

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

TESE

**Avaliação de genótipos de tomateiro do grupo cereja
quanto a resistência à requeima e adaptação ao
cultivo orgânico**

Evandro Silva Pereira Costa

2013



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

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TOMATEIRO DO GRUPO CEREJA
QUANTO A RESISTÊNCIA À REQUEIMA E ADAPTAÇÃO AO
CULTIVO ORGÂNICO**

EVANDRO SILVA PEREIRA COSTA

Sob a Orientação da Professora
Margarida Goréte Ferreira do Carmo

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Área de Concentração em Produção Vegetal

Seropédica, RJ
Dezembro de 2013

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

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

C837a Costa, Evandro Silva Pereira, 1982-
Avaliação de genótipos de tomateiro do grupo cereja
quanto a resistência à requeima e adaptação ao cultivo
orgânico / Evandro Silva Pereira Costa. - 2013.
194 f.: il.

Orientadora: Margarida Goréte Ferreira do Carmo.
Tese (Doutorado). -- Universidade Federal Rural do
Rio de Janeiro, Fitotecnia, 2013.

1. Solanum lycopersicum. 2. Phytophthora infestans
. 3. Germoplasma. 4. Acessos. 5. Caracterização. I.
Ferreira do Carmo, Margarida Goréte, 1963-, orient.
II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Fitotecnia III. Título.

“Permitida à cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”.

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

EVANDRO SILVA PEREIRA COSTA

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências** no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, área de concentração Produção Vegetal.

Tese aprovada em 18/12/2013.

Margarida Goréte Ferreira do Carmo. (Dr^a.) UFRRJ/IA/DFITO
(Orientador)

Maurício Ballesteiro Pereira (Dr.) UFRRJ

Adelson Paulo de Araújo. (Dr.) UFRRJ

Mariluci Sudo Martelleto (Dr^a.) CEPAAO/PESAGRO-RIO

Maria do Carmo de Araújo Fernandes (Dr^a.) CEPAAO/PESAGRO-RIO

A Deus,
Fonte de toda inspiração,
Meu refúgio e minha fortaleza...

...AGRADEÇO

Aos meus pais Eli Pereira Costa e Lourdes Inácia da Silva Costa incentivadores do meu saber, essenciais na minha existência e fonte de honestidade e dignidade, a quem agradeço o amor e apoio recebido...

Aos meus irmãos, Fábio da Silva Pereira Costa e Leonardo Silva Pereira Costa pelo amor incondicional...

A minha sobrinha Maria Clara Maciel Silva Costa...

...DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) pela oportunidade concedida para realização do Curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas, Engenharia Agrônômica e do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo que possibilitou a execução desse trabalho.

Ao povo Brasileiro, pois nos últimos 15 anos, financiaram meus estudos.

À professora e orientadora Margarida Goréte Ferreira do Carmo, pelo incentivo, dedicação, confiança e conhecimentos repassados.

Aos amigos e funcionários do Setor de Horticultura da UFRRJ Luciano Sergeiro (Jacaré), José de Souza (Seu Zé), Luiz Cláudio Leite de Brito (Patinho), Sebastião Joaquim dos Santos (Tião) e Sales Mariano Froes pela amizade, incentivo e colaboração durante a realização dos experimentos...

Ao grande amigo Cândido Barreto de Novais, pelo companheirismo de todo esses anos, que mesmo distante se fez presente em todos os momentos.

Ao amigo Carlos Antonio dos Santos pelas conversas, discussões e pelo auxílio prestado durante a realização dos experimentos e análises laboratoriais.

Às colegas Mariella Camargo Rocha e Paula Renata Alves da Silva pelo incentivo, sugestões, críticas, conversas e discussões.

Aos Professores da UFRRJ pelo conhecimento transmitido.

À minha Tia Geralda Pereira Costa por todo carinho, amor e incentivo, sempre presente em minha vida.

A todos meus Tios e Primos pelo incentivo.

A todas pessoas que se tornaram amigas durante a minha passagem pela UFRRJ e fizeram parte desta caminhada.

A todos, os meus sinceros agradecimentos

BIOGRAFIA

Evandro Silva Pereira Costa filho de Eli Pereira Costa e Lourdes Inácia da Silva Costa nascido em 13 de agosto de 1982, em São José dos Campos, São Paulo. Em 1999 ingressou no Curso de Técnico Agrícola com habilitação em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, em Muzambinho, Minas Gerais, concluído em 2001. Ingressou na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em maio de 2002, onde graduou-se em Licenciatura em Ciências Agrícolas em outubro de 2006, e logo em seguida ingressou no Curso de Engenharia Agrônômica, concluído no ano de 2008. Foi bolsista de Iniciação Científica pelo CNPq durante dois anos e pela FAPERJ no período de um ano, trabalhando sempre na área de produção vegetal, pelo Departamento de Fitotecnia da UFRRJ. Ingressou no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, em nível de Mestrado, em março de 2008 na área de concentração de produção vegetal, sendo bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, concluído no ano de 2009. No mesmo ano ingressou no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, em nível de Doutorado sob orientação da Prof^a Dr^a Margarida Goréte Ferreira do Carmo, sendo bolsista da Fundação Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

RESUMO GERAL

COSTA, Evandro Silva Pereira. **Avaliação de genótipos de tomateiro do grupo cereja quanto a resistência à requeima e adaptação ao cultivo orgânico.** 2013. 153p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar 59 acessos de tomateiro do grupo cereja quanto às suas características agrônomicas e resistência à requeima e selecionar aqueles mais adaptados à agricultura orgânica. Como padrões foram utilizadas: Carolina, Perinha Água Branca, Pendente Yashi, Joanna e os híbridos Super Sweet, *Sweet Million* e Mascot F1. Os experimentos foram conduzidos em condições de campo, no Setor de Horticultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) no período de junho de 2010 a novembro de 2013 durante o qual realizaram-se oito ensaios. Nos diferentes ensaios, avaliaram-se produtividade, número de frutos totais, progresso da requeima, características morfológicas (coloração, formato, número de lóculos), físicas (diâmetro longitudinal e equatorial), e físico-química dos frutos (sólidos solúveis totais - SST, acidez total titulável - ATT, pH, relação SST/ATT). Avaliou-se, ainda, acúmulo de massa seca do caule, folhas e frutos, teor e conteúdo de nitrogênio (N), potássio (K) e fósforo (P) nos respectivos órgãos. Observou-se grande variabilidade genética entre os acessos quanto aos atributos morfológicos físicos e físico-químicos. Selecionaram-se acessos promissores para uso em programas de melhoramento e com grande potencial produtivo e com potencial para cultivo em sistemas orgânicos. Dentre estes, destacam-se os acessos ENAS 1040, ENAS 1037, ENAS 1031 e ENAS 1026 para cultivo no período de primavera/verão e os acessos ENAS 1228, ENAS 1214, ENAS 1227 e ENAS 1220 pelos maiores teores de sólidos solúveis totais (°Brix). Os acessos ENAS 1121, ENAS 1013, ENAS 1143 e ENAS 1029 destacaram-se pela produção de frutos com formatos diferenciados e os acessos ENAS 1007, ENAS 1008, ENAS 1037, ENAS 1033, ENAS 1017, ENAS 1036, ENAS 1062 e ENAS 1029 pela coloração dos frutos. Os acessos ENAS 1227 e 1026 destacaram-se pela resistência parcial à requeima, equivalente à dos padrões 'Carolina' e 'Perinha Água Branca'. Os acessos ENAS 1227, ENAS 1216, ENAS 1153 e ENAS 1060 foram os que mais se destacaram quanto a resistência à requeima e produtividade.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; *Phytophthora infestans*; germoplasma.

GENERAL ABSTRACT

COSTA, Evandro Silva Pereira. **Evaluation of cherry tomato genotypes for resistance to late blight and adaptation to organic farming.** 2013. 153p. Thesis (Doctorate in Fitotecnia). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

The present work had the objective to characterize 59 accessions of tomato of the cherry group regarding its agronomic characteristics and resistance to the late blight and to select those more adapted to the organic agriculture. As standards were used: Carolina, Perinha Água Branca, Pending Yashi, Joanna and the hybrids Super Sweet, Sweet Million and Mascot F1. The experiments were conducted under field conditions in the Horticulture Sector of the Federal Rural University of Rio de Janeiro (UFRRJ) from June 2010 to November 2013 during which eight trials were carried out. In the different trials, productivity, number of total fruits, disease progression, morphological characteristics (coloration, shape, number of locules), physical (longitudinal and equatorial diameter), and physicochemical characteristics of fruits (total soluble solids - TSS, titratable total acidity - TTA, pH, TSS / TTA ratio). It was also evaluated the accumulation of dry mass of the stem, leaves and fruits, content and content of nitrogen (N), potassium (K) and phosphorus (P) in the respective organs. It was observed a great genetic variability between the accessions as to the physical and physical-chemical morphological attributes. Promising accesses were selected for use in breeding programs and with great productive potential and potential for cultivation in organic systems. Among these, we highlight the ENAS 1040, ENAS 1037, ENAS 1031 and ENAS 1026 accessions for cultivation in the spring / summer period and the accesses ENAS 1228, ENAS 1214, ENAS 1227 and ENAS 1220 by the highest total soluble solids (°Brix). The accessions ENAS 1121, EAS 1013, ENAS 1143 and ENAS 1029 were distinguished by the production of fruits with differentiated formats and the accesses ENAS 1007, ENAS 1008, ENAS 1037, ENAS 1033, ENAS 1017, ENAS 1036, ENAS 1062 and ENAS 1029 by coloring of the fruits. The accessions ENAS 1227 and 1026 stood out by the partial resistance to the late blight, equivalent to the standards 'Carolina' and 'Perinha Água Branca'. The accessions ENAS 1227, ENAS 1216, ENAS 1153 and ENAS 1060 were the ones that stood out the most regarding the resistance to the late blight and productivity.

Keywords: *Solanum lycopersicum*; *Phytophthora infestans*; germplasm.

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Códigos de localização dos acessos na Coleção de Germoplasma mantida no Laboratório de Epidemiologia e Patologia de Sementes, utilizados no ensaio conduzido em condições de campo no ano agrícola de 2010. UFRRJ, Seropédica, 2010.....	25
Tabela 2. Comparação entre as médias em delineamento Látice para efeito de 64 acessos de tomateiro do tipo cereja sob a área abaixo da curva do progresso da requeima, cultivado em sistema orgânico, no período de junho a outubro de 2010. UFRRJ, Seropédica, 2010.	33
Tabela 3. Comparação entre as médias em delineamento em látice das características produção total (g. parcela ⁻¹) e produção de frutos comerciais (g.parcela ⁻¹) e não-comerciais (g. parcela ⁻¹) número de frutos totais (frutos.parcela ⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela ⁻¹), número de frutos não comerciais (frutos.parcela ⁻¹), de 64 acessos de tomateiro do grupo cereja conduzidos sob sistema orgânico, no período de junho a outubro de 2010. UFRRJ, Seropédica, 2010.	37
Tabela 4. Efeito de cultivar sobre a percentagem de frutos rachados, atacados por insetos, frutos com requeima e antracnose, em frutos de tomate do tipo cereja sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2010.....	40
Tabela 5. Médias das características sólidos solúveis totais (SST), diâmetro longitudinal (cm) e diâmetro equatorial (cm) de frutos de 64 acessos de tomateiro do grupo cereja conduzidos sob sistema orgânico, outubro de 2010 à março de 2011. UFRRJ, Seropédica,2011.	51
Tabela 6. Comparação entre as médias em delineamento látice das características número de frutos totais (frutos.parcela ⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela ⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela ⁻¹), produção total (g.parcela ⁻¹) e produção de frutos comerciais (g.parcela ⁻¹) e produção de frutos não-comerciais (g.parcela ⁻¹) de 64 acessos de tomateiro do grupo cereja conduzidos sob sistema orgânico, no período de outubro de 2010 a fevereiro de 2011, UFRRJ, Seropédica, 2011.	59
Tabela 7. Comparação entre as médias em delineamento látice das características número de frutos rachados (frutos.parcela ⁻¹), número de frutos atacados por broca pequena (frutos.parcela ⁻¹), número de frutos atacados por broca grande (frutos.parcela ⁻¹), número de frutos passados (frutos.parcela ⁻¹), número de frutos com podridão apical (frutos.parcela ⁻¹) e números de frutos comerciais (frutos.parcela ⁻¹) de 64 acessos de tomateiro do grupo cereja conduzidos sob sistema orgânico, no período de outubro de 2010 a fevereiro de 2011, UFRRJ, Seropédica, 2011.	63
Tabela 8. Médias de produção total (g.parcela ⁻¹), produção de frutos comerciais (g.parcela ⁻¹), produção de frutos não-comerciais (g.parcela ⁻¹), número de frutos totais (frutos.parcela ⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela ⁻¹) e número de frutos comerciais (frutos.parcela ⁻¹) para dezesseis diferentes cultivares de tomateiro sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2011.	77
Tabela 9. Efeito de cultivar sobre a percentagem de frutos rachados, atacados por broca grande e broca pequena, em frutos de tomate do tipo cereja sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica. 2011.	78
Tabela 10. Severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), estimadas com base em avaliações realizadas em todas as folhas da planta tendo como base a escala diagramáticas Simplificada, para dezesseis diferentes cultivares de tomate sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2012.....	81
Tabela 11. Comparação entre as médias em delineamento blocos causalizados das características produção total (g. planta ⁻¹), produção de frutos comerciais (g. planta ⁻¹), produção de frutos não-comerciais (g. planta ⁻¹), número de frutos totais (frutos.planta ⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.planta ⁻¹) e número de frutos comerciais (frutos.planta ⁻¹)	

para dezesseis diferentes cultivares de tomate sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2012.	83
Tabela 12. Efeito de cultivar sobre a percentagem de frutos rachados, atacados por insetos, frutos com requeima e antracnose, em frutos de tomate do tipo cereja sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2012.	85
Tabela 13. Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), causada por <i>Phytophthora infestans</i> , em dezesseis genótipos de tomateiro em ensaio sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2013.	88
Tabela 14. Produção total (g.parcela ⁻¹), produção de frutos comerciais (g.parcela ⁻¹), produção de frutos não-comerciais (g.parcela ⁻¹), número de frutos totais (frutos.parcela ⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela ⁻¹) e número de frutos comerciais (frutos.parcela ⁻¹) de dezesseis genótipos de de tomateiro sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2013.	89
Tabela 15. Efeito de cultivar sobre a percentagem de frutos rachados, atacados por broca grande e broca pequena, em frutos de tomate do tipo cereja sob condições de campo. Seropédica. UFRRJ, 2013.	90
Tabela 16. Efeito de cultivar sobre o comprimento, largura e espessura dos frutos de tomate tipo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.	91
Tabela 17. Teor de sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT e pH, de frutos de tomate do grupo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.	93
Tabela 18. Severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), estimadas com base em avaliações feitas na planta inteira tendo como base a escala diagramáticas Simplificada, para seis diferentes cultivares de tomate sob condições de campo, Seropédica. UFRRJ, 2013.	94
Tabela 19. Comparação entre as médias em delineamento blocos causalizados das características produção total (g.parcela ⁻¹), produção de frutos comerciais (g.parcela ⁻¹), produção de frutos não-comerciais (g.parcela ⁻¹), número de frutos totais (frutos.parcela ⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela ⁻¹) e número de frutos comerciais (frutos.parcela ⁻¹) para dezesseis diferentes cultivares de tomate sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2013.	96
Tabela 20. Efeito de cultivar sobre de frutos rachados, atacados por insetos e com sintomas de Requeima. UFRRJ, Seropédica, 2013.	97
Tabela 21. Efeito de cultivar sobre o comprimento, largura e espessura dos frutos de tomate tipo cereja. Seropédica, UFRRJ. 2013.	97
Tabela 22. Efeito de cultivar sobre o sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT e pH, dos frutos de tomate tipo cereja. Seropédica, UFRRJ. 2013.	98
Tabela 23. Efeito de cultivar sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , produção de frutos totais, comerciais e não comercial (expresso em g.planta ⁻¹), número de frutos totais, comerciais e não comerciais (expresso em n°de frutos.planta ⁻¹), frutos rachados, frutos atacados por broca pequena e broca grande e com sintomas de requeima, em tomateiro com e sem controle da doença, sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2012.	113
Tabela 24. Massa seca de caule, folha, fruto, parte aérea sobre o efeito do controle ou não da Requeima do tomateiro em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica. 2012.	115
Tabela 25. Teor de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas sobre o efeito do controle ou não da requeima em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica, 2012.	116

Tabela 26. Conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas sobre o efeito do controle ou não da Requeima do tomateiro em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2012.	117
Tabela 27. Conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio na parte aérea da planta sobre o efeito do controle ou não da Requeima do tomateiro em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2012.	118
Tabela 28. Efeito de cultivar com e sem pulverização com metalaxyl+mancozebe sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , a produção de frutos totais, comerciais e não comercial, o número de frutos totais, comerciais e não comerciais, porcentagem frutos com requeima, atacado por broca pequena e grande e frutos com podridão apical, sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2013.	121
Tabela 29. Efeito de cultivar sobre o sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT, pH, diâmetro longitudinal, diâmetro equatorial, espessura de polpa, sobre massa fresca e seca de cinco frutos e o peso médio, em tomateiro com e sem controle da requeima, sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2013.	123
Tabela 30. Massa seca de caule, folha, fruto, parte aérea sobre o efeito do controle ou não da Requeima do tomateiro em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2013.	125
Tabela 31. Efeito do controle ou não da requeima do tomateiro e de cultivarm, em quatro épocas de avaliação, sobre teor de K no caule, folha, fruto; médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2013.	126
Tabela 32. Conteúdo de potássio no caule, folha fruto e na parte aérea da planta sobre o efeito do controle ou não da Requeima do tomateiro em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2013.	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Escala diagramática com seis valores de severidade utilizada para quantificação da requeima em folhas de tomateiro (Escala-simplificada) (CORRÊA <i>et al.</i> , 2009).....	28
Figura 2. Temperatura (°C) e Umidade relativa do ar (%) diária durante o período de junho a outubro de 2010. UFRRJ, Seropédica-RJ, 2010.....	30
Figura 3. Curva do progresso da requeima, expresso em porcentagem de severidade, nos diferentes genótipos de tomateiro avaliados. UFRRJ, Seropédica, 2010.....	32
Figura 4. Curvas de progresso da requeima considerando a severidade média observada para cada um dos grupos, altamente resistentes, resistente, moderadamente resistente suscetível e altamente suscetível à requeima, causada <i>Phytophthora infestans</i> . UFRRJ, Seropédica, 2010.	35
Figura 5. Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 64 acessos de frutos de tomateiro do grupo cereja, obtido pelo método de Ward, com base em cinco caracteres morfológicos, produzidos sob manejo orgânico no período de outubro de 2010 a fevereiro de 2011. UFRRJ, Seropédica, 2011.	57
Figura 6. Temperatura (°C) e Umidade relativa do ar (%) diária durante o período de junho a outubro de 2012. UFRRJ, Seropédica-RJ, 2012.....	79
Figura 7. Curva do progresso da requeima expresso e porcentagem de severidade nas diferentes cultivares avaliadas. UFRRJ, Seropédica, 2012.	80
Figura 8. Curvas de progresso da requeima obtidas com as médias de severidade dos genótipos altamente resistentes, resistentes, moderadamente resistentes e suscetíveis à requeima, causada por <i>Phytophthora infestans</i> . UFRRJ, Seropédica, 2012.	82
Figura 9. Temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) diária durante o período de junho a novembro de 2013. UFRRJ, Seropédica, 2013.	86
Figura 10. Curva do progresso da requeima, expresso em porcentagem de severidade, nos diferentes genótipos de tomateiro avaliados. UFRRJ, Seropédica, 2012.....	87
Figura 11. Temperatura (°C) e Umidade relativa do ar (%) diária durante o período de junho a outubro de 2012. UFRRJ, Seropédica, 2012.	110
Figura 12. Curva do progresso da requeima em duas cultivares de tomateiro submetidas ou não ao aocntrole químico. UFRRJ, Seropédica, 2012.....	111
Figura 13. Temperatura (°C) e Umidade relativa do ar (UR%) diária durante o período de junho a outubro de 2013. UFRRJ, Seropédica, 2013.	119
Figura 14. Curva do progresso da requeima expresso e porcentagem de severidade nas diferentes cultivares avaliadas. UFRRJ, Seropédica, 2013.	119

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais, Seropédica. UFRRJ, 2010.	133
Anexo 2. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais, Seropédica. UFRRJ, 2010.....	133
Anexo 3. Análise de variância em delineamento em látice para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima, UFRRJ, Seropédica, 2010...	134
Anexo 4. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar e bloco, sobre a porcentagem de frutos rachados, com sintomas de Requeima e outras deformidades, UFRRJ, Seropédica, 2010.	134
Anexo 5. Análise de variância para efeito de acesso sobre o teor de sólidos solúveis totais (SST), diâmetro longitudinal (cm) e diâmetro equatorial (cm) em frutos de 64 acessos de tomate do grupo cereja conduzidos sob sistema orgânico, junho a outubro de 2010. Seropédica, UFRRJ, 2010.	135
Anexo 6. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais, UFRRJ, Seropédica, 2011.....	136
Anexo 7. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a produção de frutos não comercial, número de frutos totais e não comerciais, Seropédica. UFRRJ, 2011.	136
Anexo 8. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de requeima e antracnose, Seropédica. UFRRJ, 2011.	137
Anexo 9. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar e bloco, sobre a porcentagem de frutos rachados, com sintomas de Requeima e outras deformidades, Seropédica. UFRRJ, 2011.	137
Anexo 10. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. UFRRJ, Seropédica, 2011.	138
Anexo 11. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. UFRRJ, Seropédica, 2011.	138
Anexo 12. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande e broca pequena. UFRRJ, Seropédica, 2011.	139
Anexo 13. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar e bloco, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande e broca pequena. UFRRJ, Seropédica, 2011.	139
Anexo 14. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD),	

produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. UFRRJ, Seropédica, 2012.	140
Anexo 15. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. UFRRJ, Seropédica. 2012.	140
Anexo 16. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima e Antracnose. UFRRJ, Seropédica, 2012.	141
Anexo 17. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima e Antracnose. UFRRJ, Seropédica, 2012.	141
Anexo 18. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. Seropédica, UFRRJ, 2013.	142
Anexo 19. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a produção de frutos não comercial e número de frutos não comerciais,UFRRJ, Seropédica, 2013.	142
Anexo 20. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima e Antracnose. Seropédica. UFRRJ, 2013.	143
Anexo 21. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima e Antracnose. Seropédica. UFRRJ, 2013.	143
Anexo 22. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima e Antracnose. UFRRJ, Seropédica, 2013.	143
Anexo 23. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT e pH, dos frutos de tomate tipo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.....	144
Anexo 24. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. UFRRJ, Seropédica, 2013.	145
Anexo 25. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por inseto e com sintomas de Requeima. Seropédica. UFRRJ, 2013.	146
Anexo 26. Análise de variância em blocos casualizados para efeito de cultivar e bloco, sobre o comprimento, largura e espessura dos frutos de tomate tipo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.	146

