número de flores e frutos por nó, posição da flor e do pedicelo, coloração da corola e da antera, presença ou ausência de manchas nos lobos das pétalas dentre outras (Figura 6). Ainda, muitas vezes frutos similares quanto à aparência podem ter sabores distintos. Vide a pimenta conhecida com Chapéu de Frade ou Cambuci que são doces e suaves, mas podendo-se encontrar frutos com a mesma aparência mas de sabor picante. Ou seja, não é o formato e aparência do fruto que determina o seu sabor, mas a genética da planta e até mesmo as condições de clima em que são produzidos.



Figura 6. Exemplos de flores de *Capsicum baccatum* e de *C. annuum*

Fonte A: Wikimedia Commons, CC BY 2.0.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Capsicum_baccatum_flower_01.jpg Fonte B: Wikimedia Commons, CC BY 2.0. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Capsicum_annuum_flower.JPG

Ainda, as pimentas são plantas autógamas, ou seja, se autopolinizam. No entanto, pode ocorrer polinização cruzada, de 2 a 90%, quando as variedades são cultivadas próximas uma das outras. Assim, para a produção e coleta de sementes é fundamental garantir o isolamento das plantas matrizes ou efetuar a proteção das flores para evitar a ocorrência de polinização cruzada.

As principais espécies de pimentas conhecidas no Brasil são: 1) *C. annuum* que engloba os pimentões e as pimentas doces, usadas para produção de páprica e consumo fresco, além de pimentas mais picantes como as pimentas Jalapeño e Cayenne; 2) *C. baccatum* que engloba pimentas conhecidas como dedo-de-moça, chifre-de-veado e cambuci ou chapéu de frade além da pimenta cumari ou pimenta passarinho; 3) *C. chinense* que engloba a pimenta Habanero, popular no México, e as pimentas 'De Cheiro', 'Bode', 'Cumari do Pará', 'Murici', 'Murupi', Biquinho dentre outras; 4) *C. frutescens*, que engloba a pimenta mais conhecida no Brasil, a pimenta Malagueta, além das pimentas Tabasco, que batiza o molho Tabasco. As pimentas desta última espécie são extremamente picantes, possuem frutos pequenos de formato alongado e de coloração vermelha quando maduros. Exemplos de frutos de pimentas de diferentes espécies são mostrados na Figura 7.



Figura 7. Exemplos de frutos de pimenta biquinho (A), chapéu de frade ou Cambuci (B), malagueta (C), bode (D), De Cheiro (E), dedo-de-moça (F), Cumari (G), Jalapeño (H) e Habanero (I)

Fonte A: Patricia de Almeida Giannini. Fonte B: Carlos A. Dos Santos.

Fonte C: Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/pimenta-malagueta-vegetais-alimentos-3718928/>

Fonte D: Geovani Bernardo Amaro - Embrapa Hortaliças. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/pimenta/pre-producao/caracteristicas/cultivares>

Fonte E: Wikimedia Commons, CC BY 2.0. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pimenta_de_cheiro_\(40615748253\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pimenta_de_cheiro_(40615748253).jpg) Fonte F: Embrapa Territorial. Disponível em: https://www.embrapa.br/bme_images/o/172960040o.jpg

Fonte G: Wikimedia Commons, CC BY 2.0. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PimentaCumariDSC9383.jpg> Fonte H: Pixabay – Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/jalapeno-pimentas-vermelho-2708676/>

Fonte I: Pixabay - Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/pimenta-habanero-habanero-2804/>



As plantas de Pimentas *Capsicum*



Plantas de pimenta, as pimenteiras, de acordo com a espécie e a variedade, podem ter porte pequeno a grande, ou seja, herbáceas ou arbustivas, com altura que pode variar de 1,0 a 4,0 m. Podem também apresentar ciclo curto ou anual a ciclo bem longo ou perene. As hastes e as folhas podem apresentar variação de cor, esverdeadas ou arroxeadas e ramos bifurcados. O seu caule não produz raízes adventícias e é muito sensível a podridões, podendo facilmente apodrecer quando fica em contato com solo úmido. O seu sistema radicular é pivotante e pode atingir de 0,5 a 1,5 m de profundidade. No entanto, quando se faz o plantio com mudas, as raízes ficam mais superficiais.



Figura 8. Exemplos de pimenteiras em diferentes estágios de crescimento.

Fonte: Patrícia de Almeida Giannini



Planejamento, local, sol e época de plantio

Para cultivo de pimentas temos que fazer uma programação e organização e observar alguns cuidados de forma a obter boa produção e frutos de boa qualidade. De certa forma, podemos ordenar algumas prioridades a serem cumpridas como: definir a época de plantio, o local e tamanho da área a ser plantada; escolher o tipo de pimenta e a(s) variedade(s) a ser(em) plantada(s); avaliar a disponibilidade de água e como será feita a irrigação; estudar o mercado e forma como será comercializada e; averiguar como e onde irá adquirir as mudas ou planejar a produção das mudas.

A época de plantio depende do local e do clima da região. Deve-se programar o plantio de tal forma fugir de períodos muito frios e muito quentes, especialmente nos períodos de colheitas. A condição ideal para produção de pimentas são aquelas com temperaturas medianas, de 20°C a 30°C, e com pouca chuva. Em temperaturas muito baixas o crescimento das plantas é muito lento e no calor extremo, além aumentar o ataque de pragas compromete o florescimento e desenvolvimento dos frutos. No período de verão, o calor e as chuvas afetam a produção, a qualidade e a conservação pós-colheita dos frutos. As pimenteiras produzem bem em ambientes protegidos pois toleram ambientes com leve sombreamento. Importante, porém, que se tenha luz ao longo de todo o dia, evitando-se assim locais próximos a construções ou árvores que impliquem em sombras sobre a lavoura.

Na escolha e definição do local onde será feito o plantio, deve-se ter atenção com alguns detalhes. A área não pode ser sujeita a encharcamentos, pois as pimenteiras são muito sensíveis ao excesso de água e muito suscetíveis a podridões de raiz e de colo (Figura 9). Se o solo for em baixada e sujeito a eventuais encharcamentos, sugere-se fazer o plantio em canteiros mais altos. Deve-se optar por áreas com solos mais férteis e ricos em matéria orgânica. Em solo pobres e ácidos, deve-se fazer a aplicação de calcário dolomítico cerca de 90 dias antes do plantio da pimenta. E, na semana do plantio fazer uma boa adubação orgânica, conforme a disponibilidade local de esterco, compostos orgânicos ou resíduos orgânicos. No caso de aplicação de esterco ou cama de aviário, estes devem estar bem curtidos para melhoria de sua qualidade e segurança.

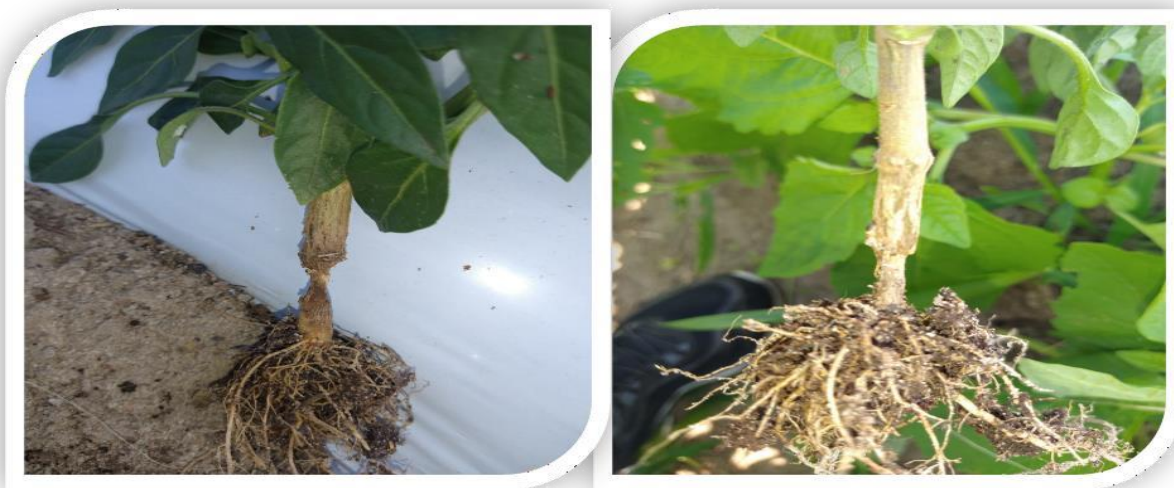


Figura 9. Sintomas de podridão de raiz e/ou de colo em plantas de pimentas cultivadas em área com excesso de água, ou causada pelo abafamento da base do caule.