Anexo 27. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar e bloco, sobre a sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT e pH, dos frutos de tomate tipo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.	146
Anexo 28. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais, UFRRJ, Seropédica, 2013.	147
Anexo 29. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de requeima e antracnose, UFRRJ, Seropédica, 2013.	147
Anexo 30. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre a massa seca de caule, folha, fruto e parte aérea, médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2012.	148
Anexo 31. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre o teor de nitrogênio, fósforo e potássio na folha, médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica, 2012.	148
Anexo 32. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre o conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio na folha, médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica, 2012.	149
Anexo 33. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre o conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio na folha, médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica. 2012.	149
Anexo 34. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por <i>Phytophthora infestans</i> , expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais, UFRRJ, Seropédica, 2013.	150
Anexo 35. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena e podridão apical, UFRRJ, Seropédica, 2013.	150
Anexo 36. Análise de variância para efeito de controle, cultivar e interação entre estes, sobre o sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT e pH, dos frutos de tomate tipo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.	151
Anexo 37. Análise de variância para efeito de controle, cultivar e interação entre estes, sobre diâmetro longitudinal, diâmetro equatorial e espessura de polpa. UFRRJ, Seropédica. 2012.	151
Anexo 38. Análise de variância para efeito de controle, cultivar e interação entre estes, sobre massa fresca e seca de cinco frutos e o peso médio. UFRRJ, Seropédica. 2013.	151
Anexo 39. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre a massa seca de caule, folha, fruto e parte aérea, médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica 2013.	152
Anexo 40. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre teor de K no caule, folha, fruto, médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2013.	152
Anexo 41. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre o conteúdo de K no caule, folha, fruto e parte aérea, médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2013.	153

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA GERAL	3
2.1. Aspecto Gerais da Cultura do Tomateiro	3
2.2. Taxonomia do Tomateiro.....	4
2.3. Panorama Econômico do Tomateiro.....	5
2.4. Situação da Tomaticultura no Brasil.....	5
2.5. Agricultura Orgânica	6
2.6. Tomate Orgânico	7
2.7. Melhoramento Genético do Tomateiro.....	8
2.8. Banco de Germoplasma	9
2.9. Requeima do Tomateiro.....	9
2.10. <i>Phytophthora infestans</i>	10
2.11. Resistência do Tomateiro à Requeima	11
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
CAPÍTULO I	21
SELEÇÃO DE ACESSOS DE TOMATEIRO DO GRUPO CEREJA RESISTENTES À REQUEIMA, CAUSADA POR <i>Phytophthora infestans</i>	21
RESUMO	22
4. INTRODUÇÃO	23
5. MATERIAL E MÉTODOS	24
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
7. CONCLUSÕES	42
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
CAPÍTULO 2	45
CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE ACESSOS DE TOMATEIRO DO GRUPO CEREJA NO PERÍODO PRIMAVERA/VERÃO SOB MANEJO ORGÂNICO	45
RESUMO	46
9. INTRODUÇÃO	47
10. MATERIAL E MÉTODOS	48
11. RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
12. CONCLUSÕES	66
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
CAPÍTULO 3	69

AVALIAÇÃO DE 13 ACESSOS DE TOMATEIRO DO GRUPO CEREJA RESISTENTES à REQUEIMA PRÉ-SELECIONADOS PARA CULTIVO ORGÂNICO.....	69
RESUMO.....	70
14. INTRODUÇÃO.....	71
15. MATERIAIS E MÉTODOS.....	72
15.1 Experimento 2011	73
15.2 Experimento 2012	73
15.3 Experimento 2013	74
15.4 Experimento outono/inverno para genótipos selecionados.....	75
16. RESULTADOS E DISCUSSÃO	76
16.1 Experimento 2011	76
16.2 Experimento 2012	78
16.3 Experimento 2013	86
16.4 Experimento outono/inverno para genótipos selecionados e adaptados a agricultura orgânica	94
17. CONCLUSÕES	99
18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100
CAPÍTULO 4.....
DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE TOMATEIRO SUSCETÍVEIS E RESISTENTES À REQUEIMA	104
RESUMO.....	105
19. INTRODUÇÃO.....	106
20. MATERIAL E MÉTODOS.....	107
20.1 Experimento 2012.....	108
20.2 Experimento 2013	108
21. RESULTADOS E DISCUSSÃO	110
21.1 Experimento 2012	110
21.2 Experimento 2013	118
22. CONCLUSÕES	128
23. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	129
24. CONCLUSÕES GERAIS.....	132
25. ANEXOS	133

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é, desde 2007, o oitavo maior produtor mundial de tomate, com uma produção de 3.431.230 toneladas em uma área plantada de 58.404 ha (FAO/ONU, 2012). A difusão de técnicas de irrigação, o uso intensivo de insumos, a introdução de híbridos melhorados geneticamente e menores perdas pós-colheita têm proporcionado maiores rendimentos da cultura. No Brasil, a produtividade média de frutos é de aproximadamente 58 Mg ha⁻¹, podendo chegar a mais de 100 Mg ha⁻¹ (CARVALHO & PAGLIUCA, 2007). É a segunda hortaliça mais consumida no Brasil e no mundo, seja na forma *in natura* ou processada como *ketchups*, extratos concentrados ou molhos (BECKLES, 2012).

Existem centenas de variedades de tomate vendidas no mundo, mais do que qualquer outro vegetal. É uma espécie originária de região tropical de altitude e, atualmente, cultivada em todos os continentes com destaque para China, EUA, Índia, Turquia, Egito e Itália como os maiores produtores além de Espanha, Brasil, Irã, México, Grécia e Rússia (FiBL & IFOAM, 2013).

A cultura do tomate, está sujeita ao ataque de mais de 200 doenças causadas por fungos, oomicetos, bactérias, fitoplasmas, viroídes, vírus e nematóides. Estas representam uma constante preocupação para os produtores de tomate, seja para o mercado industrial ou para consumo *in natura*, pois podem causar grandes perdas devido à redução da produtividade e qualidade dos frutos (LOPES & ÁVILA, 2005; FiBL & IFOAM, 2013).

Entre os principais componentes do custo de produção de tomate, estão os gastos com aplicação de agrotóxicos cuja quantidade pode variar com a escala de produção e o nível tecnológico empregado no cultivo. Estes custos podem variar de 7,5 a 13% do custo total de produção (DELEIO & PAGLIUCA, 2012). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) divulgou em 2011 um relatório em que aponta que 16,3 % das amostras de tomate comercializadas no Brasil apresentam níveis insatisfatórios quanto a resíduos de agrotóxicos (ANVISA, 2011).

Como contraponto a este quadro, tem-se aumentado a busca de alimentos mais saudáveis e o mercado para produtos orgânicos com novos espaços em grandes lojas e redes de supermercados (DE FREITAS BARBOSA & DE SOUZA 2012). O MAPA (2007) destaca alguns pontos de entraves na produção orgânica e como um dos pontos chaves para crescimento do setor, entre outros, a necessidade de se desenvolverem cultivares adaptadas ao cultivo orgânico. Mais de 95 % das sementes utilizadas pela agricultura orgânica são de cultivares desenvolvidas para a agricultura convencional (LAMMERTS van BUEREN *et al.*, 2011).

Poucas variedades foram desenvolvidas ou avaliadas para sistemas orgânicos ou sistemas de baixo nível de insumos. Estas, em sua maioria, foram desenvolvidas para sistemas convencionais que visam altas produtividades e se baseiam em grande aporte de insumos e não apresentam características como rusticidade, maior desenvolvimento radicular, maior resistência a doenças e pragas. Ou seja, no desenvolvimento de novas cultivares estas características não são consideradas, assim como outras, importantes para produção orgânica, que possam contribuir para uma maior segurança e rentabilidade destes sistemas (LAMMERTS van BUEREN, 2010). Neste sentido, a pesquisa e o desenvolvimento de cultivares de hortaliças adaptadas ao manejo orgânico, principalmente para agricultura familiar, se fazem necessário e urgente.

Segundo Corrêa *et al* (2012), a dificuldade de produção de tomate sob manejo orgânico em condições de campo devem-se à pouca eficiência dos métodos disponíveis para o controle da broca-pequena-do-fruto (*Neoleucinodes elegantalis*) e da requeima (*Phytophthora infestans*), principais fitoparasitos do tomateiro e responsáveis pelo insucesso de muitos

plantios. O cultivo do tomateiro em sistemas de produção orgânicos, no Brasil, tem sido um grande desafio para pesquisadores, técnicos e agricultores. Entre os desafios a serem superados, além da resistência a pragas e doenças, está o da produção em condições de uso de fertilizantes pouco solúveis.

O presente estudo teve como objetivo caracterizar 59 acessos de tomate do grupo cereja quanto às suas características agronômicas e resistência à requeima, selecionar aqueles mais adaptados à agricultura orgânica e quantificar as perdas causadas pela requeima em cultivares de tomateiro com resistência parcial à requeima.

2. REVISÃO DE LITERATURA GERAL

2.1. Aspecto Gerais da Cultura do Tomateiro

A planta de tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é herbácea, de caule flexível com abundante ramificação lateral e pode apresentar hábito de crescimento determinado ou indeterminado. Na fase adulta, não suporta o próprio peso, especialmente após a frutificação. As folhas são pecioladas e compostas com número ímpar de folíolos (FILGUEIRA, 2003). Os frutos são bagas carnosas e suculentas que podem variar em aspecto, tamanho e formato, dependendo da cultivar e do manejo adotado. A maioria das cultivares comerciais produz frutos de coloração vermelha bem viva (NAIKA *et al.*, 2006).

O grande sucesso do consumo e utilização do tomate deve-se à baixa oferta calórica do fruto, alto teor de fibras, fenóis tais como flavonóides e, principalmente, às suas qualidades organolépticas e ao seu valor como alimento funcional. Os frutos são uma excelente fonte de vitaminas A, C, E e licopeno, que em conjunto podem reduzir o risco e a ocorrência de alguns tipos de câncer em vista das propriedades antioxidantes do licopeno, pigmento carotenóide que dá a cor vermelha à grande maioria das cultivares existentes no mercado (DORAIS *et al.*, 2008). Segundo Shi & Maguer (2000) os pigmentos carotenóides mais importantes encontrados em tomates, fresco ou processados, são o licopeno, α - e β -caroteno, luteína, zeaxantina e β -criptoxantina. Destes, o licopeno constitui cerca de 80-90% em tomates vermelhos maduros e é o antioxidante mais eficiente devido à sua atividade de extinção do oxigênio singlete e eliminação de radicais peroxila. Por outro lado, β -caroteno, um precursor potente de vitamina A, é responsável por cerca de 7% do teor de carotenóide em tomate.

O valor comercial do tomate é definido pelas características de identidade e qualidade presentes no fruto que podem ser avaliadas pela classificação do produto. O conceito de qualidade do tomate se refere aqueles atributos que o consumidor consciente ou inconscientemente estima que o produto deva possuir (SHIRAHIGE *et al.*, 2010). Para o produto ser comercializado com qualidade, é desejável que seja classificado antes de ser submetido à venda. Para o tomate de mesa, a classificação é feita em grupos, subgrupos, classes e tipos (MAPA, 2002). No entanto, um componente chave para a qualidade de um fruto é o teor de sólidos solúveis totais (SST), pois está relacionado ao sabor do fruto, visto que ser nesta fração que se encontram os açúcares e os ácidos (DORAIS *et al.*, 2001). Em frutos de tomate maduros, o teor de sólidos solúveis totais (SST) está relacionado com várias substâncias químicas mas, é mais frequentemente associado ao teor de açúcares no fruto. Altos teores de SST é importante por melhorar o sabor dos frutos *in natura* e aumentar o rendimento do produto processado, reduzindo neste caso os custos do processamento (BECKLES *et al.*, 2012).

Ao longo do processo de melhoramento do tomateiro foram desenvolvidas cultivares híbridas com um alto potencial produtivo, maior uniformidade e aparência, e maior conservação pós-colheita. Essas cultivares, em geral, apresentaram uma alta resposta e dependência a fertilizantes sintéticos e fornecimento contínuo de água (SHEWFELT, 2000). Durante este processo as preocupações com o conteúdo de “fitonutrientes” foram minimizadas sendo estes, em geral, mais pobres quando comparados com os tipos silvestre e/ou de frutos de variedades passadas de geração a geração, variedades chamadas “heirloom”, (RODRIGUEZ-BURRUEZO *et al.*, 2005). No entanto, para atender aos consumidores mais exigentes em produtos saudáveis e saborosos, as empresas de sementes já estão oferecendo diferentes tipos de frutos de tomates (cereja, coquetel, grape, italiano, redondo, salada e saladete) de cores diferentes (verde, vermelho, amarelo, laranja, rosa, roxo, marrom, preto), e o principal, com teores de *fitonutrientes* mais elevados, como por exemplo, tomates com

maiores níveis de SST, maior teor de Vitamina C, maior conteúdo de licopeno, entre outros (DORAIS *et al.*, 2008).

Por outro lado, a produção de tomate, muitas vezes, torna-se limitada pela ocorrência de pragas e doenças (SOUZA, 2010). Estas são fonte constante de preocupação dos produtores devido às perdas que podem causar em virtude da alta suscetibilidade das cultivares a uma vasta gama de doenças além dos gastos com agrotóxico (FOOLAD, 2007).

2.2. Taxonomia do Tomateiro

O tomateiro cultivado, assim como espécies selvagens relacionadas, é nativo da região andina englobando Peru, Norte do Chile, Colômbia, Equador e Bolívia. Embora o Peru já tenha sido referido como centro de domesticação, a maior parte das evidências históricas, linguística, arqueológica e etno-botânico apontam o México como o centro de domesticação e, portanto, de origem dos tomates cultivados (RICK, 1978).

O Tomateiro pertence à família *Solanaceae*, que está na divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, subclasse Asteridae, ordem Solanales, e subordem Solanineae (VAN DER HOEVEN *et al.*, 2002). O gênero *Lycopersicon*, é um dos menores gêneros da família Solanaceae, embora seja uma peça central para a pesquisa genética e molecular.

O tomate cultivado foi, originalmente, chamado *Solanum lycopersicum* por Lineu. Em 1754, Miller estabeleceu o gênero *Lycopersicon* classificando o tomate cultivado como *Lycopersicon esculentum* (WARNOCK, 1988). As relações filogenéticas entre *Solanum* e *Lycopersicon* geraram grande debate por um longo tempo, com alguns pesquisadores de Solanaceae reconhecendo *Lycopersicon* como um gênero distinto, enquanto outros pesquisadores sugerindo sua fusão com o *Solanum*. Mais recentemente, com base em informações moleculares e morfológicas, uma nova classificação taxonômica do tomateiro cultivado foi proposta, reclassificando-o como *S. lycopersicum* assim como outras espécies de *Lycopersicon* (PERALTA & SPOONER 2001).

Além da espécie cultivada *L. esculentum* (= *Solanum lycopersicum*) e sua forma silvestre *L. esculentum* var. *cerasiforme* (= *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) (Dun.) Gray (cereja silvestre), há oito espécies selvagens relacionadas, incluindo *L. pimpinellifolium* (Jusl.) Mill., *L. cheesmanii* Riley, *L. chmielewskii* Rick, Kes., Fob. e Holle, *L. chilense* Dun., *L. parviflorum* Rick, Kes., Fob. e Holle, *L. peruvianum* (L.) Mill., *L. hirsutum* Humb. e Bonpl., e *L. pennellii* (Corr.) D'Arcy (PERALTA *et al.*, 2008).

O tomateiro é uma planta diplóide com $n=12$ e $2n = 24$ cromossomos (PETERSON *et al.* 1996; SATO *et al.*, 2012). Inclui espécies auto-incompatíveis e auto-compatíveis, com o último variando em seu grau de cruzamento. O tomate apresenta auto-polinização (planta autógama), mas pode facilmente cruzar dentro da espécie ou cruzar com parentes silvestres em condições adequadas, permitindo assim introgressão de genes de parentes selvagens. As nove espécies podem ser agrupadas em dois complexos, Esculentum e Peruvianum, de acordo com o grau de facilidade de cruzamento natural com *S. lycopersicum*. Dentro do complexo Esculentum encontram as espécies *S. esculentum*, *S. esculentum* var. *cerasiforme*, *S. pimpinellifolium*, *S. cheesmanii*, *S. chmielewskii*, *S. parviflorum*, *S. hirsutum* e *S. pennellii*, enquanto que o complexo Peruvianum, inclui as espécies auto-incompatíveis, *S. peruvianum* e *S. chilense*. Todas as espécies dentro do complexo Esculentum são auto-compatíveis e facilmente cruzáveis com o tomate (exceto *S. hirsutum* e algumas variedades de *S. pennellii*) (PASSAM *et al.*, 2007). Vários membros do complexo Esculentum proporcionaram fontes de resistência a doenças e pragas e outras características desejáveis no tomate cultivado (GIORDANO *et al.*, 2003).

O tomateiro cultivado tem variabilidade limitada, principalmente por causa dos gargalos populacionais, formas e métodos utilizados para as seleções naturais e artificiais que

ocorreram durante a domesticação e evolução das cultivares modernas. Comparado com o reservatório genômico rico em espécies selvagens, o tomateiro cultivado é geneticamente pouco diverso. Estima-se que apenas 5% da variação genética total dentro de *Solanum* pode ser encontrada em *S. lycopersicum* e genes para muitas características agrícolas desejáveis não são encontrados na população desta espécie. Espécies selvagens de tomateiro têm sido utilizadas em programas de melhoramento genético para melhorar o tomateiro cultivado e tem sido uma rica fonte de genes que conferem características desejáveis às novas cultivares. As espécies com maior variabilidade são *S. chilense*, *S. hirsutum*, *S. peruvianum* e *S. pennellii* enquanto que a espécie com menor variabilidade são *S. cheesmanii* e *S. pimpinellifolium* (MILLER & TANKSLEY, 1990).

A maior parte da resistência a doenças, na maioria das cultivares comerciais, foram obtidas a partir das espécies selvagens relacionadas. Na verdade, o tomateiro cultivado é um excelente exemplo de planta cultivada que recebeu introgressões bem sucedidas de genes provenientes de germoplasma silvestre (BAI & LINDHOUT 2007).

2.3. Panorama Econômico do Tomateiro

O tomateiro é, dentre as diferentes hortaliças cultivadas, a mais difundida no mundo, sendo cultivada nos cinco continentes (FIGUEIRA, 2003). Em 2009, a produção de tomate foi 141,4 milhões de toneladas (t), em uma área cultivada de 4,98 milhões de hectares (ha) e uma produtividade média de 28,4 t/ha. O maior produtor mundial é a China, com 34,1 milhões de toneladas em 1,5 milhões de hectares, mas com produtividade baixa, de apenas 22,6 t/ha (FAOSTAT, 2012).

O Brasil está entre os nove maiores produtores de tomate. Sua produção em 2011 foi de 4,2 milhões de toneladas, em uma área de 66.000 ha e produtividade média de 64,7 t/ha (IBGE, 2012; FAOSTAT, 2012). Os estados com maior participação produção nacional são Goiás, São Paulo e Minas Gerais com 33,4, 16,0 e 11,4% da produção, respectivamente (IBGE, 2012; DELEIO & PAGLIUCA, 2012).

As principais regiões produtoras na safra de verão, com colheita que vai de novembro a abril, são: Itapeva-SP, Venda Nova do Imigrante-ES, Nova Friburgo-RJ, Chapada Diamantina-BA e Caçador-SC. No inverno, com colheita de abril a novembro, as principais regiões produtoras são: Araguari-MG, Mogi-Guaçu-SP, Sumaré-SP, São José de Ubá-RJ, Paty de Alferes-RJ e Reserva-PR. As cultivares predominantes no mercado de tomate de mesa no Brasil são as de tomate Salada com 52,2%; tomate Italiano/Saladete com 25,1%; tomate Santa Cruz com 21,9% e tomate Cereja/Sweet Grape com 0,8% do mercado (RODRIGUES, 2012).

A produção brasileira de tomate movimentou em 2011 cerca de R\$ 6,07 bilhões, equivalente a 16% do PIB gerado pela produção de hortaliças no país. No período de 25 anos, o setor tomateiro registrou um crescimento de 113% (MAPA, 2012). Estima-se que a cadeia produtiva do tomate gere cerca de 300 mil empregos, e movimento, em termos de mão de obra, o montante de R\$ 280 milhões. Em relação ao consumo *per capita* anual de tomate no Brasil, estima-se que seja da ordem de 18 kg/hab/ano (RODRIGUES, 2012).

2.4. Situação da Tomaticultura no Brasil

Em 2011, o Valor Bruto da Produção (VBP) agrícola brasileira foi de R\$ 207,5 bilhões. Se considerar os segmentos colocados à jusante da cadeia produtiva agropecuária, o valor produzido no Brasil atingiu o patamar de R\$ 942 bilhões, o equivalente a 22,7% do produto interno bruto (PIB) (CEPEA, 2012).

Em 1998, a produção brasileira de hortaliças foi de 11,5 milhões de toneladas em área de 778.000 ha e em 2008 foi de 19,3 milhões toneladas em uma área de 808.000 há o que representou um incremento de 3,8% na área cultivada e de 68% e 62% de produção e de produtividade, respectivamente (MELO *et al.*, 2009). Esta evolução veio acompanhada no aumento de consumo de produtos químicos, principalmente de agrotóxico (SANTOS, 2012), tendo o Brasil ultrapassado em 2008 os Estados Unidos e assumido o posto de maior mercado mundial de agrotóxicos. Em dez anos, o mercado mundial de agrotóxicos cresceu 93% e o brasileiro cresceu em 190% (ANVISA, 2012).

Segundo o Dossiê elaborado pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), o consumo médio em relação ao uso de agrotóxicos vem aumentando no Brasil, passando de 10,5 l.ha⁻¹ em 2002 para 12,0 l.ha⁻¹ em 2011 (AUGUSTO *et al.*, 2012).

Segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), quanto maior a área, maior o aporte financeiro na implantação de uma lavoura de tomate estaqueado. Entre os principais componentes do custo de produção de tomate estão os gastos com os agrotóxicos. Em geral, pequenos produtores utilizam 7,5% do custo total da lavoura coma aquisição e aplicação de agrotóxicos enquanto produtores de médio e grande porte gastam cerca de 13% e 9%, respectivamente. Estes valores, porém, podem oscilar conforme as técnicas utilizadas, condições do solo, ocorrência de pragas e doenças e oscilação dos demais custos, entre outros fatores (DELEIO & PAGLIUCA, 2012). O volume consumido de herbicidas, inseticidas, fungicidas, acaricidas e outros (adjuvantes, surfactantes e reguladores) pela tomaticultura, representou 1% do volume total de agrotóxico utilizado no Brasil em 2011, e segundo a Associação Brasileira Dos Defensivos Genéricos (AENDA) existem no Brasil 444 produtos registrados para a cultura do tomate (AUGUSTO *et al.*, 2012).