Fonte: Patricia de Almeida Giannini

Para plantios maiores é importante fazer uma análise de fertilidade do solo para um correto cálculo das doses de calcário e de fertilizantes (Tabela 2). Para plantios menores pode-se trabalhar com doses aproximadas de alguns adubos orgânicos que devem ser aplicados e misturados no solo das covas alguns dias antes do transplante das mudas. Além dos adubos orgânicos, outros adubos como termofosfato e sulfato de potássio, que são fontes de fósforo e potássio, respectivamente, podem ser aplicados na adubação de plantio (Tabela 2). O enriquecimento do solo com matéria orgânica é muito importante no cultivo de pimentas. Este deve ser feito por meio da aplicação de esterco, compostos orgânicos ou de pré-cultivos para adubação verde. Como as plantas de pimenta tem ciclo longo, é necessário periodicamente fazer algumas adubações de cobertura. Estas adubações devem ser feitas à medida que as plantas crescem com a aplicação de fertilizantes orgânicos (esterco, bovino ou de aves, resíduos vegetais como a torta de mamona) e rochas sulfato de potássio.

Cada um destes adubos contém um ou mais nutrientes necessários para o desenvolvimento da planta e deve ser aplicado na quantidade e momentos mais adequados. Os nutrientes principais exigidos pela pimenteira são o nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg). É impossível, porém, fazer uma recomendação geral para adubação de pimenta pois o adubo a ser aplicado e a quantidade dependerá da fertilidade do solo e da disponibilidade local de adubos. Ainda, como vimos, temos vários tipos e variedades de pimentas, que são muito diferentes quanto à duração do ciclo e produtividade. Outro ponto a considerar é o nível tecnológico e expectativa de produção.

Em pequenas quantidades, o cultivo de pimenta também pode ser feito em vasos e em locais com telas tipo sombrite, pois a pimenta aceita ambientes levemente sombreados. Esta é uma alternativa que pode viabilizar a produção nas épocas mais quentes do ano.

Tabela 2. Sugestão de adubos para adubação de pimenta.

Adubo/Função	Quando?	Quantidade?
Calcário Correção de acidez Fonte de Ca e Mg	3 meses antes do plantio das mudas	Depende da análise do solo. Aplicado a lanço e incorporado ao solo do canteiro ou da área
Termofosfato Yoorin Fonte de P	No plantio	
Torta de mamona Fonte de N e outros nutrientes	Antes do plantio e a cada 1 ou 2 meses enquanto tiver colheita	
Sulfato de potássio Fonte de K		
Esterco de bovino Fonte de N e outros nutrientes	Uma semana antes do transplante das mudas	
Esterco de aves Fonte de N, K e outros nutrientes	Uma semana antes do transplante das mudas	

As mudas

A implantação das lavouras de pimentas deve ser feita com a utilização de mudas de boa qualidade, produzidas em bandejas limpas e com substrato isento de contaminação (Figura 10). As bandejas devem ser mantidas em ambiente distante de outras lavouras ou protegidas por telas, com boa incidência de luz solar e irrigadas uma ou mais vezes por dia. As sementes podem levar de uma a duas semanas para germinarem. As mudinhas têm um crescimento inicial muito lento, podendo levar de 45 a 60 dias para ficarem prontas. O tempo de formação da muda depende da temperatura, da qualidade do substrato e dos cuidados adotados como regas uma a duas vezes por dia, aplicação de adubos orgânicos. Neste caso pode ser feita a aplicação peneirando-se cama de ave bem curtida sobre as bandejas e irrigando-se em seguida. Normalmente, as mudas estão prontas quando atingem cerca de 12 a 20 cm de altura e apresentam raízes bem desenvolvidas e compactas.



Figura 10. Produção de mudas de pimenta em bandejas.