Segundo o relatório de 2011, do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), coordenado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), cerca de 16,3% das amostras de tomate avaliadas apresentavam níveis insatisfatórios de resíduos de agrotóxicos (ANVISA, 2011).

Nesse sentido, são necessárias mudanças na agricultura brasileira com maior valorização de sistemas que priorizem a segurança alimentar e nutricional e produzam alimentos mais saudáveis (AUGUSTO *et al.*, 2012).

2.5. Agricultura Orgânica

A modernização intensiva da agricultura resultou em aumentos de produtividade e rentabilidade, porém, uma série de problemas ecológicos e socioambientais vem sendo gerados como a dependência crescente de combustíveis fósseis e baixa eficiência energética; uso crescente de agrotóxicos (inseticidas, herbicidas, fungicidas, antibióticos e nematicidas) e fertilizantes químicos; degradação dos recursos naturais, contaminação de alimentos e meio ambiente; impacto negativo sobre a saúde de agricultores e consumidores; erosão genética (perda de variedades crioulas); diminuição da biodiversidade com a simplificação dos agroecossistemas; perda de técnicas, da cultura e de saberes tradicionais dos agricultores; e, finalmente, o aumento do êxodo e da pobreza rural (ABREU *et al.*, 2012).

Em decorrência de movimentos em defesa do meio ambiente e da preocupação com a insustentabilidade dos padrões de consumo atuais tem-se observado um aumento na preocupação e nas buscas por alternativas ao modelo convencional acima mencionado visando alterar o quadro atualmente existente. A proposta prega a adoção de práticas voltadas para uma agricultura sustentável baseada em quatro alicerces: sustentabilidade (habilidade para manter o sistema em existência por um longo período de tempo quando submetido a estresse), estabilidade (obtenção consistente de rendimento a curto ou longo prazo),

produtividade (capacidade de produção por área) e equidade (distribuição relativa de riqueza na sociedade). O conceito de agricultura sustentável envolve o manejo adequado dos recursos naturais, evitando a degradação do ambiente de forma a permitir a satisfação das necessidades humanas das gerações atuais e futuras (MICHEREFF & BARROS, 2001). Dentro deste conceito, práticas tradicionais são resgatadas e outras propostas objetivando o desenvolvimento de uma agricultura que seja produtiva, mas que respeite o ambiente e o homem, como a agricultura orgânica (PELINSKI & GUERREIRO, 2004).

A agricultura orgânica é um sistema de produção de base ecológica que pode proporcionar benefícios à biodiversidade e ao meio ambiente e, conseqüentemente, ao ser humano. A agrobiodiversidade, os ciclos biogeoquímicos e a preservação ambiental são valorizados e práticas como a diversificação de culturas, independência dos sistemas de produção e a preservação e o respeito à natureza são adotadas (AQUINO & ASSIS, 2005).

No Brasil, o sistema de cultivo orgânico, em bases tecnológicas, vem sendo praticado desde o final da década de 1970, e é regulamentado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pela Lei 10.831 de 2003. Considera-se produto da agricultura orgânica ou produto orgânico, seja ele *in natura* ou processado, aquele obtido em sistema orgânico de produção agropecuário ou oriundo de processo extrativista sustentável e não prejudicial ao ecossistema local. Para que sejam comercializados como tal, esses produtos devem ser certificados por organismo reconhecido oficialmente, segundo critérios estabelecidos em regulamento, exceto no caso de comercialização direta aos consumidores por agricultores familiares, cuja certificação é facultativa, bastando a eles apenas o dever de serem cadastrados junto ao órgão fiscalizador (BRASIL, 2003).

Em 27 de dezembro de 2007, o Decreto nº 6.323 regulamentou a Lei 10.831 de 2003, que apresenta alguns conceitos, diretrizes e disposições gerais sobre as relações de trabalho existentes na atividade da agricultura orgânica, relativas à produção, comercialização, informações sobre a qualidade (identificação, rotulagem e publicidade) e também sobre os insumos. Além disso, regulamenta a atividade de avaliação da conformidade através da certificação dos produtos orgânicos e sua respectiva fiscalização (BRASIL, 2007).

2.6. Tomate Orgânico

A produção orgânica de hortaliças tem crescido de forma significativa com os anos, fazendo com que agricultores ditos convencionais mudem sua forma de manejo e transitem para um novo sistema de produção. Dentre as hortaliças cultivadas em sistema orgânico no país, o tomate merece destaque por ser uma das culturas com maior uso de agrotóxico no sistema de produção convencional e uma das mais consumidas *in natura*, principalmente em saladas (LUZ *et al.*, 2007).

O tomate saudável, produzido num sistema sem agroquímicos e mais econômico, começa a ganhar espaço nas lavouras. Para Martins *et al.*, (2006) a produção de tomate em sistema orgânico é uma forma de agregar valor ao produto e ingressar em um mercado cuja oferta é muito inferior à demanda na maior parte do Brasil.

No entanto, existe grande dificuldade de cultivo do tomateiro em sistemas orgânicos devido aos problemas fitossanitários que a cultura apresenta (SOUZA, 2003), sendo este um dos fatores que torna o custo do tomate orgânico mais alto que o convencional (SCHALLENBERGER *et al.*, 2008). Entretanto a suscetibilidade da cultura a pragas e patógenos não é o único desafio do produtor orgânico. Existem outros fatores que dificultam a expansão de seu cultivo e produção, como a falta de cultivares desenvolvida especificamente para este segmento sendo necessária a seleção de genótipos adaptados às suas especificidades (TAMISO, 2005).

Para Primavesi (2001), as cultivares devem ter características apropriadas aos sistemas agroecológicos de cultivo, amplitude de adaptação, rusticidade, potencial produtivo a baixa tecnologia empregada, resistência ou tolerância a doenças e pragas, e características organolépticas superiores. Por conseguinte, cultivares que demandam o uso intensivo de insumos para expressar seu potencial produtivo, como os híbridos, não se adaptariam a tais sistemas. Uma das alternativas para a produção de tomate orgânico é o uso do tomateiro do tipo cereja *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*, que tem se tornado uma alternativa para grande parte dos agricultores, uma vez que possui boa rusticidade, tolerância a pragas e doenças, alto valor de mercado, maior produtividade e boa aceitação por parte dos consumidores (AZEVEDO FILHO & MELO, 2001).

2.7. Melhoramento Genético do Tomateiro

O tomate é uma das mais importantes hortaliças cultivadas no mundo, sendo a maior parte das produções destinadas ao consumo *in natura* e o restante processado pelas indústrias de alimento (FONTES & SILVA, 2002). Em ambos os casos, há grande exigência em relação à qualidade e aparência dos frutos. Isto impõe constante atenção por parte dos produtores devido ao grande número de pragas e doenças que ocorre durante o ciclo da cultura.

A suscetibilidade do tomateiro às várias doenças e pragas pode ser decorrente da restrita variabilidade genética do tomateiro cultivado (STEVENS & RICK, 1986; MELO, 1989; VALLOIS *et al.*, 1996; LABORY *et al.*, 1999; TANKSLEY, 2002), uma vez que, durante a domesticação do tomateiro fora do seu centro de origem, pode ter ocorrido a perda de alelos importantes para resistência a pragas e doenças, provocando um estreitamento na base genética. Além disso, muitos genótipos foram perdidos ao longo do tempo, em consequência da substituição ou do desaparecimento de espécies silvestres, cultivares tradicionais e não comercializadas ou cultivadas e cultivares locais (SAAVEDRA *et al.*, 2001). Consequentemente, se observa alto grau de uniformidade nas cultivares, tornando a cultura altamente vulnerável a pragas e doenças (CARELLI, 2003).

O uso de cultivares resistentes para controle de doenças é uma estratégia bastante eficaz e econômica, impedindo ou dificultando o estabelecimento dos patógenos na lavoura, além de possibilitar o cultivo orgânico do tomateiro (NOJOSA *et al.*, 2004).

No entanto, nem sempre existe cultivares resistentes disponíveis no mercado (VALE *et al.*, 2007). Neste caso, é necessária a incorporação da resistência presente em alguma espécie no tomateiro cultivado comercialmente. Assim, a utilização de genitores que possam contribuir para a ampliação da base genética dessa cultura, com genes de resistência ou tolerância às doenças, pragas, qualidade nutricional é de fundamental importância e podem ser selecionados a partir de cultivares antigas da espécie cultivada ou mesmo de espécies silvestres pertencentes ao mesmo gênero. De acordo com Laterrot (2000), a resistência a diversos patógenos é encontrada em espécies silvestres. Desta forma, a fonte de resistência é um dos fatores mais importantes no melhoramento vegetal visando resistência a doenças (ABREU, 2005). Isto evidencia a necessidade do melhorista realizar uma busca por genótipos resistentes em bancos de germoplasma, caracterizá-los e incorporá-los em programa de melhoramento.

De acordo com Nass & Paterniani (2000), a fase de pré-melhoramento é um conjunto de atividades que visam à identificação de caracteres e/ou genes de interesse presentes em materiais não adaptados (exóticos ou semi-exóticos) ou que ainda não foram submetidos a qualquer processo de melhoramento, para sua posterior incorporação nos materiais adaptados de elevado potencial produtivo (elites).

2.8. Banco de Germoplasma

Diferentes espécies do gênero *Solanum* vêm sendo utilizadas em programas de melhoramento genético do tomateiro. Estima-se que mais de 62.800 acessos das espécies cultivadas e silvestres de tomate, principalmente os acessos de *S. Lycopersicum*, *stocks* monogênicos e mutantes que têm sido fenotipicamente caracterizados e catalogados, são mantidas em bancos de germoplasma em todo o mundo, onde se destacam o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Vegetal da Ásia (AVRDC) em Tainan, Taiwan, China; o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA) além da Unidade de Recursos Genéticos de Plantas em Genebra (PGRU), Ny, USA, e o Centro de Recursos Genéticos de tomate C.M. RICK, Universidade da Califórnia, em Davis, Califórnia, EUA (FOOLAD, 2007). Os principais Bancos de Germoplasma de tomateiro no Brasil estão localizados na Universidade Federal de Viçosa, o Banco de Germoplasma de Hortaliças (BGH – UFV) (<http://www.bgh.ufv.br>), na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (PA16 - Banco Ativo de *Germoplasma de Tomate*) com mais 1600 acessos de tomate abrangendo sete diferentes espécies, no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e na Coleção de Acessos de Tomateiro do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ.

Os Bancos de Germoplasma são coleções de plantas e sementes que têm como objetivo evitar a perda de recursos genéticos e conservar fonte de variabilidade de uma determinada cultura para seu uso atual e posterior (HYSING, 2007). Germoplasma é o conjunto de material genético de uma espécie ou o conjunto de genótipos disponíveis ao melhoramento, cuja variabilidade retida nesse germoplasma deve ser preservada para garantir sua utilização. Desse modo, bancos de germoplasma são repositórios de material genético (sementes e plantas, por exemplo) e representam a manutenção da variabilidade genética, parcial ou total, de determinada espécie, sendo a “fonte genética” usada pelo melhorista para desenvolver novas cultivares, utilizando a variabilidade existente, para escolher genitores em um cruzamento de indivíduos distantes geneticamente, o que contribui para a ampliação da variância genética em populações segregantes (BRAMMER 2002).

2.9. Requeima do Tomateiro

Dentre as várias doenças que atacam o tomateiro, destaca-se a requeima ou mela, causada pelo oomiceto *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary, sendo considerada a doença mais destrutiva para a cultura da batata e do tomate, mesmo depois de muitas décadas de esforços de criação de resistência (FRY, 2008). Em condições favoráveis ao desenvolvimento da doença, perdas totais de produção podem ocorrer. Para reduzir o risco de danos causados por *P. infestans* grandes quantidades de recursos são usados – gasta-se aproximadamente um bilhão de dólares por ano com o controle de *P. infestans* em todo o mundo (MIZUBUTI & FRY, 2006). No Brasil calcula-se que 20% dos custos de produção das lavouras de tomate sejam destinados ao controle da doença (MIZUBUTI, 2005).

O patógeno ataca toda a parte aérea da planta (folha, flores, fruto, pecíolo e ramos), mas os danos mais evidentes são observados nas folhas, que sofrem uma queima progressiva até uma total destruição (NELSON, 2008). Os estágios iniciais de sintomas da doença são facilmente perdidos, pois nem todas as plantas são afetadas simultaneamente. A partir da infecção inicial, os sintomas incluindo pequenas lesões nas pontas de folhas e caules, são visíveis apenas 3 a 4 dias após a infecção e, em alguns casos chegam a apenas 1 a 2 mm de diâmetro. À medida que a doença evolui, as lesões aumentam em tamanho e um mofo branco aparece na parte de baixo da folha (superfície abaxial). A planta inteira pode entrar em colapso em 5 a 10 dias (NOWICKI *et al.*, 2012).

A requeima é uma doença típica de condições frias. Dependendo das condições do ambiente os esporângios podem germinar diretamente, formando o tubo germinativo, ou

indiretamente, após liberação dos zoósporos. Em geral, temperaturas entre 16-23°C (HARRISON, 1992) e umidade relativa próxima a 98% (ROTEM *et al.*, 1971) e um molhamento foliar por período superior a três horas (ROTEM *et al.*, 1978) favorecem as epidemias de requeima. A doença pode se disseminar muito rapidamente uma vez que uma única lesão pode chegar a produzir até 300 mil esporângios por dia (FRY, 2008) que associado ao reduzido período latente, três a quatro dias, pode resultar em vários ciclos de infecções durante um único ciclo da cultura (SINGH *et al.*, 2004) e em explosivo progresso da doença.

Para o controle da requeima, a adoção de medidas preventivas são importantes e, medidas de controle tomadas isoladamente, em geral, não são eficazes. Contudo, quando várias medidas são combinadas de maneira racional, é possível reduzir a intensidade da doença ou aumentar a eficiência do controle químico (FRY, 2008).

2.10. *Phytophthora infestans*

O gênero *Phytophthora* é classificado no reino Stramenophila e filo Oomycota (LUZ & MATSUOKA, 2001). Dentro desse gênero encontramos a espécie *Phytophthora infestans* que difere das demais por critérios morfométricos, bioquímicos e genéticos, bem como em aspectos biológicos importantes como, por exemplo, local de infecção e desenvolvimento da doença e a vasta gama de hospedeiros. *P. infestans* é diplóides e contém celulose na parede celular, diferentemente dos fungos em geral que apresentam quitina na parede celular (MIZUBUTI, 2001).

O sucesso de *P. infestans* como um agente patogênico deve-se à sua reprodução eficaz principalmente na forma assexuada. Na forma assexuada, *P. infestans* produz milhares de esporos na extremidade de esporangióforos o que ajuda na dispersão do esporângios pelo ar usando o movimento do vento e chuva. Os esporângios podem germinar diretamente a temperaturas acima de 15 ° C e abaixo disso, o esporângios produzem de seis a oito zoósporos, e cada zoósporos individualmente podem iniciar na folha, caule e tecidos do fruto (NOWICKI *et al.*, 2012).

P. infestans é um patógeno hemibiotrófico ou “parasita quase obrigatório” em condições naturais e agrícolas. *P. infestans* adota um modo de infecção em duas etapas. Uma fase inicial da infecção, em que o agente patogênico requer células hospedeiras vivas e obtém nutrientes através do desenvolvimento de haustórios, é seguido por extensa necrose do tecido do hospedeiro resultando na colonização e esporulação. O patógeno se reproduz de maneira assexuada formando esporângios e os zoósporos e de maneira sexuada pela formação dos oósporos. É uma espécie heterotática, e sua reprodução sexuada ocorre quando há cruzamentos de isolados dos grupos de compatibilidade A1 e A2 (GOODWIN, 1997; REIS *et al.*, 2006). A ocorrência de isolados dos dois grupos em uma mesma região, sobre a mesma cultura, aumenta as chances de reprodução sexuada e o surgimento de recombinantes (REIS *et al.*, 2003), os quais podem apresentar características superiores de adaptabilidade, tais como: maior agressividade e virulência, tolerância ou resistência a fungicidas (MIRANDA, *et al.*, 2010), dificultando ainda mais o manejo da doença (FRY, 2008). No entanto, apesar da presença de ambos os grupos de compatibilidade A1 e A2, não há nenhuma evidência de recombinação ou ocorrência da fase sexuada do patógeno no Brasil (REIS *et al.*, 2006).

O genoma de *P. infestans* foi sequenciado e sua funcionalidade genômica tem sido investigada para a virulência (TYLER *et al.*, 2006). Esta informação pode ser útil no desenvolvimento de novas estratégias para aumentar a resistência em plantas de tomate (PANTHEE & CHEN, 2010).

2.11. Resistência do Tomateiro à Requeima

Van der Plank (1963) descreveu dois tipos de resistência - resistência vertical e horizontal. A primeira tem caráter qualitativo, monogênica, raça específica e regulada pela interação de gene a gene. Em reações incompatíveis ocorre uma reação de hipersensibilidade e ausência de doença. Esta reação pode ocorrer quando tem-se uma interação entre um isolado ou raça avirulento (alelo de avirulência *Avr*) com uma linhagem/variedade resistente (alelo resistência de R). Em geral é uma resistência não durável. A segunda tem caráter quantitativo, regulada por um ou mais genes ou poligênica, raça não-específica e por ser controlada por genes de efeito secundários tende a ser de efeito durável. Apesar de ser durável, tem efeito parcial por permitir que o patógeno infecte e colonize a planta, mas de forma mais lenta e limitada (PARLEVLIET, 1979).

As variedades e híbridos de tomateiro cultivadas no Brasil são suscetíveis à requeima (VALE *et al.*, 2007). A resistência do tomateiro a *P. infestans* pode ser raça-específica (vertical) ou resistência raça-não-específica (horizontal). A segunda é uma característica desejável por ter ação contra ampla gama de raças do patógeno (FAINO *et al.*, 2010).

Vários genes de resistência a *P. infestans* têm sido caracterizados e isolados em tomateiro. Como o tomateiro é uma espécie diplóide e propagada por sementes se presta ao trabalho de construção de bibliotecas de mutantes e tem sido usado como planta modelo para a pesquisa interação patógeno-hospedeiro (SIERRA *et al.*, 2010).

Dois tipos de resistência de tomateiro a *P. infestans* são descritos - a resistência qualitativa mediada por genes R, já identificados na espécie, e genes de batata utilizados em tomateiro a partir da transgenia (FOOLAD *et al.*, 2008; PARK *et al.*, 2010; JIA *et al.* (2010). O segundo tipo de resistência é a resistência quantitativa que é controlada por locos de características quantitativas (QTLs). Segundo Iorizzo *et al* (2011) a grande maioria dos genes R, cerca de 75%, codificam proteínas R contendo um sítio de ligação ao nucleotídeo (NBS) e uma região de repetição rica em leucina (LRR), relacionadas a super família NBS-LRR. A LRR está envolvida em interações diretas ou indiretas pela detecção da presença do patógeno; o NBS está envolvido principalmente na transdução de sinal, resultando em ativação de respostas de defesa (INNES, 2004).

O primeiro gene R descrito para resistência a *P. infestans* foi *Ph-1* (RICHARDS & BARATT 1946), um gene dominante encontrado em espécie silvestre de *S. pimpinellifolium* que conferem resistência específica a *P. infestans* raça 0. *Ph-1* foi rapidamente superado por uma nova raça de *P. infestans*, conhecido como raça de tomate T1. O gene foi mapeado para a extremidade distal do cromossomo 7 (PIERCE, 1971).

Posteriormente, um gene dominante parcial *Ph-2* foi encontrado na mesma espécie silvestre relativa *S. pimpinellifolium*, que foi mapeado no cromossomo 10 (MOREAU *et al.*, 1998) e introduzido em variedades cultivadas. Esta resistência, já superada por novas raças fisiológicas do patógeno, está presente em algumas cultivares de tomateiro que produzem frutos grandes para mesa, cultivar “Legend”, lançada pela Oregon State University em 2001 (RAFFAELE *et al.*, 2010).

O gene R denominado *Ph-3* foi descrito por CHUNWONGSE *et al* (2002) localizado no cromossomo 9, também obtido da espécie silvestre *Solanum pimpinellifolium*. É um alelo dominante, parcialmente eficaz contra a isolados Pi-16 de Taiwan, que supera *Ph-1* e *Ph-2*.

Em 2008, dois novos genes de resistência, diferentes dos já mencionados, foram descobertos por FOOLAD *et al.* em plantas de *S. pimpinellifolium*. O primeiro, nomeado *Ph-4*, está localizado no cromossomo 2 e o segundo, *Ph-5*, está localizado no cromossomo 1 e foi descrito por KOLE *et al* (2006).

As resistências confeidas por estes genes são qualitativas e não duráveis devido à rápida evolução das raças compatíveis do patógeno. Os primeiros quatro genes já foram

quebrados pelas raças recém evoluídas de *P. infestans* e a durabilidade do gene *Ph-5* ainda é uma incógnita (LI *et al.*, 2011).

Tão importante quanto o estudo da herança e mecanismos de resistência na população da planta hospedeira é também o estudo da dinâmica de genes de virulência na população do patógeno. O conhecimento da ocorrência de raças capazes de superar os genes de resistência é útil em programas de melhoramento de tomateiro por auxiliar na escolha parental (genes de resistência) e nas estratégias do programa de melhoramento. MIRANDA *et al* (2010) caracterizou isolados de *P. infestans*, coletados em campos de tomate entre 2006 e 2007, e verificou que: a) em todos os estados brasileiros amostrados, apenas isolados do tipo de acasalamento A1 de *P. infestans* estão presentes nas lavouras; b) isolados resistentes a mefenoxan são encontrados em todos os estados brasileiros amostrados; c) isolados de *P. infestans* obtidos em plantas de tomateiro no Brasil capazes de superar todos os genes de resistência importantes já descritos em tomateiro.

A busca por genes de resistência em espécies silvestre para a resistência qualitativa, raça-específica e baseada em genes R, mesmo não sendo duráveis, devem ser mantidas. Igualmente, a identificação de genes de resistência por QTLs utilizando diferentes técnicas moleculares também deve ser estimulada. Acredita-se que a combinação destes dois tipos de resistência em novas variedades ou híbridos possam proporcionar ao produtor maior economia no gasto com agrotóxicos, menor contaminação dos trabalhadores, do solo e dos mananciais hídricos por estes produtos e uma redução dos seus efeitos residuais nos alimentos. Ainda, cultivares com estas características de resistência serima essenciais para os cultivos de tomateiro sob manejo orgânico.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, F.B. Herança da resistência a *Phytophthora infestans*, de características de frutos e seleção de genótipos resistentes na geração F5 de cruzamento interespecífico em tomateiro. Viçosa: UFV. 95 p (Tese doutorado). 2005.

ABREU, L.S.; BELLON, S.; BRANDENBURG, A.; OLLIVIER, G.; LAMINE, C.; DAROLT, M.R.; AVENTURIER, M. Relações entre agricultura orgânica e agroecologia: desafios atuais em torno dos princípios da agroecologia. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 26: 143-160. Editora UFPR. 2012.