Fonte: Patrícia de Almeida Giannini

Após o plantio devemos seguir cuidando das plantas fornecendo água, eliminando outras plantas que venha a crescer no vaso ou canteiro e colocando mais adubos assim que começam a florescer, por volta de 30 dias após o transplante, dependendo da variedade e da temperatura, e a cada 30 dias, enquanto a planta estiver produzindo.

Transplante das mudas

As mudas devem ser transplantadas para o campo, ou para os vasos, e dispostas diretamente nas covas já adubadas. Não se deve cobrir a base do caule, ou colo da planta com solo e nem quando se coloca palha ou cobertura morta ao redor das plantas. O espaçamento entre as plantas em geral fica entre 1,0 a 1,5 m entre fileiras e 0,5 m a 0,80 m entre plantas. A definição do espaçamento depende do porte da planta e da duração do ciclo. O transplante das mudas deve ser feito em dias mais frescos ou nos horários mais frescos dos dias. No transplante deve-se tomar alguns cuidados como selecionar as mudas mais bem formadas, depositar nas covas de forma a não haver contato direto das raízes com os adubos aplicados, não cobrir a região do coleto ou parte basal do caule. Logo após o transplante, deve ser feita uma boa irrigação para facilitar e acelerar o pegamento das mudas. O método de irrigação a ser usado dependerá dos recursos e sistemas disponíveis pelo produtor.

Cuidados com as plantas

A partir do transplante das mudas, devem ser iniciados os cuidados com a planta que incluem atenção diária com o ataque de formigas cortadeiras e de outras pragas; capinas ou arranquio do mato que cresce ao redor das plantas ou nos canteiros; irrigação diária ou a cada dois três dias dependendo do solo, da temperatura e da ocorrência de chuvas.

O método de irrigação a ser usado dependerá dos recursos e sistemas disponíveis pelo produtor. No entanto, deve-se evitar sistemas de irrigação que levem ao molhamento prolongado das folhas por favorecerem o desenvolvimento de doenças. A frequência também pode variar conforme a umidade do ar e o tipo de solo. Em períodos mais secos e solos arenosos (ou seja, que contenham mais areia), a irrigação poderá ser feita a cada dois dias, já em condições mais úmidas e solos mais argilosos (ou seja, que contenham mais argila), a irrigação poderá ser mais espaçada. De qualquer forma é importante saber que não tem como produzir pimentas sem água ou sem irrigação. Em solo seco a planta ficará murcha, ocorrerá queda de flores e de frutos e a produção será muito prejudicada. O excesso de água também é prejudicial às plantas.

As plantas invasoras, ou o mato, que cresce nos canteiros ou vasos devem ser arrancadas manualmente ou com capinas superficiais para não ferir as raízes da pimenteira. Pode-se também optar pelo uso de algum tipo de cobertura do solo para inibir o crescimento do mato como a distribuição de palhada (cobertura morta) ou alguma cobertura sintética (plástico mulching para cobertura de solo ou rafia de solo). A cobertura do solo também ajuda a conservar a umidade e reduzir a necessidade de irrigação. No entanto, se for utilizar o plástico deve-se usar a irrigação por gotejamento e distribuição dos gotejadores abaixo da lona.

À medida que as plantas crescem pode ser necessária a colocação de estacas de bambu para amarrar e sustentação das plantas. Isto visa evitar que elas tombem e entre em contato com o solo o que vai dificultar o manejo, as colheitas e a qualidade dos frutos. Note-se que as plantas de algumas pimentas são pequenas e firmes o que dispensaria o estaqueamento.

Assim que as plantas florescerem, o que pode ocorrer por volta 30 a 40 dias após o transplante dependendo da variedade e do ambiente, deve-se fazer uma nova adubação com os adubos que contenham nitrogênio como a torta de mamona e esterco animal e sulfato de potássio. Ao adubar, NÃO colocar o adubo perto da planta para evitar danos ao caule e morte das plantas. Essa adubação, conforme já informado, pode ser repetida periodicamente enquanto as plantas estiverem produzindo.

Um problema possível durante o cultivo é o aparecimento de insetos-pragas e de algumas doenças que podem ser causadas por fungos, bactérias ou vírus. Em geral estes problemas são maiores em lavouras velhas ou malcuidadas, ou quando se faz o plantio de pimenta próximo a lavouras antigas de tomate, pimentão ou outra hortaliça.