ANVISA. 2º Seminário Mercado de Agrotóxicos e Regulação, 11/04/2012. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu++noticias+anos/2012+noticias/seminario+volta+a+discutir+mercado+-de+agrototoxicos+em+2012>. Acessado em 10/09/2012.

ANVISA. Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxico em Alimentos (PARA), dados da coleta e análise de alimentos de 2010. Brasília: ANVISA, Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 21 de dezembro de 2012. 2011.

AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. de (editores). Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

AUGUSTO, L. G. S.; CARNEIRO, F. F.; PIGNATI, W.; RIGOTTO, R. M.; FRIEDRICH, K.; FARIA, N. M. X.; BÚRIGO, A. C.; FREITAS, V. M. T.; GUIDUCCI FILHO, E. Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 2 - Agrotóxicos, Saúde, Ambiente e Sustentabilidade.. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012.

AZEVEDO FILHO, J.A. & MELO, A.M.T. Avaliação de tomate silvestre do tipo cereja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41 resumos. Brasília; ABH (CD-ROM). 2001.

BAI, Y & LINDHOUT, P. Domestication and Breeding of Tomatoes. *Annals of Botany* 100: 1085–1094, 2007.

BECKLES, D.M.; NYAN, H.; STAMOVA, L.; LUENGWILAI, K. Biochemical factors contributing to tomato fruit sugar content: a review. *Fruits*, v.67: 49–64. 2012.

BRAMMER, S. P. Variabilidade e diversidade genética vegetal: requisito fundamental em um programa de melhoramento. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 9 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online; 29). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do29.htm. 2002.

BRASIL (2003). BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Lei Nº 10831, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003. Publicado no Diário Oficial da União de 24/12/2003, Seção 1, Página 8. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2003.

BRASIL (2007). BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Decreto Nº 6.323, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2007. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, 28 de dezembro de 2007. Seção 1, Páginas 2 a 8. 2007.

- CARELLI BP. Estimativa de variabilidade genética em acessos crioulos e cultivares comerciais de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). São Carlos: UFSCar. 100p (Tese doutorado). 2003.
- CARVALHO, J.L.& GUI PAGLIUCA, L. Tomate, um mercado que não pára de crescer globalmente. Hortifruti Brasil, 6-14, 2007.
- CEPEA 2012. INDICADORES DE PREÇO 2011-2012. Dez/2012.
- CORRÊA, A. L. Produção de tomate sob manejo orgânico / André Luiz Corrêa, Maria do carmo de Araújo Fernandes, Luiz Augusto de Aguiar. -- Niterói: Programa Rio Rural, 2012.
- CHUNWONGSE, J., CHUNWONGSE, C., BLACK, L., e HANSON, P. Molecular mapping of the Ph-3 gene for late blight resistance in tomato. J. Hortic. Sci. Biotechnol. 77:281-286. 2002.
- DE FREITAS BARBOSA, W.; DE SOUSA, E. P. Agricultura orgânica no Brasil: características e desafios. Revista Economia & Tecnologia, v. 8, n. 4, 2012.
- DELEO, J. P.B; PAGLIUCA, L. G. O que não se mede, não se gerencia. Especial tomate. Gestão Sustentavel. Brasil Hortifruti. Edição especial. Ano 11:113. 2012.
- DORAIS, M.; PAPADOPOULOS A.P.; GOSSELIN A. Greenhouse tomato fruit quality: the influence of environmental and cultural factors. Hortic Ver, v.26: 239–319, 2001.
- DORAIS, M.; EHRET, D. L.; PAPADOPOULOS, A. P. Tomato (*Solanum lycopersicum*) health components: from the seed to the consumer. Phytochem Rev, v.7: 231–250, 2008.
- FAINO, L.; CARLI, P.; TESTA, A.; CRISTINZIO, G.; FRUSCIANTE L. E ERCOLANO, M. R. Potato R1 resistance gene confers resistance against *Phytophthora infestans* in transgenic tomato plants. Eur J Plant Pathol, v. 128, p. 233–241, 2010.
- FAOSTAT. Database Results. Disponível em: <http://www.fao.org/>. Acesso em 10 de junho de 2012.
- FiBL & IFOAM (2013). WILLER, H.; LERNOUD, J.; HOM R. The World of Organic Agriculture 2013. Frick and Bonn. 2013.
- FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura; Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 412p, 2003.
- FONTES, P.C.R.; SILVA, D.J.H. Produção de tomate de mesa, Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 196 p. 2002.
- FOOLAD, M. R. Genome Mapping and Molecular Breeding of Tomato. International Journal of Plant Genomics. Article ID 64358, 52 pages. 2007.
- FOOLAD, M.R.; MERK, H.L. E ASHRAFI H. Genetics, genomics and breeding of late blight and early blight resistance in tomato. Crit. Rev. Plant. Sci., v. 27, p. 75–107, 2008.
- FRY, W.E. *Phytophthora infestans*: the plant (and R gene) destroyer. Molecular Plant Pathology, v.9, p.385-402, 2008.

GIORDANO LB; ARAGÃO FAS; BOITEUX LS. Melhoramento genético do tomateiro. *Informe Agropecuário* 24:43-57. 2003.

GOODWIN, S.B. The population genetics of *Phytophthora*. *Phytopatholog.* v.87 p.462-473. 1997.

HARRISON, J.G. Effects of the aerial environment on late blight of potato foliage- a review. *Plant Pathology.* v.41, p.384-416, 1992.

HYSING, SC. Genetic Resources for Disease Resistance in Wheat. 2007.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Rio de Janeiro). Tomate: Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PA&z=t&o=11>>. Acesso em: 09 de agosto de 2012.

INNES, R. W. Guarding the goods: new insights into the central alarm system of plants. *Plant Physiology*, 135, 695–701. 2004.

JIA, Z; CUI, Y.; LI, Y.; WANG, X.; DU, Y. E HUANG, S. Inducible positive mutant screening system to unveil the signaling pathway of potato late blight resistance. *Journal of Integrative Plant Biology.* V. 52, p. 476–484, 2010.

KOLE, C.; ASHRAFI, H.; LIN, G. e FOOLAD, M. Identification and molecular mapping of a new R gene, Ph-4, conferring resistance to late blight in tomato. *Solanaceae Conference, University of Wisconsin, Madison, Abstract 449.* 2006.

LABORY, C. R. Repetibilidade, herdabilidade no sentido restrito e mecanismo de resistência do teor do aleloquímico 2- Tridecanona em *Lycopersicon* spp. À traça do tomateiro *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick, 1917) *Lepdoptera - Gelechidae.* 1996. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

LAMMERTS van BUEREN, E. T. Future breeding for organic and low-input agriculture: integrating values and modern breeding tools for improving robustness. *EUCARPIA 2nd Conference of the "Organic and Low-Input Agriculture" Section.* 2010.

LAMMERTS VAN BUEREN, E. T. *et al.* The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato and broccoli as examples: a review. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, v. 58, n. 3, p. 193-205, 2011.

LATERROT H. Disease resistance in tomato: practical situation. *Acta Physiologiae Plantarum* 22: 328-331. 2000.

LI, J.; LIU, L.; BAI, Y.; FINKERS, R.; WANG F.; DU, Y.; YANG Y.; XIE B.; VISSER, R. G. F. E VAN HEUSDEN, A. W. Identification and mapping of quantitative resistance to late blight (*Phytophthora infestans*) in *Solanum habrochaites* LA1777. *Euphytica*, v. 179, p. 427–438, 2011.

LUZ, E. D.N.; MATSUOKA, K. *Phytophthora*: Fungo, protista ou chromista? In: LUZ, E.D. N.; SANTOS, A.F.; MATSUOKA, K.; BEZERRA, J.L. Doenças Causadas por *Phytophthora* no Brasil. Campinas, Brazil: Livraria Editora Rural, 100–74, 2001.

LUZ, J.M.Q.; SHINZATO, A.V.; SILVA, M.A.D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. *Bioscience Journal* 23: 7-15. 2007.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria SARC nº085 de 06 de março de 2002. Propõe o Regulamento técnico de identidade e qualidade para classificação do tomate. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, mar, 2002. (Consulta pública).

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Cadeia Produtiva de Produtos Orgânicos. Brasília: Série Agronegócios, v.5, p. 108, jan.2007.

MARTINS, V. A., CAMARGO FILHO, W. P., BUENO, C. R. F. Preços de frutas e hortaliças da agricultura orgânica no mercado varejista da cidade de São Paulo. *Informações Econômicas*, 36(9), 42-52. 2006.

MELO, P.C.T. Melhoramento genético do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Campinas: Asgrow do Brasil Sementes Ltda. 55 p. 1989.

MELO, P.C.T.; MELO, A.M.T.; BOITEUX, L.S. Overview and perspectives of tomato breeding for fresh market adapted to mild tropical climates of Brazil. *Acta Horticulturae*, v. 821: 55-62. 2009.

MICHEREFF, S.J.; BARROS, B. Proteção de plantas na agricultura sustentável –UFRPE, Recife, Imprensa Universitária, 2001.

MILLER, J.C. & TANKSLEY, S.D. RFLP analysis of phylogenetic relationships and genetic variation in the genus *Lycopersicon*. *Theoretical and Applied Genetics* v. 80: 437-448. 1990.

MIRANDA, B. E. C.; SUASSUNA, N. D. E REIS, A. Mating type, mefenoxam sensitivity, and pathotype diversity in *Phytophthora infestans* isolates from tomato in Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.45, n.7, p.671-679, jul. 2010.

MIZUBUTI E.S.G. & FRY W.E. Potato late blight. In: Cooke B.M.; Jones D.G.; Kaye and B (eds) *The Epidemiology of Plant Diseases*. Springer, Dordrecht, p 445-471. 2006.

MIZUBUTI, E.S.G. Custo da Requeima. *Cultivar – Hortaliças Frutas*, v. 32, p.23-26. 2005.

MIZUBUTI, E.S.G. Requeima ou Mela da Batata e do Tomate. In: Luz E. D. N.; SANTOS A. F, MATSUOKA K, BEZERRA JL, eds. Doenças Causadas por *Phytophthora* no Brasil. Campinas, Brazil: Livraria Editora Rural, 100–74. 2001.

MOREAU, P., THOQUET, P., OLIVIER, J., LATERRROT, H., e GRIMSLEY, N. Genetic mapping of Ph-2, a single locus controlling partial resistance to *Phytophthora infestans* in tomato. *Mol. Plant-Microbe Interact*. V.11, p.259-269. 1998.

NAIKA, S.; JEUDE, J. V.; GOFFAU, M.; HILMI, M.; DAM, B. V. A cultura do tomate produção, processamento e comercialização. 1. ed. Wageningen: Fundação Agromisa e CTA, 104p, 2006.

- NASS LL; PATERNIANI E. Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. *Scientia Agricola* 57: 581-587. 2000.
- NELSON, S. C. Late Blight of Tomato (*Phytophthora infestans*) College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR). Plant Disease. 2008.
- NOJOSA, G.B.A; FARIA, M.U.; SILVA, L. H. C. P. Melhoramento Genético visando o controle de Doenças. In: SILVA, L. H. C. P.; CAMPOS, J.R.; NOJOSA, G.B.A. Manejo Integrado- Doenças e pragas. p. 241-243.2004.
- NOWICKI, M.; FOOLAD, M.; NOWAKOWSKA, M.; KOZIK, E. U. Potato and tomato late blight caused by *Phytophthora infestans*: an overview of pathology and resistance breeding. *Plant Disease*, 96(1), 4-17. 2012.
- PANTHEE, D.R. & CHEN, F. Genomics of Fungal Disease Resistance in Tomato. *Current Genomics*, v. 11, pag 30-39. 2010.
- PARK, P. H.; CHAE, Y.; KIM, H.; CHUNG, K.; OH, D.; E KIM, K. Development of a SCAR Marker Linked to Ph-3 in *Solanum* ssp. *Korean J. Breed. Sci.*, v. 42, p. 139-143, 2010.
- PARLEVLIT, J.E. Components of resistance that reduce the rate of epidemic development. *Annual Review of Phytopathology* 17:203-222. 1979.
- PASSAM, H.C., KARAPANOS, I., BEBELI, P.J., SAVVAS, DA. Review of recent research on tomato nutrition, breeding and post-harvest technology with reference to fruit quality. *Eur. J. Plant Sci. Biotechnol.* 1, 1–21. 2007.
- PEIRCE, L.C. Linkage tests with Ph conditioning resistance to race 0, *Phytophthora infestans*. *Tomato Genet Coop Rep*, 21-30. 1971.
- PELINSKI, A.; GUERREIRO, E. Os benefícios da agricultura orgânica em relação à convencional: ênfase em produtos selecionados. Publication UEPG Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes, v. 12, n. 02, p. 49-72, 2004.
- PERALTA I. E. & SPOONER, D. M. “Granule-bound starch synthesis (GBSSI) gene phylogeny of wild tomatoes (*Solanum* L. section *Lycopersicon* [Mill.] Wettst. subsection *Lycopersicon*),” *American Journal of Botany*, v. 88, n. 10: 1888–1902, 2001.
- PERALTA, I. E., SPOONER, D. M.; KNAPP, S. Taxonomy of tomatoes: a revision of wild tomatoes (*Solanum* section *Lycopersicon*) and their outgroup relatives in sections *Juglandifolia* and *Lycopersicoides*. *Syst. Bot. Monogr.* 84, 1–186 . 2008.
- PETERSON, D.G.; PRICE, H.J.; JOHNSTON, J.S.; STACK, S.M.; DNA content of heterochromatin and euchromatin in tomato (*Lycopersicon esculentum*) pachytene chromosomes. *Genome* v.39: 77-82. 1996.
- PRIMAVESI, A.M. Fundamentos da Agroecologia. In: SEMINÁRIO DE AGRICULTURA ORGÂNICA E FAMILIAR, 1. Anais... Campinas: CATI. p. 23-30. 2001.
- RAFFAELE, S.; WIN, J.; CANO, L. M. e KAMOUN, S.. Analyses of genome architecture and gene expression reveal novel candidate virulence factors in the secretome of *Phytophthora infestans*. *BMC Genomics*, v. 11, p. 637, 2010.

- REIS, A.; RIBEIRO, F.H.S.; MIZUBUTI, E.S.G. Caracterização de isolados de *Phytophthora infestans* do Distrito Federal e de Goiás. *Fitopatologia Brasileira* v.31 p.270-276, 2006.
- REIS, A.; SMART, C.D.; FRY, W.E.; MAFFIA, L.A.; MIZUBUTI, E.S.G. Characterization of isolates of *Phytophthora infestans* from Southern and Southeastern Brazil from 1998 to 2000. *Plant Disease*, v.87, p.896-900, 2003.
- RICHARDS, M. D.& BARRATT, R. W. A partial survey of the genus *Lycopersicon* for resistance to *Phytophthora infestans*. *Plant Dis. Rep.*v. 30, p.16-20. 1946.
- RICK, C.M. The tomato. *Scientific American*, v.239: 76-87, 1978.
- RODRIGUES, L.E. Tomaticultura: valioso segmento do agronegócio nacional. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/noticia.php?cod=2420>. Mar/2012. Acesso em: 13 de março de 2013. 2012.
- RODRIGUEZ-BURRUEZO, A.; PROHENS, J.; ROSELLO, S.; NUEZ, F. Heirloom varieties as sources of variation for the improvement of fruit quality in greenhouse-grown tomatoes. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.*v.80: 453–460. 2005.
- ROTEM, J.; COHEN, Y. PUTTER, J. Relativity of limiting and optimum inoculum loads, wetting durations, and temperatures for infection by *Phytophthora infestans*. *Phytopathology*. v. 61. p. 275-278, 1971.
- ROTEM, J.; COHEN, Y.; BASHI, E. Host and environmental influences on sporulation *in vivo*. *Annual Review of Phytopathology*. v. 16. p. 83-101, 1978.
- SAAVEDRA G; SPOOR W; HARRIER L. Molecular markers and genetic base broadening in *Lycopersicum* spp. *Acta Horticulturae* 546: 503-507. 2001.
- SANTOS, J. O. D., SANTOS, R. M. D. S., BORGES, M. D. G. B., FERREIRA, R. T. F. V., SALGADO, A. B., & MARACAJA, P. B. A evolução da agricultura orgânica. *REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO AMBIENTAL*, 6(1). (2012).
- SATO, S. *et al.* The Tomato Genome Consortium. The tomato genome sequence provides insights into fleshy fruit evolution. *NATURE*, Volume 485, Issue 7400, pp. 635-641. 2012.
- SCHALLENBERGER, E.; REBELO, J.A.; MAUCH, C.R.; TERNES, M.; PEGORARO, R.A. Comportamento de plantas de tomateiros no sistema orgânico de produção em abrigos de cultivo com telas antiinsetos. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 7: 23-29. 2008.
- SHEWFELT, R.L. Consumer friendly specifications for a global marketplace. *Food Aust*, v.52: 311–314. 2000.
- SHI, J. & Le MAGUER, M. Lycopene in tomatoes: chemical and physical properties affected by food processing. *Crit Rev Biotechnol*, v.20: 293–334. 2000.
- SHIRAHIGE F.H.; MELO, A.M.T.; PURQUERIO, L.F.V.; CARVALHO, C.R.L.; MELO, P.C.T. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. *Horticultura Brasileira*, v.28: 292-298, 2010.

SIERRA, R.; RODRÍGUEZ-R, L.M.; CHAVES, D.; PINZÓN, A.; GRAJALES, A.; ROJAS, A.; MUTIS, G.; CÁRDENAS, M.; BURBANO, D.; JIMÉNEZ, P.; BERNAL, A. e Restrepo S. Discovery of *Phytophthora infestans* Genes Expressed in Planta through Mining of cDNA Libraries. Plos ONE, v. 5 (3): e9847, 2010.

SINGH, B.P.; S ROY, J.G.; RANA, D.K. Production of *Phytophthora infestans* oospores in plant and inoculum potential of in vitro produced oospores under temperate highlands and subtropical plains of India. Annals Applied Biology. v.144 p.363-370, 2004.

SOUZA J. L. Tomateiro para mesa em sistema orgânico. Informe Agropecuário 24: 108-120. 2003.

SOUZA, J. L. de. Sistema orgânico de produção de tomate. In: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. 2010.

STEVENS, M.A.; RICK, C.M. Genetics and breeding. In: ATHERTON JG; RUDISH J. (eds). The tomato crop. Cambridge: Chapman and Hall. p. 35-110. 1986.

TAMISO, L. G. Desempenho de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) sob sistemas orgânicos em cultivo protegido. Piracicaba: USP. 87p (Dissertação mestrado). 2005.

TANKSLEY SD. The genetic, developmental, and molecular bases of fruit size and shape variation in tomato. The Plant Cell 16: 181-189. 2002.

TYLER, B.M., TRIPATHY, S., ZHANG, X., DEHAL, P., JIANG, R.H.Y., AERTS, A., ARREDONDO, F.D., BAXTER, L., BENSASSON, D., BEYNON, J.L., CHAPMAN, J., DAMASCENO, C.M.B., DORRANCE, A.E., DOU, D., DICKERMAN, A.W., DUBCHAK, I.L., GARBELOTTO, M., GIJZEN, M., GORDON, S.G., GOVERS, F., GRUNWALD, N.J., HUANG, W., IVORS, K.L., JONES, R.W., KAMOUN, S., KRAMPIS, K., LAMOUR, K.H., LEE, M.-K., MCDONALD, W.H., MEDINA, M., MEIJER, H.J.G., NORDBERG, E.K., MACLEAN, D.J., OSPINA-GIRALDO, M.D., MORRIS, P.F., PHUNTUMART, V., PUTNAM, N.H., RASH, S., ROSE, J.K.C., SAKIHAMA, Y., SALAMOV, A.A., SAVIDOR, A., SCHEURING, C.F., SMITH, B.M., SOBRAL, B.W.S., TERRY, A., TORTO-ALALIBO, T.A., WIN, J., XU, Z., ZHANG, H.B., GRIGORIEV, I.V., ROKHSAR, D.S. E BOORE, J.L. Phytophthora genome sequences uncover evolutionary origins and mechanisms of pathogenesis. Science, v.313, p. 1261– 1266. 2006.

VALE, F.X.R.; JESUS JÚNIOR, W.C.; RODRIGUES, F.A.; COSTA, H.; SOUZA, C.A. Manejo de doenças fúngicas em tomateiro. In: SILVA, D.J.H.; VALE, F.X.R. (Ed.). Tomate: tecnologia de produção. Viçosa: UFV, p.159-197. 2007.

VALLOIS ACC; SALOMÃO AN; ALLEM AC. Glossário de recursos genéticos vegetais. Brasília: SPI. 62 p. 1996.

VAN DER HOEVEN, R. S.; RONNING, C.; GIOVANNONI, J. J.; Martin, G. e TANKSLEY, S. D. “Deductions about the number, organization and evolution of genes in the tomato genome based on analysis of a large expressed sequence tag collection and selective genomic sequencing.” *The Plant Cell*, vol. 14, no. 7, pp. 1441–1456, 2002.

VAN DER PLANK, J.E. Disease resistance in plant. New York: Academic Press, p. 206, 1968.

WARNOCK, S. J. "A review of taxonomy and phylogeny of the genus *Lycopersicon*," *HortScience*, v. 23, n. 4: 669–673, 1988.

CAPÍTULO I

**SELEÇÃO DE ACESSOS DE TOMATEIRO DO GRUPO CEREJA
RESISTENTES À REQUEIMA, CAUSADA POR *Phytophthora infestans***

RESUMO

Realizou-se o presente trabalho com o objetivo de caracterizar acessos de tomateiro, do grupo cereja, quanto a características agronômicas e resistência à requeima e de selecionar aqueles mais adaptados para a agricultura orgânica. O experimento foi conduzido em condições de campo no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ, sob manejo orgânico. Avaliaram-se 59 acessos da Coleção de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ. Como padrões, utilizaram-se cinco cultivares: Carolina, Pendente Yashi, Joanna, ‘Perinha Água Branca’ e o híbrido *Sweet Grape*. Adotou-se o delineamento em látice quadrado 8x8 com três repetições. Ao longo do ciclo da cultura quantificou-se o progresso da requeima, a produtividade e o número de frutos totais, comerciais e não-comerciais. Os dados de progresso, expressos pela área abaixo da curva (AACPD) e os de produção foram submetidos à análise de variância por blocos incompletos e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises em blocos incompletos dos dados relativos ao progresso da doença e às características agronômicas revelaram uma eficiência inferior a 100%. Os dados foram novamente submetidos a análise de variância como blocos casualizados. Nesta, identificaram-se dez acessos portadores de resistência parcial à requeima, ENAS 1217, ENAS 1125, ENAS 1062, ENAS 1057, ENAS 1153, ENAS 1026, ENAS 1127, ENAS 1144, ENAS 1060, ENAS 1216, equivalente à dos padrões resistentes Carolina e ‘Perinha Água Branca’. Os acessos resistentes, exceto o ENAS 1062 e ENAS 1026, destacaram-se pela maior produtividade, especialmente, os acessos ENAS 1227 e ENAS 1147.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; acessos; germoplasma.

4. INTRODUÇÃO

O Brasil é, desde 2007, o oitavo maior produtor mundial de tomate, com uma produção de 3.431.230 toneladas (t) em uma área plantada de 58.404 hectares (ha) (FAOSTAT, 2012). A difusão de técnicas de irrigação, o uso intensivo de insumos, a introdução de híbridos melhorados geneticamente e menores perdas pós-colheita têm proporcionado maiores rendimentos da cultura. No Brasil, a produtividade média de frutos é de aproximadamente 58 t.ha⁻¹, podendo chegar a mais de 100 t.ha⁻¹ (CARVALHO & PAGLIUCA, 2007). Embora seja uma planta tropical, o tomate é cultivado em todos os continentes do mundo. É a hortaliça mais sujeita a perdas decorrentes de ataque de pragas e de doenças, causadas por fungos, oomicetos, bactérias, fitoplasmas, viroídes, vírus e nematóides. O manejo fitossanitário é uma das maiores preocupações dos produtores de tomate, seja para o mercado industrial ou para consumo *in natura*, pois as pragas e doenças podem levar a sérias perdas na produtividade e qualidade dos frutos (LOPES & ÁVILA, 2005; FiBL & IFOAM, 2013). Os gastos com agrotóxicos, que podem variar de acordo com a escala de produção e nível tecnológico, estão entre os que mais oneram o custo de produção de tomate. Estes podem variar de 7,5 a 13% do custo total da produção (DELEIO & PAGLIUCA, 2012).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 16,3% das amostras de tomate coletadas no mercado estão com níveis insatisfatórios de resíduos de agrotóxicos (ANVISA, 2011). Em paralelo, têm-se observado um aumento da preocupação por parte da população quanto à qualidade de certos produtos convencionais, onde são reconhecidamente empregados grandes quantidades de agrotóxico, e um aumento na procura por alimentos limpos (TAGRIARI, 2005). A crescente demanda por produtos orgânicos decorre da preocupação do consumidor com a qualidade de vida, com a saúde, com a conservação do meio ambiente, com a busca do equilíbrio espiritual por meio da ingestão de alimentos saudáveis e com a indução da utilização dos produtos orgânicos como estratégia de marketing das grandes lojas de supermercados (DE FREITAS BARBOSA & DE SOUZA, 2012).

Segundo o MAPA (2007), a inexistência de cultivares adaptadas ao cultivo orgânico representa uma dos principais entraves para o crescimento deste setor. Poucas variedades foram desenvolvidas ou avaliadas para sistemas orgânicos. A maioria das cultivares de tomate não apresentam resistência à requeima e foram desenvolvidas para sistemas convencionais onde se utilizam grandes quantidades de insumos. Segundo Corrêa *et al* (2012), a dificuldade de produção de tomate sob manejo orgânico em condições de campo deve-se à pouca eficiência dos métodos disponíveis para o controle da broca-pequena-do-fruto (*Neoleucinodes elegantalis*) e da requeima (*Phytophthora infestans*), principais fitoparasitos do tomateiro e responsáveis pelo insucesso de muitos plantios. O presente estudo teve como objetivo caracterizar 59 acessos de tomate do grupo cereja, comparado a cinco padrões - Carolina, 'Perinha Água Branca', Pendente Yachi, Joanna e o híbrido *Sweet Grape* - quanto às suas características agrônômicas, resistência à requeima e seleção daqueles mais adaptados à agricultura orgânica.

5. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), em área de histórico de ocorrência anual da requeima, no período de junho a novembro de 2010.

O delineamento experimental adotado foi em látice quadrado 8 x 8, com três repetições, totalizando 64 parcelas por repetição, cada parcela mediu 2,50 m² sendo composta por uma linha contendo cinco plantas, totalizando uma área útil de 480m² e uma área total de 720 m² com 1200 plantas. Foram utilizados 59 acessos pertencentes à Coleção de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia, mais cinco testemunhas, o híbrido *Sweet Grape* (Sakata), e as variedades Carolina e Pendente Yashi (Feltrin), Joanna (cultivada em Itaguaí e Região) e Perinha Água Branca utilizada na Fazendinha Agroecológica (SIPA), portadora de resistência parcial a requeima (COSTA, 2009) (Tabela 1).

A área onde foi realizado o ensaio foi caracterizada como de solo planossolo. Para determinação da fertilidade do solo, foram coletadas vinte amostras simples, nas camadas de 0-15 cm e 15-30 cm, que foram homogeneizadas e separadas em duas amostras compostas, para cada repetição do experimento. As amostras foram analisadas no Laboratório de Fertilidade do Solo da UFRRJ, seguindo os procedimentos descritos pela EMBRAPA (1997). De acordo com os dados de fertilidade do solo, não houve a necessidade de calagem e apresentou as seguintes características: A) profundidade de 0 a 15 cm: pH_(água)=5,9; P= 124 mg.kg⁻¹; K= 21 mg.kg⁻¹; Ca= 3,5 cmol_c.dm³; Mg= 1,5 cmol_c.dm³ de TFSA; Al= 0 cmol_c.dm³; H+Al= 2,1 cmol_c.dm³; Na= 0,005 cmol_c.dm³; C= 1,31%; e B) profundidade de 15 a 30 cm: pH_(água)=5,9; P= 120 mg kg; K= 10,7 mg.kg; Ca= 3,7 cmol_c.dm³; Mg= 1,7 cmol_c.dm³; Al= 0 cmol_c.dm³; H+Al= 1,7 cmol_c.dm³; Na= 0,005 cmol_c.dm³; C= 1,23%.

O preparo do solo foi realizado no dia 15 de março com uma aração e logo em seguida, uma gradagem para o nivelamento do solo. Após o preparo do solo, foi realizado no dia 18 de março o semeio da *Crotalaria juncea*, para adubação verde. Aos 89 dias após o semeio, a crotalaria foi roçada e incorporada por meio de gradagem. Em seguida, efetuou-se a confecção das covas, que foram adubadas seguindo a recomendação da análise e utilizando os insumos permitidos para a agricultura orgânica, com a aplicação de 30 g.cova⁻¹ de termofosfato e dois litros.cova⁻¹ de esterco bovino e 70 g.cova⁻¹ de cinza (LEAL, 2007).





As mudas foram produzidas em bandejas de polipropileno, com 128 células, preenchidas com substrato comercial, e mantidas em casa de vegetação. No semeio, foram colocadas duas a três sementes por célula, seguida de desbaste totalizando uma muda por célula. Aos 28 dias após a semeadura, quando todas as mudas apresentavam-se com dois pares de folhas definitivas, foi realizado o transplante para a área experimental, em 25 de junho de 2010, observando o espaçamento de 1,20m entre linhas e 0,50m entre plantas, seguido de irrigação.

Após o transplante, seguiu-se o manejo usual da cultura, com capinas. Aos 32 dias após o transplante (DAT), foi realizado o tutoramento das plantas. Ao longo do ciclo da cultura, o suprimento das necessidades hídricas foi realizado através de um sistema de irrigação localizado (gotejamento), devidamente projetado para a área onde foi conduzido o ensaio. Aos 58 DAT, foi realizada uma adubação de cobertura, com a aplicação de um litro.cova⁻¹ de esterco de bovino e 50 g.cova⁻¹ de cinza.

O sistema de tutoramento utilizado foi o proposto por Lopes & Stripari (1998), onde com auxílio de fitas de plástico, amarrando uma ponta na base da planta, e a outra a um fio de arame, localizado a dois metros de altura. Esse fio de arame foi preso a mourões fincados nas cabeceiras das fileiras (canteiros) de cada repetição, e a cada quatro metros, foi colocado um bambu para manutenção da altura dos fios de arame, auxiliando na sustentação das plantas.

As plantas, à medida que cresciam, eram enroladas às fitas de plástico, com o intuito de apoiar o crescimento e evitar seu contato com o solo.

Tabela 1. Códigos de localização dos acessos na Coleção de Germoplasma mantida no Laboratório de Epidemiologia e Patologia de Sementes, utilizados no ensaio conduzido em condições de campo no ano agrícola de 2010. UFRRJ, Seropédica, 2010.

Fotografia	Código Banco de Germoplasma	Fotografia	Código Banco de Germoplasma
	ENAS 1213		ENAS 1057
	ENAS 1214		ENAS 1040
	ENAS 1215		ENAS 1037
	ENAS 1216		ENAS 1077
	ENAS 1217		ENAS 1064
	ENAS 1218		ENAS 1175
	ENAS 1219		ENAS 1126
	ENAS 1154		ENAS 1136
	<i>Sweet Grape</i> (Sakata)		ENAS 1147
	ENAS 1222		ENAS 1009
	ENAS 1223		ENAS 1140
	ENAS 1224		ENAS 1071











Continua...

Continuação da Tabela 1

Fotografia	Código Banco de Germoplasma	Fotografia	Código Banco de Germoplasma
	ENAS 1225		ENAS 1015
	ENAS 1226		ENAS 1174
	ENAS 1227		ENAS 1017
	ENAS 1228		ENAS 1031
	ENAS 1229		ENAS 1025
	'Carolina' (Feltrin)		ENAS 1008
	'Pendente Yashi' (Feltrin)		ENAS 1144
	ENAS 1007		ENAS 1125
	ENAS 1026		ENAS 1033
	ENAS 1010		'Joanna'
	ENAS 1016		ENAS 1121
	ENAS 1029		ENAS 1066
	"Perinha Água Branca"		ENAS 1019
	ENAS 1013		ENAS 1043

Continua...

Continuação da Tabela 1

Fotografia	Código Banco de Germoplasma	Fotografia	Código Banco de Germoplasma
	ENAS 1012		ENAS 1062
	“Joanna Película Branca”		ENAS 1149
	ENAS 1035		ENAS 1065
	ENAS 1153		ENAS 1060
	ENAS 1141		ENAS 1141

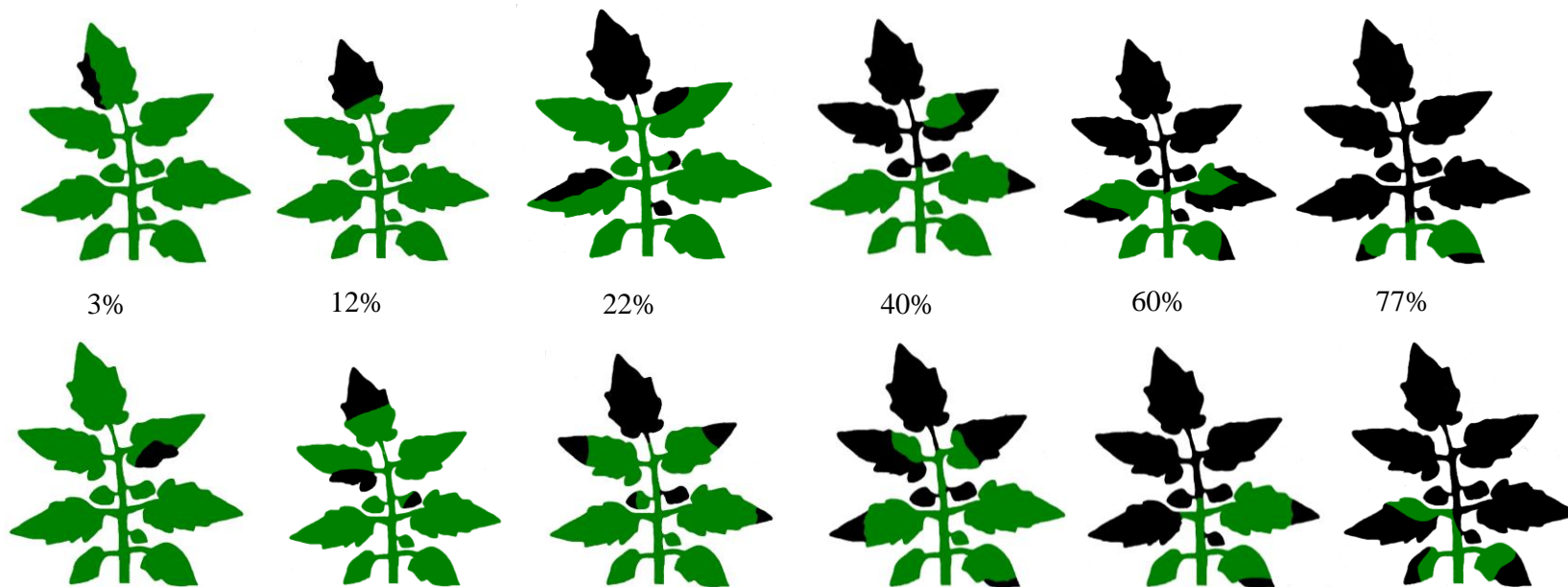


Figura 1. Escala diagramática com seis valores de severidade utilizada para quantificação da requeima em folhas de tomateiro (Escala-simplificada) (CORRÊA *et al.*, 2009).

Os dados de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%), foram coletados pela Estação Meteorológica do Centro de Pesquisa em Agricultura Orgânica (CEPAO), Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, localizada em Seropédica, vinculada ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), situada aproximadamente a 1.000 m de distância da área experimental.

Iniciou-se a avaliação da severidade da requeima aos 30 dias após o transplante (DAT) com o aparecimento dos primeiros sintomas, proseguindo-se aos 35, 38, 42, 49, 52, 61, 68, 78, 84 e 92 DAT. As avaliações foram feitas nas folhas do terço superior da planta utilizando-se a escala Simplificada de Corrêa *et al.*, 2009 (Figura1). Com os dados de progresso da requeima construíram-se curvas e calcularam-se os valores da área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) conforme Shaner & Finney (1977)

Realizaram-se cinco colheitas de frutos, aos 77, 88, 100, 108 e 115 DAT. Estes foram transportados para o Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ e avaliados para determinação das seguintes variáveis por parcela: produtividade expressa pela massa média (g) e número de frutos totais. Para ambas as variáveis consideraram-se o somatório das cinco colheitas e a discriminação em valor total, frutos comerciais e não comerciais (incidência de defeitos causados por ataque de pragas, doenças e ocorrência de anomalias fisiológicas). Nas avaliações para definição do número de frutos não comerciais consideraram-se: frutos atacados por insetos, com o somatório dos frutos com ocorrência de broca-grande (*Helicoverpa zea* Bod.), broca-pequena dos frutos (*Neoleucinodes elegantalis* Guenée) e de traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta* Meirick); frutos com sintomas de rachadura; com sintomas de Requeima (*Phytophthora infestans*) e somatório de demais danos aos frutos, como podridão mole (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*), antracnose (*Colletotrichum* spp.) e fruto passado.

Os valores de AACPD e os dados de produção foram submetidos à análise de variância por blocos incompletos e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Tanto para o progresso da doença (AACPD) como para os parâmetros agrônômicos, a eficiência da análise foi inferior a 100%. Desta forma, os dados foram novamente submetidos a análise de variância como blocos casualizados (GOMES & GARCIA, 1991). Nas análises utilizou-se o programa estatístico SAEG (RIBEIRO JUNIOR, 2001).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições climáticas favoreceram o surgimento e desenvolvimento da requeima durante a condução do experimento. Observaram-se os primeiros sintomas de requeima na maioria dos acessos aos 35 dias após o transplante (DAT), logo após uma queda da temperatura e aumento da umidade relativa do ar. A temperatura média durante a condução do experimento foi de 21°C, com variações de 16,8 a 27°C e a umidade relativa do ar variou de 50 a 98% com média de 81% (Figura 2).

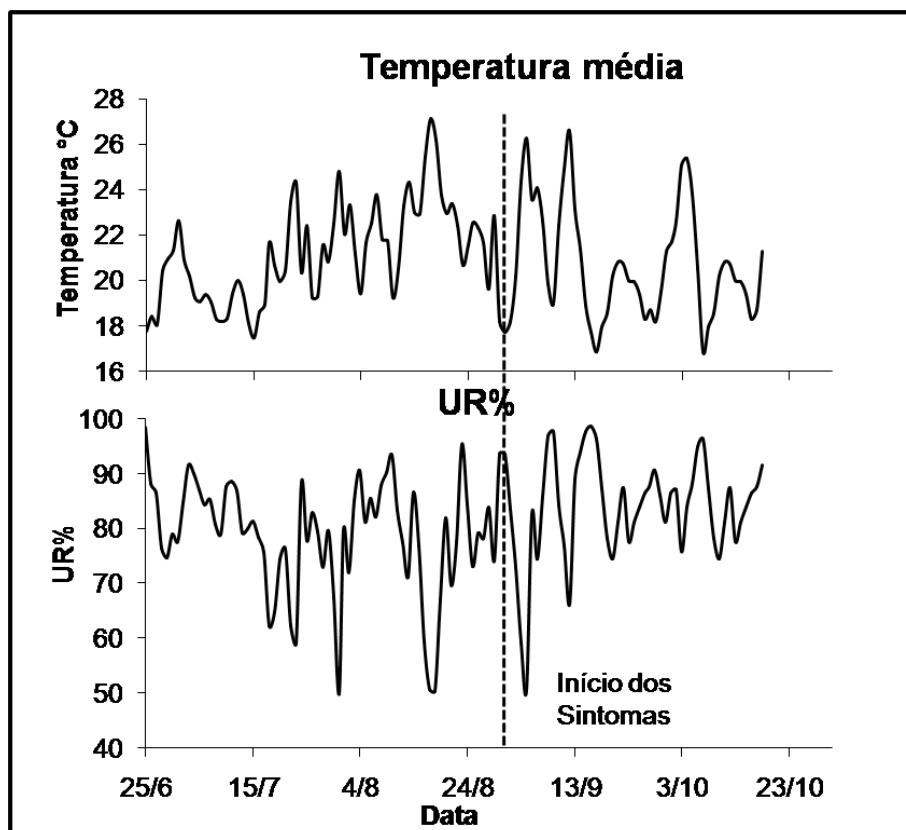


Figura 2. Temperatura (°C) e Umidade relativa do ar (%) diária durante o período de junho a outubro de 2010. UFRRJ. Seropédica-RJ, 2010.

Nos acessos ENAS 1228, ENAS 1062, ENAS 1065 e ENAS 1219 os sintomas iniciaram-se somente aos 40 DAT e em Carolina e *Sweet Grape* aos 44 DAT (Tabela 2). Com os dados obtidos pela avaliação da severidade ao longo do tempo obtiveram-se as curvas de progresso da requeima em cada cultivar. Estas curvas mostram uma grande variação quanto à intensidade da doença e o formato das curvas em função dos diferentes acessos (Figura 3).

Logo após o aparecimento dos primeiros sintomas, observou-se rápido progresso da doença em resposta às condições favoráveis registradas no período. As plantas dos acessos ENAS 1174, ENAS 1029 e ENAS 1010, Joanna e Pendente Yashi, atingiram 50% da severidade máxima nos três primeiros dias após a observação dos primeiros sintomas (Figura 3). Esses acessos têm como característica comum o hábito de crescimento determinado.

O período latente médio da requeima é de 3 a 4 dias quando aparecem pequenas lesões (1 a 2 mm) nas folhas pecíolos e caules. À medida que o patógeno se desenvolve vai

colonizando novas áreas do tecido foliar levando ao aumento das lesões e à esporulação com a formação das estruturas típicas e facilmente identificáveis - mofo branco, especialmente na superfície abaxial. A planta inteira pode entrar em colapso em 5 a 10 dias (NOWICKI *et al.*, 2012).

Por outro lado, os acessos ENAS 1225, ENAS 1060, ENAS 1125, ENAS 1153, ENAS 1057, ENAS 1062, ENAS 1217, e as testemunhas Perinha Água Branca e Carolina, só atingiram 50% da severidade máxima próximo ao final das avaliações, cerca de 78 a 84 dias do transplante, provavelmente pela alta quantidade de inóculo produzida pelas plantas mais suscetíveis e indicando uma grande influência de efeito entre parcelas.

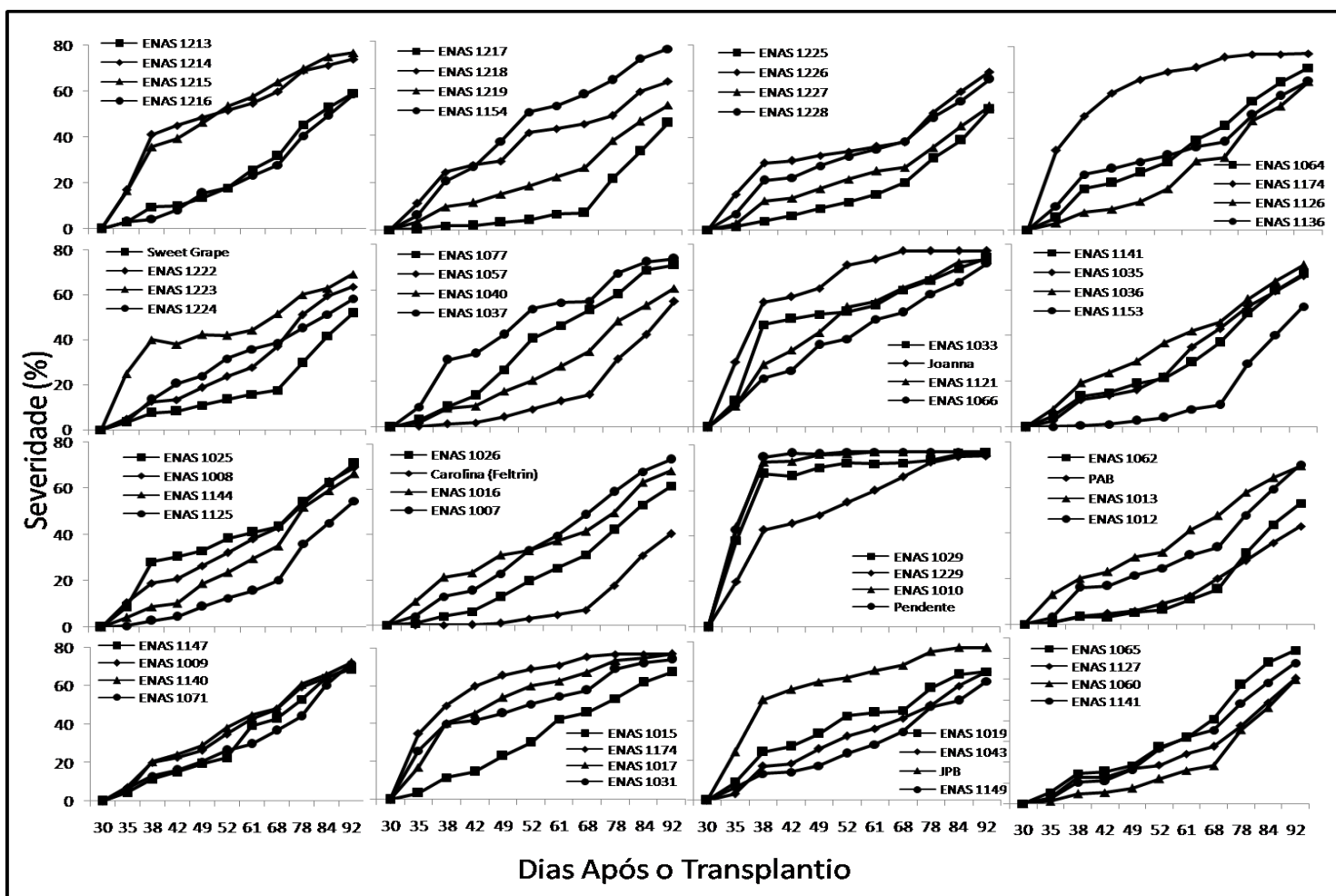


Figura 3. Curva do progresso da requeima, expresso em porcentagem de severidade, nos diferentes genótipos de tomateiro avaliados. UFRRJ, Seropédica, 2010.