Como, em geral, os frutos são consumidos maduros, as primeiras colheitas são feitas a partir de 60 dias após o transplante das mudas quando os primeiros frutos começam a amadurecer. As colheitas podem persistir por mais de 3 a 6 meses. A colheita deve ser feita com cuidado para não ferir os frutos cortando-se o pedúnculo, ou cabinho. Como são muito perecíveis, devem ser rapidamente selecionados limpos e comercializados ou usados no preparo de alimentos ou de conservas. Este processo deve ser feito em ambiente bem ventilado, fresco e sem sol. Quanto menor for o fruto menor é o rendimento da colheita, sendo este um problema na produção de pimentas: a alta necessidade de mão de obra para colheita dos frutos.

Uso de Pimenta no Controle de pragas

A pimenta tem ação repelente a alguns insetos e pode ser usada com o propósito de reduzir o ataque de pragas em plantas. Para isso, pode-se fazer um extrato de pimenta, ou de sementes de pimenta que deve ser curtido por cerca de uma a duas semanas. Na hora de aplicar, deve ser diluído e pulverizado nas plantas ou próximo às plantas. A adição de detergente líquido na hora de pulverizar pode melhorar a eficiência.

Pessoas sensíveis devem tomar cuidado na hora de pulverizar para evitar reações alérgicas e desconfortos pelo contato com os compostos voláteis liberados durante a pulverização.



Receita de Geléia de Pimenta Biquinho



Ingredientes

- 1) 300 g de pimentas biquinho maduras e frescas
- 2) 05 pimentas dedo-de-moça
- 3) 300 g de açúcar cristal (1 e 1/2 xícara aproximadamente)
- 4) 03 maçãs grandes
- 5) Suco de 03 laranjas
- 6) 300 mL de água

Modo de Preparo

- a) Rale as maçãs com casca e sementes, reserve;
- b) Bata a pimenta biquinho no liquidificador com um pouco de água e passe a mistura por uma peneira pressionando com uma colher para que restem apenas as sementes. Reserve;
- c) Coloque em uma panela o suco das laranjas, a pimenta biquinho peneirada e a maçã ralada;
- d) Acrescente as pimentas dedo de moça, sem as sementes e cortadas fininhas, e o açúcar. Leve ao fogo brando e mexa de vez em quando.
- e) Deixe apurar em fogo brando e sem tampar a panela, por cerca de uma hora, ou até obter uma consistência de geléia rala.
- f) Esterilize alguns potes de vidro, seque-os. Quando a geléia estiver pronta é só acondicioná-la nesses potinhos e guardar na geladeira.
- g) Observação: Utilizei as 2 pimentas dedo-de-moça porque as pimentas biquinhos não ardem e quero um pouco de ardor suave na geléia.



Receita de Geléia de Pimenta Dedo de Moça



Ingredientes

- 1) 06 maçãs grandes raladas (com casca)
- 2) 05 pimentas dedo de moça
- 3) Suco de 03 laranjas
- 4) 300 g de açúcar cristal (1 e 1/2 xícara aproximadamente)
- 5) 01 pitada de sal

Modo de Preparo

- a) Comece cortando as pimentas ao meio, retire todas as sementes e pique bem picadinha;
- b) Rale as maçãs e coloque numa panela com as pimentas e os demais ingredientes;
- c) Misture tudo muito bem e leve ao fogo brando, mexendo de vez em quando. Ao começar a ferver, abaixe o fogo e tampe a panela;
- d) Deixe cozinhar até que a mistura se desgrude dos lados da panela e permita ver o fundo ou até que fique cremoso;
- e) Desligue o fogo e transfira para potes esterilizados.



Cultivo e Uso de Pimentas *Capsicum*

Autores:

Patricia de Almeida Giannini; Matheus Gonçalves dos Santos;
Carlos Antônio dos Santos; Margarida Goréte Ferreira do Carmo

Ano 2023

Contatos

giannini.ufrrj@gmail.com
gorete.carmo1@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica



Realização/Apoio



UFRRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DO RIO DE JANEIRO



Programa de Pós-Graduação em
Agricultura Orgânica



PREFEITURA DE
MARICÁ
#MaisPertoDeVocê



Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo
à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