Ao analisar o progresso da requeima no tomateiro determinada pelos valores da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) observou-se efeito significativo de cultivar e de bloco, e eficiência do experimento realizado em látice superior a 100% (Anexo 1). A amplitude dos valores de AACPD foi de 145,76 a 4071,05 (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação entre as médias em delineamento Látice para efeito de 64 acessos de tomateiro do tipo cereja sob a área abaixo da curva do progresso da requeima, cultivado em sistema orgânico, no período de junho a outubro de 2010. UFRRJ, Seropédica, 2010.

Acesso	AACPD
ENAS 1010	4071,05 a
‘Pendente Yashi’	3940,84 a
ENAS 1035	3825,39 a
ENAS 1029	3790,82 a
ENAS 1017	3752,44 a
‘Joanna’	3673,48 a
ENAS 1175	3643,79 a
ENAS 1214	3540,70 a
ENAS 1174	3424,39 b
ENAS 1215	3355,70 b
ENAS 1229	3336,21 b
ENAS 1019	3266,03 b
ENAS 1220	3223,87 b
ENAS 1223	3218,77 b
ENAS 1033	3138,74 b
ENAS 1037	3014,42 b
ENAS 1121	2889,32 b
ENAS 1031	2783,46 b
ENAS 1013	2624,81 c
ENAS 1065	2566,29 c
ENAS 1043	2555,81 c
ENAS 1228	2508,67 c
ENAS 1025	2499,59 c
ENAS 1140	2446,56 c
ENAS 1226	2440,94 c
ENAS 1224	2423,69 c
ENAS 1077	2369,61 c
ENAS 1218	2306,47 c
ENAS 1064	2296,25 c
ENAS 1009	2290,32 c
ENAS 1036	2240,71 c
ENAS 1007	2218,26 c
ENAS 1066	2201,93 c
ENAS 1015	2176,48 c
ENAS 1016	2176,18 c
ENAS 1147	2158,02 c
ENAS 1222	2156,23 c
ENAS 1149	2109,54 c
‘Joanna Película Branca’	2108,84 c
ENAS 1136	2087,36 c

Continua...

Continuação da Tabela 2

Acesso	AACPD
ENAS 1012	2063,37 c
ENAS 1227	1951,57 c
ENAS 1126	1921,90 c
ENAS 1008	1907,15 c
ENAS 1141	1906,29 c
ENAS 1040	1883,73 c
ENAS 1219	1843,04 c
ENAS 1143	1840,51 c
ENAS 1213	1838,83 c
ENAS 1225	1735,35 c
ENAS 1071	1717,83 c
<i>Sweet Grape</i>	1670,29 d
ENAS 1216	1657,70 d
ENAS 1060	1623,82 d
ENAS 1144	1462,38 d
ENAS 1127	1346,67 d
ENAS 1026	1335,11 d
ENAS 1153	1203,08 d
ENAS 1057	1198,17 d
‘Perinha Água Branca’	1179,58 d
ENAS 1062	1094,23 d
ENAS 1125	1027,821 d
ENAS 1217	955,32 d
‘Carolina’	145,76 e
Eficiência (%)	101,71

*Letras minúsculas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tendo como base os valores de AACPD, os genótipos puderam ser classificados em cinco grupos (Figura 4), com destaque para ‘Carolina’ que apresentou, entre todos, os menores valores de AACPD podendo ser classificado como altamente resistente à requeima. Os demais acessos, foram agrupados em quatro, podem ser classificados como altamente suscetíveis, suscetíveis, e moderadamente resistentes e resistentes.

Entre os altamente suscetíveis estão ENAS 1010, ENAS 1035, ENAS 1029, ENAS 1017, ENAS 1175 e ENAS 1214 além das cultivares ‘Pendente Yashi’ e ‘Joanna’ com os maiores valores de AACPD. Os suscetíveis e medianamente suscetíveis representam os maiores agrupamentos e se caracterizaram por apresentar AACPD estatisticamente maior que a registrada para o padrão usado como resistente, Perinha Água Branca. Os acessos ENAS 1217, ENAS 1125, ENAS 1062, ‘, ENAS 1057, ENAS 1153, ENAS 1026, ENAS 1127, ENAS 1144, ENAS 1060, ENAS 1216, e o híbrido *Sweet Grape*, foram classificados como resistentes por terem apresentado valores de AACPD estatisticamente igual ao registrado para o padrão resistente Perinha Água Branca. Para a formação das curvas foi realizado a média dos componentes de cada grupo mais a Carolina como único representante do grupo altamente resistente.

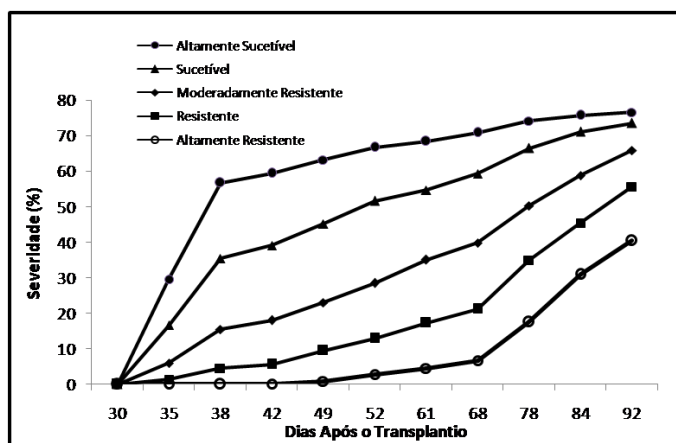


Figura 4. Curvas de progresso da requeima considerando a severidade média observada para cada um dos grupos, altamente resistentes, resistente, moderadamente resistente suscetível e altamente suscetível à requeima, causada *Phytophthora infestans*. UFRRJ, Seropédica, 2010.

Rocha (2008), trabalhando em condições de campo no período de outono inverno de 2005 e 2006, sob manejo orgânico de produção, a quantificou a requeima em 20 acessos utilizando como amostras as folhas 6, 7 e 8, contadas a partir do ápice vegetativo. Nesta condição observou a existência de acessos de tomate cereja resistente a requeima com destaque para Perinha Água Branca (AACPD=9,12 e 176,81, respectivamente) e o acesso ENAS 1013 (AACPD=70,71 e 222,71, respectivamente) comparado ao *Super Sweet* (AACPD=650,09 e 445,82, respectivamente). Os resultados do presente trabalho diferem parcialmente dos de Rocha (2008), especialmente para o acesso ENAS 1010 e *Super Sweet* aqui caracterizados como moderadamente resistente e resistente. Ambos os trabalhos foram realizados, na mesma área experimental e, estes resultados podem estar associados a fatores como quantidade de inóculo inicial, condições climáticas, duração do período de avaliação e escala e, principalmente, a metodologia utilizada, uma vez que as folhas baixas expressaram os maiores valores de severidade. Em genótipos resistentes, folhas utilizadas na parte superior da planta pode não representar a real situação da planta como um todo (COSTA, 2009).

O uso de recursos genéticos de um banco de germoplasma pode ser a solução para a busca de resistência a doenças, principalmente a requeima, onde a introdução de germoplasma é uma etapa importante para a ampliação da variabilidade genética disponível numa determinada região, possibilitando o progresso genético e ampliando as soluções para os imprevistos da atividade agrícola tais como doenças e mudanças climáticas (GEPTS, 2006).

Para o efeito de genótipo sobre a produtividade, total, de frutos comerciais e não comerciais (g.parcela^{-1}) e sobre o número de frutos totais, comerciais e não comerciais ($\text{frutos.parcela}^{-1}$) não houve eficiência na análise pelo delineamento em látice (Anexo 1), com isso, os dados foram submetidos a análise de variância como blocos casualizados. Observou-se, por meio desta análise, o efeito altamente significativo de genótipo sobre a produtividade total, comercial e de frutos não comerciais (g.parcela^{-1}) e sobre o número de frutos totais, comerciais e não comerciais ($\text{frutos.parcela}^{-1}$) (Anexo 2).

Com base nos dados de produção classificaram-se os genótipos em três grupos distintos. Os acessos mais promissores em termos de produção total foram ENAS 1227, ENAS 1127, ENAS 1141, ENAS 1065, ENAS 1144, ENAS 1125, ENAS 1217 e Carolina que não diferiram estatisticamente entre si, mais sim dos demais acessos (Tabela 3). Ao se considerar a produção comercial juntam-se a este primeiro grupo a cultivar Perinha Água Branca e o acesso ENAS 1153 (Tabela 3). A maior produtividade destes genótipos deve-se

em grande parte à manutenção das folhas fotossinteticamente ativas por maior período, consequência da menor severidade da requeima, exceto para o acesso ENAS 1065 e ENAS 1026 (Tabela 3). Vale destacar a baixa produtividade do híbrido *Sweet Grape*, que sobre o cultivo orgânico e ataque do patógeno, não conseguiu expressar seu máximo potencial produtivo. Observa-se grande variação quanto ao número total de frutos, mesmo sendo todas do grupo cereja e com uma amplitude grande em termos de tamanho e peso.

O acesso ENAS 1217 foi o que mais se destacou em relação ao número de frutos e frutos comerciais, no entanto, foi o que apresentou o maior número de frutos não comerciais. Destacaram-se ainda ENAS 1227, ENAS 1016, ENAS 1219, ENAS 1225, ENAS 1077, ENAS 1216, ENAS 1057, ENAS 1026, Joanna, Perinha Água Branca e Carolina que apresentaram o maior número de frutos totais. Em relação ao número de frutos comerciais, destacaram-se os acessos ENAS 1219, ENAS 1077, ENAS 1057, ENAS 1026, Perinha Água Branca e Carolina (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação entre as médias em delineamento em látice das características produção total (g. parcela⁻¹) e produção de frutos comerciais (g.parcela⁻¹) e não-comerciais (g. parcela⁻¹) número de frutos totais (frutos.parcela⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela⁻¹), número de frutos não comerciais (frutos.parcela⁻¹), de 64 acessos de tomateiro do grupo cereja conduzidos sob sistema orgânico, no período de junho a outubro de 2010. UFRRJ, Seropédica, 2010.

Acesso	Médias das Características					
	Produção (g.parcela ⁻¹)			Número de frutos (frutos.parcela ⁻¹)		
	Total	Comerciais	Não-comerciais	Total	Comerciais	Não-comerciais
ENAS 1227	2476,1 a	2221,8 a	254,3 d	123,7 b	91,3 b	32,3 c
ENAS 1127	2430,4 a	1516,9 a	913,5 b	74,0 c	46,7 c	27,3 d
ENAS 1141	2258,8 a	1748,8 a	510,0c	90,7 c	75,3 b	15,3 d
ENAS 1065	2112,5 a	1392,1 a	720,4 c	112,7 c	77,7 b	35,0 c
ENAS 1144	2086,6 a	858,5 b	1228,1 a	51,4 d	26,3 c	25,0 d
‘Carolina’	2065,7 a	1767,7 a	298,0 d	203,4 b	171,0 a	32,0 c
ENAS 1125	1853,5 a	1485,5 a	368,0 d	116,3 c	89,3 b	27,0 d
ENAS 1217	1795,3 a	963,4 b	831,9 b	335,7 a	137,3 a	198,3 a
ENAS 1153	1642,5 b	1374,7 a	267,8 d	105,3 c	86,3 b	19,0 d
ENAS 1143	1635,1 b	1000,2 b	635,0 c	36,8 d	21,8 c	15,0 d
‘Perinha Água Branca’	1574,2 b	1441,8 a	132,3 e	160,0 b	146,0 a	14,0 d
ENAS 1040	1516,1 b	1150,8 b	365,3 d	50,7 d	36,0 c	14,7 d
ENAS 1136	1399,5 b	1138,9 b	260,7 d	99,3 c	86,7 b	12,7 d
ENAS 1060	1353,6 b	1031,9 b	321,6 d	106,3 c	87,0 b	19,3 d
ENAS 1057	1328,1 b	891,4 b	436,7 d	158,0 b	118,0 a	40,0 c
ENAS 1149	1297,2 b	934,0 b	363,2 d	95,7 c	72,7 b	23,0 d
ENAS 1064	1285,2 b	637,1 c	648,1 c	81,0 c	30,7 c	50,3 b
ENAS 1007	1270,8 b	1091,5 b	179,3 e	70,0 c	60,7 c	9,3 d
ENAS 1071	1256,9 b	875,2 b	381,8 d	102,3 c	72,0 b	30,3 c
‘Joanna película branca’	1247,1 b	825,2 b	422,0 d	156,0 b	97,9 b	58,1 b
ENAS 1219	1221,5 b	1135,4 b	86,1 e	141,7 b	132,0 a	9,7 d
ENAS 1036	1205,0 b	1120,1 b	84,9 e	60,3 c	54,3 c	6,0 d

Continua...

Continuação Tabela 3.

Acesso	Médias das Características					
	Produção (g.parcela ⁻¹)			Produção (g.parcela ⁻¹)		
	Total	Comerciais	Não-comerciais	Total	Comerciais	Não-comerciais
ENAS 1062	1166,4 b	722,3 c	444,2 d	61,7 c	37,0 c	24,7 d
<i>Sweet Grape</i>	1135,6 b	837,8 b	297,8 d	108,0 c	83,3 b	24,7 d
ENAS 1015	1132,2 b	971,6 b	160,7 e	86,3 c	74,0 b	12,3 d
ENAS 1016	1110,9b	552,7 c	558,2 c	126,8 b	47,8 c	79,0 b
ENAS 1025	1081,0 b	899,2 b	181,8 e	71,7 c	55,0 c	16,7 d
ENAS 1077	1028,8 c	928,8 b	100,0 e	150,0 b	137,0 a	13,0 d
ENAS 1225	991,6 c	633,2 c	358,4 d	145,3 b	97,3 b	48,0 b
ENAS 1222	988,7 c	871,6 b	117,0 e	71,7 c	61,7 c	10,0 d
ENAS 1147	980,5 c	872,7 b	107,7 e	80,7 c	72,7 b	8,0 d
ENAS 1216	907,4 c	601,9 c	305,5 d	155,33 b	108,3 b	47,0 b
ENAS 1215	865,9 c	811,7 b	54,3 e	23,3 d	21,3 c	2,0 d
ENAS 1224	844,0 c	722,0 c	121,9 e	70,3 c	60,7 c	9,7 d
ENAS 1043	810,8 c	635,1 c	175,7 e	71,0 c	54,3 c	16,7 d
ENAS 1013	801,7 c	741,2 c	60,5 e	50,7 d	45,3 c	5,3 d
ENAS 1126	797,5 c	653,7 c	143,8 e	70,3 c	59,0 c	11,3 d
ENAS 1220	684,3 c	629,7 c	54,7 e	107,7 c	100,0 b	7,7 d
ENAS 1213	659,5 c	490,3 c	169,2 e	109,3 c	86,0 b	23,3 d
ENAS 1066	646,6 c	365,7 c	280,9 d	85,7 c	59,0 c	26,7 d
ENAS 1226	627,0 c	463,8 c	163,2 e	62,0 c	47,0 c	15,0 d
ENAS 1019	618,6 c	507,9 c	110,7 e	65,0 c	47,7 c	17,3 d
ENAS 1012	610,3 c	420,4 c	189,9 e	78,3 c	58,3 c	20,0 d
ENAS 1121	585,7 c	556,2 c	29,4 e	65,3 c	62,3 c	3,0 d
ENAS 1026	563,1 c	395,1 c	168,0 e	208,7 b	151,7 a	57,0 b
ENAS 1140	551,4 c	446,9 c	104,5 e	35,7 d	29,0 c	6,7 d
ENAS 1009	546,1 c	500,0 c	46,1 e	98,00 c	90,0 b	8,0 d
ENAS 1008	541,9 c	161,1 c	380,8 d	76,3 c	25,3 c	51,0 b
ENAS 1033	532,0 c	435,1 c	96,9 e	65,0 c	55,7 c	9,3 d
ENAS 1228	512,6 c	486,3 c	26,3 e	82,7 c	77,3 b	5,3 d

Continua...

Continuação Tabela 3.

Acessos	Médias das Características					
	Produção (g.parcela ⁻¹)			Produção (g.parcela ⁻¹)		
	Total	Comerciais	Não-comerciais	Total	Comerciais	Não-comerciais
Joanna	492,5 c	359,3 c	133,2 e	61,3 c	45,0 c	16,3 d
ENAS 1229	474,5 c	346,1 c	128,0 e	50,0 d	37,7 c	12,3 d
ENAS 1037	436,7 c	356,1 c	80,6 e	42,7 d	37,7 c	5,0 d
ENAS 1031	409,0 c	345,5 c	63,6 e	32,0 d	26,0 c	6,0 d
ENAS 1175	355,6 c	335,6 c	20,0 e	39,3 d	37,0 c	2,3 d
ENAS 1218	339,9 c	180,3 c	159,6 e	48,0 d	28,0 c	20,0 d
ENAS 1035	283,1 c	201,9 c	81,6 e	27,3 d	20,0 c	7,3 d
ENAS 1223	238,8 c	198,5 c	40,4 e	36,0 d	34,0 c	2,0 d
ENAS 1017	193,5 c	179,6 c	14,0 e	28,0 d	26,7 c	1,3 d
ENAS 1214	193,3 c	177,6 c	15,6 e	32,3 d	30,0 c	2,3 d
ENAS 1010	184,3 c	161,8 c	22,5 e	20,3 d	17,0 c	3,3 d
ENAS 1174	123,8 c	123,8 c	0,0 e	16,0 d	16,0 c	0,0 d
‘Pendente Yashi’	119,3 c	103,1 c	16,2 e	15,3 d	12,3 c	3,0 d
ENAS 1029	40,9 c	38,3c	2,5 e	9,3 d	8,7 c	0,7 d
Eficiencia(%)	99,6	93,7	93,0	87,1	84,9	99,1
CV(%)	59,2	72,2	78,8	45,5	49,2	74,6

*Letras minúsculas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Observou-se efeito significativo de genótipo sobre as variáveis números de frutos rachados, atacados por insetos e com anomalias fisiológicas, pela análise em delineamento de blocos casualizados (Anexo 4). A análise usando o delineamento em látice não foi eficiente (Anexo 3).

Detectou-se efeito significativo de cultivar sobre o número de frutos rachados, atacado por insetos e outras anomalias fisiológicas. O acesso ENAS 1217 apresentou maior índice de frutos rachados, com aproximadamente 110% a mais que o acesso ENAS 1016, classificado como segundo em número de frutos com rachaduras (Tabela 4).

Tabela 4. Efeito de cultivar sobre a percentagem de frutos rachados, atacados por insetos, frutos com requeima e antracnose, em frutos de tomate do tipo cereja sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2010.

Acessos	Número de frutos		
	Rachados	Atacados por insetos	Anomalias fisiológicas
ENAS 1217	160,3 a	1,0 b	0,7 b
ENAS 1016	75,7 b	1,5 a	0,7 b
ENAS 1026	56,7 c	0,9 b	0,7 b
‘Joanna P. Branca’	49,7 c	2,3 a	0,7 b
ENAS 1064	46,3 c	1,6 a	1,2 b
ENAS 1225	46,0 c	0,7 b	1,1 b
ENAS 1008	43,7 c	1,1 b	0,7 b
ENAS 1216	42,7 c	1,8 a	0,7 b
ENAS 1057	35,3 c	1,5 a	1,1 b
ENAS 1227	31,7 c	0,9 b	0,9 b
ENAS 1065	30,3 c	1,8 a	0,9 b
‘Carolina’	28,7 c	1,8 a	0,7 b
ENAS 1071	28,0 c	1,3 b	0,9 b
<i>Sweet Grape</i>	24,7 c	0,7 b	0,7 b
ENAS 1066	24,7 c	0,9 b	0,9 b
ENAS 1062	24,0 c	1,0 b	0,7 b
ENAS 1127	23,3 c	1,0 b	1,1 b
ENAS 1144	22,3 c	1,3 b	0,7 b
ENAS 1125	21,7 c	1,8 a	1,7 a
ENAS 1213	21,0 c	0,7 b	1,1 b
ENAS 1149	20,7 c	1,2 b	1,1 b
ENAS 1218	20,0 c	0,9 b	0,7 b
ENAS 1060	18,0 d	0,9 b	1,1 b
ENAS 1019	17,0 d	0,9 b	0,7 b
ENAS 1012	15,7 d	1,8 a	0,7 b
ENAS 1043	14,3 d	1,6 a	0,7 b
ENAS 1153	13,7 d	1,7 a	1,7 a
‘PAB’	13,3 d	0,7 b	0,7 b
‘Joanna’	13,0 d	1,2 b	1,1 b
ENAS 1143	12,7 d	1,6 a	0,7 b

Continua...

Continuação Tabela 4.

Acessos	número de frutos		
	rachados	rachados	rachados
ENAS 1229	12,3 d	0,7 b	0,7 b
ENAS 1226	11,7 d	1,2 b	1,3 a
ENAS 1141	11,7 d	1,7 a	1,1 b
ENAS 1077	10,0 d	1,5 a	1,2 b
ENAS 1025	10,0 d	1,6 a	1,9 a
ENAS 1015	9,3 d	1,2 b	0,7 b
ENAS 1136	8,7 d	1,9 a	0,9 b
ENAS 1040	8,3 d	1,7 a	2,0 a
ENAS 1126	8,0 d	2,4 a	0,7 b
ENAS 1219	7,0 d	2,0 a	1,2 b
ENAS 1224	6,3 d	1,6 a	1,2 b
ENAS 1220	6,0 d	0,9 b	1,1 b
ENAS 1007	5,3 d	1,8 a	1,0 b
ENAS 1147	5,3 d	1,7 a	0,9 b
ENAS 1009	4,7 d	1,5 a	0,7 b
ENAS 1033	4,7 d	1,3 b	0,7 b
ENAS 1140	3,3 d	1,6 a	1,0 b
ENAS 1031	3,3 d	1,3 b	1,0 b
ENAS 1228	2,0 d	1,0 b	1,9 a
ENAS 1222	1,3 d	2,2 a	1,6 a
ENAS 1035	1,3 d	0,9 b	0,9 b
ENAS 1013	1,0 d	1,7 a	1,3 a
ENAS 1037	1,0 d	1,2 b	1,5 a
ENAS 1121	1,0 d	1,3 b	1,0 b
ENAS 1214	0,7 d	1,2 b	0,7 b
ENAS 1223	0,7 d	1,1 b	0,7 b
'Pendente Yashi'	0,7 d	1,0 b	1,2 a
ENAS 1175	0,7 d	1,0 b	0,9 b
ENAS 1017	0,3 d	0,7 b	0,7 b
ENAS 1215	0,0 d	1,2 b	0,9 b
ENAS 1010	0,0 d	1,0 b	1,3 a
ENAS 1029	0,0 d	1,0 b	0,7 b
ENAS 1036	0,0 d	1,8 a	1,6 a
ENAS 1174	0,0 d	0,7 b	0,7 b
Eficiencia (%)	93,5	89,24	89,9
C,V(%)	40,7	44,1	49,6

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade,

Calculando a média de produtividade dos componentes de cada grupo formados pelos níveis de resistência, verificou-se que a cultivar tida como altamente resistente apresentou média de 2065,7 g.parcela⁻¹, enquanto nos demais agrupamentos as médias obtidas foram de 1415,3, 1030,3, 496,9 e 232,8 g. parcela⁻¹ para resistente, moderadamente resistente, suscetível e altamente suscetível, respectivamente.

7. CONCLUSÕES

Identificaram-se 10 acessos promissores portadores de resistência parcial à requeima, ENAS 1217, ENAS 1125, ENAS 1062, ENAS 1057, ENAS 1153, ENAS 1026, ENAS 1127, ENAS 1144, ENAS 1060, ENAS 1216.

As cultivares resistentes, exceto ENAS 1065 e ENAS 1026, destacaram-se como as mais produtivas.

Os acessos ENAS 1227 e ENAS 1147, comportaram-se como parcialmente resistente à requeima e altamente produtivos sob manejo orgânico.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANVISA. Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxico em Alimentos (PARA), dados da coleta e análise de alimentos de 2010. Brasília: ANVISA, Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 21 de dezembro de 2012. 2011.
- CARVALHO, J.L.& GUI PAGLIUCA, L. Tomate, um mercado que não pára de crescer globalmente. Hortifruti Brasil, 6-14, 2007.
- CORRÊA, A. L. Produção de tomate sob manejo orgânico / André Luiz Corrêa, Maria do Carmo de Araújo Fernandes, Luiz Augusto de Aguiar. -- Niterói: Programa Rio Rural, 2012.
- CORRÊA, F.M.; BUENO FILHO, J.S.S.; CARMO, M.G.F. Comparison of three diagrammatic keys for the quantification of late blight in tomato leaves. *Plant Pathology*, v.58, p. 1128-1133. 2009.
- COSTA, E.S.P. Qualificação da severidade da requeima em tomateiro por escalas diagramáticas e suas correlações com a fluorescência da clorofila a e acúmulo de biomassa e nutrientes. Seropédica: UFRRJ (Dissertação de Mestrado). p.81, 2009.
- DE FREITAS BARBOSA, W.; DE SOUSA, E. P. Agricultura orgânica no Brasil: características e desafios. *Revista Economia & Tecnologia*, v. 8, n. 4, 2012.
- DELEIO, J. P.B; PAGLIUCA, L. G. O que não se mede, não se gerencia. Especial tomate. *Gestão Sustentavel. Brasil Hortifruti. Edição especial. Ano 11:113. 2012.*
- EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2a ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, p. 212, 1997.
- FAOSTAT - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2012. Statistic of agricultural production. Disponível em: <http://faostat.fao.org/>. Acesso em: 28 de outubro de 2012.
- FiBL & IFOAM (2013). WILLER, H.; LERNOUD, J.; HOM R. The World of Organic Agriculture 2013. Frick and Bonn. 2013.
- GEPTS, P. Plant genetic resources conservation and utilization: the accomplishments and future of a societal insurance policy. *Crop Science*, v. 46, p. 2278-2296. 2006.
- GOMES, F. Pimentel; GARCÍA, C. H. Experimentos em látice: planejamento e análise por meio de “pacotes” estatísticos. Série Técnica: IPEF., 1991.
- LAMMERTS van BUEREN, E. T. Future breeding for organic and low-input agriculture: integrating values and modern breeding tools for improving robustness. EUCARPIA 2nd Conference of the "Organic and Low-Input Agriculture" Section. 2010.
- LAMMERTS van BUEREN, E. T.; G. BACKES, H. de VRIEND; H. ØSTERGARD. The role of molecular markers and marker assisted selection in breeding for organic agriculture. *Euphytica* 175:51–64. 2010.
- LEAL, M.A. de A. Produção de tomate orgânico: sistema PESAGRO-RIO. Niterói: PESAGRO-RIO, 2006. 39p. (PESAGRO-RIO. Documentos, 97).

LOPES, C. A.; AVILA, A. C. Doenças do tomateiro. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005.

LOPES, M.C.; STRIPARI, P.C. A cultura do tomateiro. *In*: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, p. 257-319, 1998.

NOWICKI, M.; FOOLAD, M.; NOWAKOWSKA, M.; KOZIK, E. U. Potato and tomato late blight caused by *Phytophthora infestans*: an overview of pathology and resistance breeding. *Plant Disease*, 96(1), 4-17. 2012.

RIBEIRO JUNIOR, J.I. Análises estatísticas no SAEG. Viçosa: UFV, p.301, 2001.

SHANNER, G.; FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. *Phytopathology*. v.70 p.1183-1186, 1977.

TAGLIARI, P. S. Situação atual e perspectivas da agroecologia. *AGROECOLOGIA*, v. 9, p. 10, 2005.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE ACESSOS DE TOMATEIRO DO GRUPO CEREJA NO PERÍODO PRIMAVERA/VERÃO SOB MANEJO ORGÂNICO

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos avaliar e caracterizar 59 acessos de tomateiro do grupo cereja pertencentes à Coleção de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia quanto a características morfológicas, físicas e físico-químicas. Como padrões utilizaram-se cinco cultivares: Perinha Água Branca, Joanna, *Sweet Grape*, Carolina e Pendente Yashi. O ensaio foi realizado no período de outubro de 2010 à março de 2011 no setor de Horticultura da UFRRJ, sob manejo orgânico. Os frutos foram colhidos no estado maduro aos 67, 75, 83 e 97 DAT. As variáveis analisadas foram: produtividade total (g.parcela^{-1}) e número de frutos totais, comerciais e não-comerciais ($\text{fruto.parcela}^{-1}$), atributos físicos e físico-químicos (diâmetro longitudinal e equatorial e sólidos solúveis totais) e atributos morfológicos (coloração, formato, formato da parte inferior e superior do fruto e número de lóculos). Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de agrupamento Scott Knott a ($p < 0,05$) e análise de agrupamento hierárquico através da distância euclidiana pelo método de Ward. Os acessos ENAS 1040, ENAS 1037, ENAS 1031 e ENAS 1026 destacaram-se pela maior produtividade e ENAS 1228 e ENAS 1214 pelos maiores teores de sólidos solúveis totais 10,16 e 10,00° (Brix). Observaram-se tres grupos distintos quanto à morfologia dos frutos e grande variação quanto aos diâmetros longitudinal e transversal. Conclui-se que existe grande variabilidade genética entre os acessos testados quanto ao desempenho agrônômico e características físico e físico-químicas.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; acessos; germoplasma; sólidos solúveis.

9. INTRODUÇÃO

O tomate é a hortaliça mais difundida e consumida no mundo. O seu consumo generalizado deve-se à sua versatilidade culinária, valor nutricional e grande variabilidade genética (FILGUEIRA, 2003). Os consumidores de tomate são bastante exigentes no que diz respeito aos atributos externos dos frutos (formato, tamanho, aparência). As características nutricionais e sensoriais dos frutos tem sido pouco exploradas no grande mercado. Sabe-se que além da qualidade nutricional, as qualidades sensoriais aliadas ao aspecto visual firmeza e sabor são de extrema importância para a qualidade do fruto. Embora a aparência visual seja o fator que mais afeta na hora da escolha dos frutos pelo consumidor as características sensoriais, que dependem de inúmeros fatores como textura, aroma, compostos primários (açúcares, ácidos orgânicos e aminoácidos) e metabólitos secundários são de fato, o que determinam a qualidade e a busca pelo produto (BECKLES, 2012).

Segundo Beckles *et al.* (2012), a melhor qualidade de frutos de tomates pode ser obtida selecionando-se cultivares, ambientes favoráveis de produção, manejo da cultura mais tecnificado e adequado, e melhores condições pós-colheita entre o campo e o consumidor. No entanto, ao se buscar cultivares com teores mais elevados de SST ocorre a perda no rendimento na cultura, observando assim uma correlação negativa entre qualidade de fruto e produtividade. A produtividade do tomateiro depende da taxa de fixação de carbono e da dinâmica de distribuição e utilização dos carboidratos nos órgãos e/ou tecidos não fotossintéticos. A capacidade de um órgão exportar ou importar fotoassimilados recebe a denominação de órgão fonte ou dreno, respectivamente (PAUL & FOYER 2001). A relação fonte/dreno pode exercer influência nas variações da produção por planta, tamanho e massa individual dos frutos e qualidade dos mesmos (LUENGWILAI & BECKLES, 2009).

O aumento da demanda de alimentos isentos de agroquímicos, como os orgânicos, que são produzidos de forma a valorizar a diversidade biológica e preservar o meio ambiente é uma tendência que favorece a criação de novas oportunidades de emprego e geração de renda, principalmente, aos pequenos produtores e a agricultura familiar. Entretanto, a produção de tomate orgânico não tem acompanhado essa demanda, devido à dificuldade de se controlar o ataque de pragas e doenças (LEAL, 2006). O tomate do grupo cereja, conhecido pelo mercado consumidor brasileiro desde a década de 90, é caracterizado por suas propriedades sensoriais, pelo excelente sabor doce e pela atrativa coloração vermelha e uniforme dos frutos. Geralmente, são materiais com boa tolerância a doenças foliares e principalmente, boa resistência ao ataque de pragas e incidência de patógenos nos frutos. No entanto, este grupo apresenta uma ampla variabilidade genética, quanto ao formato e coloração dos frutos ainda pouco explorada comercialmente (SOUZA, 2003).

Com o crescimento da demanda de produtos orgânicos nos mercados dos grandes centros urbanos, torna-se necessário aprimorar os sistemas de produção e introduzir novos acessos adaptados a este sistema. O presente estudo teve como objetivo avaliar as características morfoagronômicas, físicas e físico-químicas de frutos de 59 acessos de tomate do grupo cereja, cultivados no período primavera/verão sob manejo orgânico.

10. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em condições de campo, no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizada a uma latitude de 22° 41'S e longitude 43°41'W, com altitude de 24 m.s.n.m. (Google EarthTM, 2011), no período de outubro de 2010 à março de 2011.

A área experimental foi dividida em 64 parcelas medindo 2,50 m². Cada parcela foi composta por uma linha contendo cinco plantas, totalizando 1.200 plantas. Foram utilizados 59 acessos pertencentes à Coleção de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia mais cinco cultivares como testemunhas: Perinha Água Branca, utilizada na Fazendinha Agroecológica (SIPA); Joanna, cultivada em Itaguaí e Região; híbrido *Sweet Grape* (Sakata), Carolina e Pendente Yashi (Feltrin). Utilizou-se o espaçamento de 1,20 m entre linhas e 0,50 m entre plantas (Tabela 1, Capítulo 1). O delineamento experimental adotado foi látice quadrado 8x8, com três repetições, totalizando-se 920 plantas úteis e 240 plantas como bordadura lateral, formando-se uma área de 744 m².

O ensaio foi conduzido em uma área cujo solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo. Para determinação da fertilidade do solo, foram coletadas vinte amostras simples, nas camadas de 0-15 cm e 15-30 cm, que foram homogeneizadas e separadas em duas amostras compostas, para cada bloco do experimento. As amostras foram analisadas no Laboratório de Fertilidade do Solo da UFRRJ, seguindo os procedimentos descritos pela EMBRAPA (1997). De acordo com os dados de fertilidade do solo, não houve a necessidade de calagem e apresentou as seguintes características: A) profundidade de 0 a 15 cm: pH_(água)=5,9; P= 126 mg kg; K= 23 mg kg; Ca= 3,4 Cmol_c dm³ de TFSA; Mg= 1,3 Cmol_c dm³ de TFSA; Al= 0 Cmol_c dm³ de TFSA; H+Al= 2,1 Cmol_c dm³ de TFSA; Na= 0,005 Cmol_c dm³ de TFSA; C= 1,31%; e B) profundidade de 15 a 30 cm: pH_(água)=5,9; P= 118 mg kg; K= 9,7 mg kg; Ca= 3,1 Cmol_c dm³ de TFSA; Mg= 1,4 Cmol_c dm³ de TFSA; Al= 0 Cmol_c dm³ de TFSA; H+Al= 1,7 Cmol_c dm³ de TFSA; Na= 0,005 Cmol_c dm³ de TFSA, C= 1,23%.

Iniciou-se o preparo do solo no dia 20 de outubro de 2010 e após a aração e gradagem foi realizado a confecção de canteiros em um total de 10 canteiros, em seguida, foi adubado com três litros de esterco bovino e 150 g de cinzas por cova.

As mudas foram produzidas em bandejas de polipropileno, com 128 células, preenchidas com substrato comercial e mantidas em casa de vegetação fechada. No semeio, foram colocadas duas a três sementes por célula, seguida de desbaste totalizando uma muda por célula. Aos 34 dias após a semeadura, quando todas as mudas apresentavam-se com mais de dois pares de folhas definitivas, foi realizado o transplante para o campo (04 de novembro de 2010), seguido de irrigação. Utilizou-se um espaçamento de 1,20m entre linhas e 0,50 m entre as plantas. Realizou-se o tutoramento com condução vertical das plantas 15 dias após o transplante (DAT) em sistema de tutoramento com fios de fitilho (LOPES & STRIPARI, 1998).

A produção foi determinada ao longo de quatro colheitas aos 67, 75, 83 e 97 DAT, quando os frutos estavam em maturação fisiológica ou maduros. Em cada colheita foram determinadas a massa e o número de frutos frescos, total, com padrão comercial e não-comercial. Os frutos defeituosos foram separados e classificados quanto à natureza dos danos, em anomalias fisiológicas, ataque de pragas e danos mecânicos. A produção final, em massa e número, foi determinada com base no somatório das quatro colheitas. A incidência de frutos defeituosos foi feita pelo cálculo da percentagem em relação ao número total de frutos.

Foram avaliados três atributos físicos e físico-químicos (diâmetro longitudinal e equatorial e teores de sólidos solúveis totais) e cinco atributos morfológicos (coloração, formato, formato da parte inferior e superior do fruto e número de lóculos). Os atributos

morfológicos foram determinados de acordo com os descritores do International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, 1996). O número de lóculos foi obtido através do corte seccional dos frutos. O diâmetro longitudinal e equatorial e o teor de sólidos solúveis foram medidos com auxílio de um paquímetro e refratômetro de campo (manual) ATAGO N-1, respectivamente. Realizou-se uma análise de variância a 5% probabilidade seguida do teste de agrupamento de Scott-Knott através do programa estatístico SAEG (RIBEIRO JUNIOR, 2001), para os atributos físicos e físico-químicos.

Os dados de produção e incidência de defeitos e anomalias, resultantes dos somatórios de todas as colheitas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5%.

11. RESULTADOS E DISCUSSÃO












Observou-se efeito significativo de genótipo sobre o teor de sólidos solúveis totais, diâmetro longitudinal e diâmetro equatorial (Anexo 5).

Os genótipos puderam ser separados em oito agrupamentos para a variável sólidos solúveis totais, sendo os acessos ENAS 1228 e ENAS 1214 os que apresentaram os maiores teores (Tabela 5). Assim, esses acessos podem ser utilizados em programas de melhoramento que visam à melhoria da qualidade sensorial dos frutos do tomateiro. Os teores de SST dos diferentes genótipos testados são iguais ou superiores aos relatados por Rocha (2009) para frutos de tomate do grupo cereja, também produzidos sob manejo orgânico de produção e superiores aos relatados por Borgiani (2008) para frutos graúdos, Carmen e Débora. Pode-se afirmar que alguns tomates do grupo cereja apresentam maior doçura, sendo ideais para o consumo *in natura* (Tabela 5).

Quanto ao diâmetro longitudinal, foi possível observar a formação de 11 grupos com destaque para os acessos ENAS 1121 e ENAS 1013 com os maiores valores, 6,03 cm e para os acessos ENAS 1225, ENAS 1035, ENAS 1019, ENAS 1218, ENAS 1217 e ENAS 1026 com os menores valores, entre 1,73 a 2,10 cm (Tabela 11). Quanto ao diâmetro equatorial o acesso ENAS 1143 apresentou o maior diâmetro, 5,13 cm, e os acessos ENAS 1077, ENAS 1009, ENAS 1217, ENAS 1057, ENAS 1071, ENAS 1216, ENAS 1225, ENAS 1218, ENAS 1035, ENAS 1066, ENAS 1019, ENAS 1214, 1037, ENAS 1147, ENAS 1220 e ENAS 1026 os menores diâmetros, 1,66 a 2,20 cm. Com base na proposta realizada por Fernandes *et al.* (2007) cuja classificação é baseada no diâmetro transversal dos frutos (gigantes > 3,5 cm, grandes > 3,0 e < 3,5 cm, médios > 2,5 e < 3,0 cm e pequenos > 2,0 e < 2,5 cm), os frutos dos acessos ENAS 1065, ENAS 1062, ENAS 1215, ENAS 1127, ENAS 1040, ENAS 1141, ENAS 1144 e ENAS 1143 podem ser classificados como frutos gigantes (Tabela 5).













O desenvolvimento dos frutos de tomate começa na antese e vai até a maturação completa do fruto. É regulado por mudanças endógenas e de sinais externos ambientais cuja percepção é transmitida por sinalização hormonal e de açúcar. O tamanho do fruto de tomate depende, tanto da divisão celular como do alargamento da célula, e de eventos que ocorrem na fruta verde em desenvolvimento, enquanto os parâmetros de qualidade dos frutos são determinados durante o amadurecimento, especialmente após o período climatérico (BECKLES *et al.*, 2012).

Tabela 5. Médias das características sólidos solúveis totais (SST), diâmetro longitudinal (cm) e diâmetro equatorial (cm) de frutos de 64 acessos de tomateiro do grupo cereja conduzidos sob sistema orgânico, outubro de 2010 à março de 2011. UFRRJ, Seropédica, 2011.

Acesso	SST (°Brix)	Diâmetro (cm)		Coloração	Lóculo	Formato	Parte inferior do fruto	Parte superior do fruto
		Longitudinal	Equatorial					
 ENAS 1228	10,16 a	2,76 i	2,50 f	vermelho	2	Cilindro alongado	redondo	Redondo
 ENAS 1214	10,00 a	2,63 i	2,00 g	vermelho	2	globular	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1227	9,00 b	2,36 j	2,46 f	vermelho	2	redondo	redondo	Redondo
 ENAS 1220	9,00 b	2,66 i	1,96 g	vermelho	2	cilindro alongado	pontudo	levemente deprimido
 ENAS 1077	8,83 b	4,20 d	2,20 g	vermelho	2	ameixa	pontudo	Redondo
 ENAS 1019	8,50 c	2,10 k	2,03 g	vermelho	2	cordiforme	redondo	Redondo
 'Carolina'	8,50 c	3,33 g	2,60 e	Rósea	2	cilindro alongado	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1147	8,50 c	5,06 b	1,96 g	vermelho	2	ameixa	pontudo	Redondo
 ENAS 1226	8,33 c	2,40 i	2,50 f	vermelho	2	redondo	redondo	Redondo
 ENAS 1153	8,33 c	2,60 i	2,86 e	vermelho	2	redondo	redondo	moderadamente deprimido
 ENAS 1140	8,33 c	3,43 g	3,20 d	vermelho	3	globular	redondo	levemente deprimido











Continua...

Continuação da Tabela 5

Acesso	SST (°Brix)	Diâmetro (cm)	Coloração	Lóculo	Formato	Parte inferior do fruto	Parte superior do fruto	
 ENAS 1025	8,33 c	2,46 i	2,76 e	Vermelho	4	redondo	redondo	levemente deprimido
 <i>Sweet Grape</i>	8,30 c	2,56 i	2,73 e	Vermelho	2	globular	redondo	moderadamente deprimido
 ENAS 1066	8,16 c	3,93 e	2,03 g	Vermelho	2	periforme	redondo	Redondo
 ENAS 1229	8,16 c	2,73 i	2,76 e	Vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1125	8,16 c	2,73 i	2,70 e	Vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1031	8,16 c	2,33 j	2,26 f	Vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1219	8,16 c	2,23 j	2,36 f	Vermelho	2	levemente achatado	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1136	8,00 c	3,66 f	2,43 f	Vermelho	2	cilindro alongado	redondo	redondo
 ENAS 1175	8,00 c	3,00 h	2,26 f	Vermelho	2	cilindro alongado	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1016	8,00 c	2,40 j	2,50 f	Laranja	2	redondo	redondo	redondo
 ENAS 1035	8,00 c	2,10 k	2,06 g	Vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1218	8,00 c	2,06 k	2,10 g	Vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido











Continua...

Continuação da Tabela 5

Acesso	SST (°Brix)	Diâmetro (cm)	Coloração	Lóculo	Formato	Parte inferior do fruto	Parte superior do fruto	
 ENAS 1057	8,00 c	3,50 g	2,16 g	Vermelho	2	cilindro alongado	pontudo	redondo
 ENAS 1060	8,00 c	2,73 i	2,66 e	vermelho	3	redondo	redondo	levemente deprimido
 'Perinha Água Branca'	8,00 c	3,40 g	2,43 f	Rósea	2	cilindro alongado	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1026	8,00 c	1,73 k	1,66 g	vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido
 'Pendente Yashi'	8,00 c	3,40 g	2,43 f	Amarelo	2	redondo	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1149	7,93 c	5,16 b	2,60 e	vermelho	2	cilindro alongado	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1008	7,83 d	2,36 j	2,30 f	Marrom	2	redondo	redondo	redondo
 ENAS 1216	7,83 d	2,33 j	2,16 g	vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1121	7,66 d	6,03 a	2,80 e	vermelho	2	cilindro alongado	pontudo	moderadamente deprimido
 ENAS 1217	7,66 d	2,00k	2,20 g	vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido












Continua...

Continuação da Tabela 5

Acesso	SST (°Brix)	Diâmetro (cm)	Coloração	Lóculo	Formato	Parte inferior do fruto	Parte superior do fruto	
 ENAS 1043	7,50 d	3,03 h	2,43 f	Rósea	2	cordiforme	redondo	redondo
 ENAS 1037	7,50 d	2,53 i	2,00 g	Amarelo	2	cilindro alongado	dentado	fortemente deprimido
 ENAS 1013	7,66 d	6,03 a	2,80 e	vermelho	2	ameixa	pontudo	levemente deprimido
 ENAS 1213	7,66 d	2,30 j	2,36f	vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1224	7,66 d	3,13 h	3,13 d	vermelho	2	redondo	redondo	moderadamente deprimido
 ENAS 1225	7,50 d	2,10 k	2,16 g	vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1012	7,50 d	3,83 f	2,40 f	vermelho	2	periforme	redondo	redondo
 ENAS 1007	7,33 d	4,40 d	2,80 e	vermelho esverdeado	2	cilindro alongado	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1033	7,33 d	2,56 i	2,33 f	amarelo	2	globular	redondo	levemente deprimido
 ENAS 1009	7,33 d	2,26 j	2,20 g	amarelo	2	redondo	redondo	levemente deprimido











Continua...

Continuação da Tabela 5

Acesso	SST (°Brix)	Diâmetro (cm)	Coloração	Lóculo	Formato	Parte inferior do fruto	Parte superior do fruto		
	ENAS 1040	7,33 d	2,60 i	4,43 b	vermelho	4	pitanga	redondo	fortemente deprimido
	ENAS 1126	7,33 d	2,56 i	2,56 e	vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido
	ENAS 1071	7,16 d	3,50 g	2,16 g	vermelho	2	cilindro alongado	redondo	levemente deprimido
	ENAS 1017	7,16 d	3,13 h	3,13 d	vermelho listras amarelas	2	redondo	redondo	levemente deprimido
	ENAS 1064	7,16 d	2,73 i	2,76 e	rósea	4	redondo	redondo	levemente deprimido
	ENAS 1144	7,00 d	3,80 f	4,73 b	rósea	4	levemente achatado	redondo	moderadamente deprimido
	'Joanna Película Branca'	7,00 d	2,33 j	2,36 f	rósea	2	redondo	redondo	levemente deprimido
	ENAS 1222	7,00 d	3,36 g	3,13 d	rósea	2	cilindro alongado	redondo	moderadamente deprimido
	ENAS 1036	7,00 d	4,33 d	3,10 d	vermelho esverdeado	2	cilindro alongado	redondo	levemente deprimido
	'Joanna'	6,83 e	2,60 i	3,06 d	vermelho	2	redondo	redondo	levemente deprimido
	ENAS 1127	6,66 e	3,73 i	4,23 c	rósea	3	levemente achatado	redondo	moderadamente deprimido

Continua...

Continuação da Tabela 5

Acesso	SST (°Brix)	Diâmetro (cm)	Coloração	Lóculo	Formato	Parte inferior do fruto	Parte superior do fruto
 ENAS 1141	6,50 e	3,76 f	4,50 b	rósea	4	levemente achatado	redondo moderadamente deprimido
 ENAS 1062	6,33 e	3,43 g	3,96 c	amarelo	4	achatado	dentado moderadamente deprimido
 ENAS 1065	6,16 e	2,53 i	3,86 c	vermelho	4	achatado	redondo moderadamente deprimido
 ENAS 1143	6,16 e	3,63 f	5,13 a	rósea	4	achatado	redondo moderadamente deprimido
 ENAS 1223	6,00 f	2,66 i	2,63 e	vermelho	2	redondo	redondo moderadamente deprimido
 ENAS 1174	5,66 f	2,56 i	2,46 f	vermelho	2	globular	redondo levemente deprimido
 ENAS 1215	5,50 f	5,30 b	4,10 c	laranja	2	globular	redondo moderadamente deprimido
 ENAS 1029	5,00 g	4,00 e	2,60 e	amarelo	2	perifome	redondo levemente deprimido
 ENAS 1015	5,00 g	4,70 c	2,40 f	vermelho listras mareladas	2	periforme	redondo levemente deprimido
 ENAS 1010	3,90 h	4,00 e	3,00 d	rósea	2	cilindro alongado	redondo levemente deprimido
CV%	6,70	6,11	9,72	-	-	-	-

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5%,

Analisando-se os atributos morfológicos do agrupamento hierárquico foi possível identificar por meio de dendrograma de dissimilaridade a formação de três agrupamentos. O primeiro grupo é formado pelos genótipos Carolina, ENAS 1007, ENAS 1010, ENAS 1012, ENAS 1013, ENAS 1015, ENAS 1019, ENAS 1029, ENAS 1036, ENAS 1037, ENAS 1040, 1043, ENAS 1057, ENAS 1066, ENAS 1071, ENAS 1077, ENAS 1121, ENAS 1136, ENAS 1147, 1149, ENAS 1175, ENAS 1220, ENAS 1222, ENAS 1228 e Perinha Água Branca, caracterizados por formatos diferenciados como pitanga, periforme, ameixa, cordiforme e cilindro alongado e com dois lóculos, exceto ENAS 1040 que é plurilocular (Figura 5).

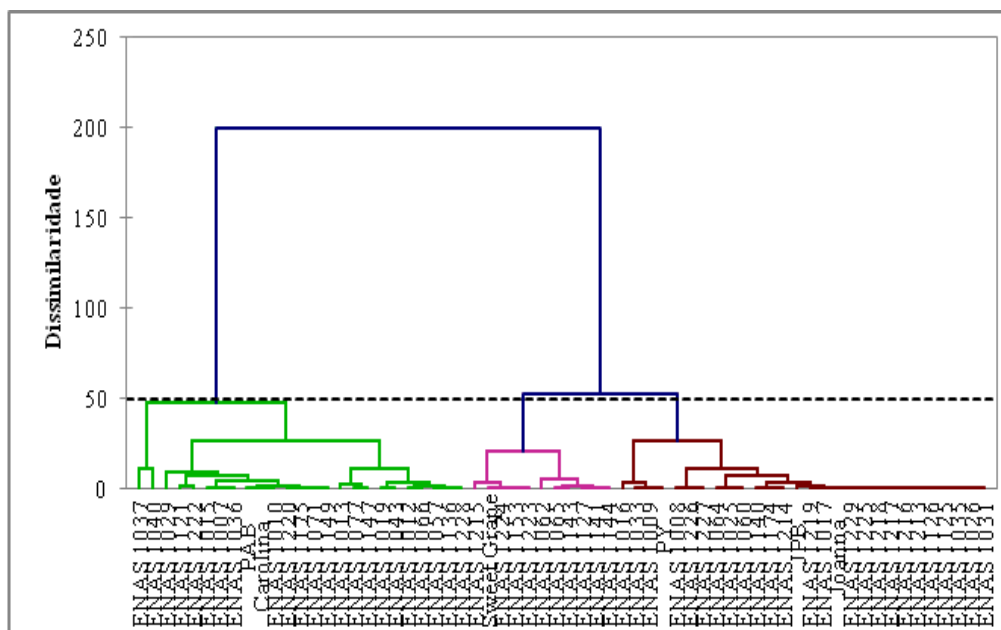


Figura 5. Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 64 acessos de frutos de tomateiro do grupo cereja, obtido pelo método de Ward, com base em cinco caracteres morfológicos, produzidos sob manejo orgânico no período de outubro de 2010 a fevereiro de 2011. UFRRJ, Seropédica, 2011.

O segundo grupo é formado pelos acessos ENAS 1008, ENAS 1009, ENAS 1016, ENAS 1017, 1025, ENAS 1026, ENAS 1031, ENAS 1033, ENAS 1035, ENAS 1060, ENAS 1064, ENAS 1125, 1126, ENAS 1140, ENAS 1174, ENAS 1213, ENAS 1214, ENAS 1216, ENAS 1217, ENAS 1218, 1219, ENAS 1225, ENAS 1226, ENAS 1227, ENAS 1229, Joanna, Joanna Película Rosa e Pendente Yashi, que apresentaram frutos redondo (Figura 5). E o terceiro e último grupo é formado pelos acessos ENAS 1062, ENAS 1065, ENAS 1127, ENAS 1141, ENAS 1143, ENAS 1144, ENAS 1153, ENAS 1215, ENAS 1223, ENAS 1224 e o híbrido *Sweet Grape* que apresentaram parte superior do fruto moderadamente deprimida com exceção da cultivar Carolina que é levemente deprimida (Figura 5).

Para o efeito de genótipo sobre a produtividade total e de frutos comerciais ($\text{g} \cdot \text{parcela}^{-1}$) e sobre o número de frutos comerciais ($\text{frutos} \cdot \text{parcela}^{-1}$) houve eficiência na análise pelo delineamento em látice e efeito altamente significativo de genótipo (Anexo 6). Para as demais variáveis, os dados foram submetidos a análise de variância em blocos casualizados e pode-se observar o efeito altamente significativo de genótipo sobre a produtividade de frutos não comerciais ($\text{g} \cdot \text{parcela}^{-1}$) e sobre o número de frutos totais e não comerciais ($\text{frutos} \cdot \text{parcela}^{-1}$) (Anexo 7).

Pode-se observar a formação de cinco agrupamentos distintos. O acesso mais promissor em termos de produção total foram ENAS 1037 e ENAS 1031 que produziram $3149,7$ e $3001,5 \text{ g} \cdot \text{parcela}^{-1}$, respectivamente. Estes foram seguidos pelos acessos ENAS 1226,

ENAS 1010, ENAS 1062, Perinha Água Branca, ENAS 1035 e Carolina que não diferiram entre si, mas diferiram estatisticamente dos demais acessos, compondo o segundo grupo mais produtivo (Tabela 6). Ao se analisar a produção comercial, observou-se a formação de cinco agrupamentos distintos, onde os acessos com maiores rendimentos em termo produção comercial foram os ENAS 1037 e ENAS 1226 com 1735,2 e 1924,90 g.parcela⁻¹, respectivamente (Tabela 6).

Houve diferença significativa para efeito de número total de frutos e número de frutos comerciais, verificando a formação de 3 e 5 agrupamentos, respectivamente para os dois parâmetros. O acesso com maior número de frutos total e comercial por parcela foi o ENAS 1026 (Tabela 6). Esse acesso tem a característica de possuir frutos miudos, como observado na tabela 5, com diâmetro longitudinalde médio 1,73 cm e 1,66 cm de diâmetro equatorial médio. Outra característica deste acesso é o grande número de frutos por cacho.

Quanto à produção não comercial e números de frutos não comercias, destacaram-se os acessos que apresentaram maior produção e os que obtiveram maiores número de frutos por parcela (Tabela 6).

Tabela 6. Comparação entre as médias em delineamento látice das características número de frutos totais (frutos.parcela⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela⁻¹), produção total (g.parcela⁻¹) e produção de frutos comerciais (g.parcela⁻¹) e produção de frutos não-comerciais (g.parcela⁻¹) de 64 acessos de tomateiro do grupo cereja conduzidos sob sistema orgânico, no período de outubro de 2010 a fevereiro de 2011, UFRRJ, Seropédica, 2011.

Acesso	Médias das Características					
	Produção (g. parcela ⁻¹)			Número de frutos (frutos. parcela ⁻¹)		
	Total	Comerciais	Não-comerciais	Total	Comerciais	Não-comerciais
ENAS 1037	3149,7 a	1735,2 a	1349,7 a	202,3 b	83,9 c	90,3 b
ENAS 1031	3001,5 a	1601,7 b	1357,7 a	156,0 b	90,3 c	78,3 b
ENAS 1226	2458,6 b	1924,9 a	530,2 c	186,3 b	132,2 b	45,0 c
ENAS 1010	2434,9 b	1138,2 c	1291,7 a	141,3 b	79,5 c	55,7 b
ENAS 1062	2357,5 b	1183,7 c	1163,2 a	110,7 c	71,1 d	56,7 b
‘Perinha Água Branca’	2225,7 b	1614,8 b	627,9 c	209,3 b	124,3 b	55,7 b
ENAS 1035	2218,7 b	1045,7 c	1048,1 b	128,7 b	73,6 d	70,7 b
‘Carolina’	2120,2 b	1583,5 b	500,8 c	172,0 b	137,7 b	43,7 c
ENAS 1153	1944,8 c	917,4 c	984,2 b	148,7 b	73,5 d	64,3 b
Sweet Grape	1935,2 c	1326,2 b	586,9 c	177,3 b	115,6 b	65,3 b
ENAS 1025	1867,6 c	970,3 c	849,4 b	152,3 b	76,9 d	74,7 b
ENAS 1071	1758,4 c	1004,2 c	824,5 b	145,0 b	88,9 c	66,0 b
ENAS 1222	1700,4 c	1114,8 c	442,20 c	55,7 c	55,5 d	21,7 c
ENAS 1126	1700,4 c	1132,0 c	701,1 c	193,7 b	116,9 b	65,7 b
ENAS 1228	1616,9 c	891,1 c	585,0 c	189,3 b	133,5 b	67,7 b
ENAS 1227	1542,8 c	998,9 c	557,9 c	185,0 b	133,7 b	58,0 b
ENAS 1033	1541,4 c	875,5 c	594,8 c	149,3 b	105,0 c	59,0 b
ENAS 1026	1496,1 c	796,7 c	646,8 c	381,0 a	191,7 a	174,0 a
ENAS 1147	1482,7 c	790,7 c	855,4 b	127,7 b	67,0 d	56,7 b
ENAS 1060	1447,6 c	751,6 d	762,0 b	149,7 b	46,7 e	73,0 b
ENAS 1125	1430,3 c	967,9 c	508,2 c	129,0 b	81,6 c	44,7 c
ENAS 1219	1372,4 d	975,8 c	362,0 c	121,7 b	88,6 c	35,3 c

Continua...

Continuação da Tabela 6

Acesso	Médias das Características					
	Produção (g. parcela ⁻¹)			Produção (g. parcela ⁻¹)		
	Total	Total	Total	Total	Total	Total
ENAS 1217	1334,9 d	829,7 c	342,7 c	202,3 b	146,4 b	65,7 b
ENAS 1065	1332,3 d	802,6 c	458,9 c	105,7 c	76,3 d	43,7 c
ENAS 1007	1316,6 d	795,7 c	570,3 c	70,7 c	17,1 e	35,7 c
ENAS 1220	1244,4 d	726,2 d	445,7 c	1700 b	114,8 b	59,3 b
‘Joanna’	1208,3 d	724,4 d	454,8 c	110,0 c	66,8 d	49,3 b
ENAS 1140	1190,7 d	595,2 d	652,1 c	104,3 c	65,0 d	46,0 c
ENAS 1077	1037,6 d	903,5 c	297,4 c	173,3 b	125,1 b	41,0 c
ENAS 1149	1020,4 d	593,9 d	487,0 c	109,0 c	65,2 d	51,0 b
ENAS 1043	1010,7 d	565,5 d	421,7 c	120,0 b	61,8 d	61,7 b
ENAS 1174	987,0 d	681,7 d	371,9 c	93,0 c	85,5 c	35,0 c
‘Joanna película branca’	979,3 d	638,7 d	261,8 c	94,3 c	68,9 d	32,0 c
ENAS 1121	946,2 d	547,7 d	362,0 c	89,3 c	68,0 d	35,0 c
ENAS 1141	925,6 d	556,91 d	268,0 c	49,0 c	36,7 e	19,3 c
ENAS 1040	911,3 d	517,3 d	440,9 c	61,3 c	6,3 e	31,7 c
ENAS 1224	905,9 d	676,3 d	320,1 c	76,0 c	55,1 d	24,3 c
ENAS 1019	903,5 d	758,3 d	297,6 c	157,3 b	109,3 c	39,7 c
ENAS 1136	862,7 d	422,5 e	431,0 c	97,0 c	52,3 d	39,3 c
ENAS 1213	86,0 e	50,5 e	36,2 c	27,7 c	15,4 e	12,3 c
ENAS 1009	827,1 e	492,8 d	407,1 c	142,0 b	66,4 d	57,0 b
ENAS 1223	812,2 e	394,9 e	324,0 c	56,0 c	45,0 e	26,7 c
ENAS 1015	800,5 e	291,5 e	469,0 c	52,3 c	35,4 e	26,0 c
ENAS 1013	782,3 e	377,9 e	394,1 c	63,3 c	43,0 e	25,0 c
ENAS 1016	782,0 e	403,8 e	439,5 c	126,0 b	51,0 d	65,7 b
ENAS 1066	739,7 e	293,3 e	398,8 c	123,0 b	39,4 e	63,0 b
ENAS 1008	702,3 e	254,1 e	417,7 c	86,7 c	32,9 e	59,0 b
ENAS 1127	696,2 e	240,1 e	550,7 c	36,7 c	22,5 e	21,0 c
ENAS 1218	686,8 e	488,6 d	264,8 c	70,7 c	55,8 d	23,3 c

Continua...

Continuação da Tabela 6

Acesso	Médias das Características					
	Produção (g. parcela ⁻¹)			Produção (g. parcela ⁻¹)		
	Total	Total	Total	Total	Total	Total
ENAS 1214	686,5 e	469,0 d	141,0 c	100,7 c	81,0 c	31,0 c
ENAS 1225	680,7 e	374,7 e	225,0 c	63,3 c	31,9 e	28,3 c
ENAS 1144	673,7 e	352,9 e	262,9 c	18,0 c	22,1 e	9,7 c
ENAS 1017	640,6 e	340,7 e	400,6 c	57,0 c	19,3 e	26,7 c
ENAS 1036	623,4 e	339,9 e	270,5 c	37,3 c	24,5 e	20,3 c
ENAS 1215	559,7 e	327,3 e	210,5 c	12,0 c	10,8 e	7,0 c
'Pendente Yashi'	547,6 e	374,5 e	160,4 c	27,3 c	31,6 e	10,0 c
ENAS 1216	518,0 e	269,5 e	289,8 c	113,7 c	36,8 e	46,7 c
ENAS 1029	516,7 e	264,3 e	328,6 c	80,3 c	33,3 e	43,7 c
ENAS 1175	508,0 e	292,6 e	291,5 c	80,3 c	34,3 e	39,7 c
ENAS 1143	501,0 e	416,2 e	69,2 c	10,3 c	26,8 e	3,3 c
ENAS 1057	394,7 e	68,6 e	418,7 c	131,3 b	39,3 e	61,0 b
ENAS 1064	385,6 e	231,9 e	103,9 c	40,3 c	29,6 e	12,3 c
ENAS 1229	349,5 e	333,1 e	186,5 c	77,7 c	38,4 e	20,0 c
ENAS 1012	338,1 e	97,8 e	168,9 c	44,3 c	28,6 e	18,33c
Eficiencia(%)	110,3	107,7	96,0	96,2	104,2	87,2
CV(%)	-	-	63,6	47,3	-	49,3

*Letras minúsculas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 1e 5% de probabilidade.

Observou-se efeito significativo de genótipo sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande e broca pequena e podridão apical quem análise considerando o delineamento de blocos casualizados (Anexo 9). A análise considerando o desenho em látice só foi eficiente para podridão mole (Anexo 8).

De modo geral, pode-se observar maior incidência de frutos com rachadura, atacados por brocas, e com podridão apical quando comparado ao primeiro experimento, provavelmente pelas condições ambientais da época de condução do experimento (Tabela 7). O período de primavera/verão é favorável a surgimento de rachaduras nos frutos. Segundo Lopes & Ávila (2005) citam que há dois tipos de rachaduras da epiderme que ocorrem nos frutos de tomate: a radial e a concêntrica. A rachadura radial é resultante da ruptura no sentido longitudinal do fruto, e a concêntrica ocorre de forma circular ao redor da inserção do pedúnculo. Essas rachaduras estão associadas às grandes variações de temperatura e ao desbalanço hídrico.

A podridão-apical nos frutos de tomate é um distúrbio fisiológico do tomateiro, provocada pela falta de cálcio na extremidade distal do fruto. O cálcio é um nutriente com baixa mobilidade na planta, e qualquer condição que dificulte a absorção e translocação do nutriente na planta, como uso de nitrogênio na forma amoniacal, falta ou excesso de umidade, ocorrência de doenças radiculares e baixo nível de cálcio no solo, poderá provocar o aparecimento dos sintomas (FILGUEIRA, 2003).

A perfuração do fruto do tomate por brocas podem ocasionar perdas de mais de 50% na produção de tomate e, de modo geral, segundo Souza e Reis (2003), o controle da broca no fruto do tomate, deve se feito preventivamente, visando matar lagartas recém-eclodidas dos ovos, antes de penetrarem nos frutos, pois uma vez dentro destes, não serão atingidas e mortas pelos inseticidas aplicados.

A podridão mole é causada, principalmente, por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* e por *E. chrysanthemi*. Esta ocorre em locais com temperaturas mais elevadas. Essas bactérias são as responsáveis pelas podridões em tomate e penetram pelos ferimentos, daí a importância de controlar os insetos que provocam furos nos frutos (Alvarenga, 2004).

Tabela 7. Comparação entre as médias em delineamento látice das características número de frutos rachados (frutos.parcela⁻¹), número de frutos atacados por broca pequena (frutos.parcela⁻¹), número de frutos atacados por broca grande (frutos.parcela⁻¹), número de frutos passados (frutos.parcela⁻¹), número de frutos com podridão apical (frutos.parcela⁻¹) e números de frutos comerciais (frutos.parcela⁻¹) de 64 acessos de tomateiro do grupo cereja conduzidos sob sistema orgânico, no período de outubro de 2010 a fevereiro de 2011, UFRRJ, Seropédica, 2011.

Acesso	Número de frutos (frutos.parcela ⁻¹)				
	Rachados	Broca Pequena	Podridão Apical	Podridão Mole	Passado
ENAS 1026	140,28a	2,63 a	0,00 b	1,93 b	2,07 b
ENAS 1066	56,54 a	3,30 a	0,00 b	0,26 c	0,11 b
ENAS 1016	53,31 a	1,30 b	0,00 b	0,85 b	0,11 b
ENAS 1057	53,24 a	0,89 b	0,67 b	0,06 c	0,83 b
ENAS 1217	53,09 a	6,21 a	0,44 b	0,54 c	1,33 b
ENAS 1035	52,19 a	1,30 b	0,56 b	3,53 a	4,57 a
ENAS 1031	51,90 a	4,25 a	0,65 b	3,89 a	4,64 a
ENAS 1008	51,76 a	0,11 b	0,00 b	0,20 c	0,00 b
ENAS 1037	48,89 a	7,33 a	4,86 a	4,07 a	9,55 a
ENAS 1010	46,25 a	2,59 a	0,00 b	1,08 b	2,31 b
ENAS 1227	44,30 a	1,30 b	1,83 a	0,19 c	3,79 a
ENAS 1043	43,73 a	1,30 b	5,77 a	0,02 c	5,54 a
ENAS 1033	41,84 a	1,91 b	0,00 b	2,06 b	6,61 a
Sweet Grape	41,69 a	4,86 a	0,00 b	0,50 c	9,90 a
ENAS 1062	41,24 a	2,64 a	2,00 a	1,09 b	0,44 b
ENAS 1025	41,21 a	5,63 a	0,00 b	3,63 a	10,69 a
ENAS 1071	40,76 a	3,48 a	0,44 b	2,76 a	3,24 a
ENAS 1029	40,35a	0,22 b	0,00 b	0,07 c	1,48 b
‘Joanna’	38,97 a	2,74 a	0,44 b	0,74 c	1,48 b
ENAS 1228	37,05 a	6,35 a	6,29 a	4,60 a	0,78 b
ENAS 1147	36,86 a	3,48 a	2,36 a	0,17 c	7,76 a
ENAS 1060	35,00 a	3,05 a	0,89 b	2,69 a	11,65 a
‘Perinha Água Branca’	34,68 a	3,21 a	4,40 a	1,83 b	2,17 b
ENAS 1065	33,32 a	0,83 b	0,00 b	0,94 b	0,78 b

Continua...

Continuação da Tabela 7

Acesso	Número de frutos (frutos.parcela ⁻¹)				
	Rachados		Rachados		Rachados
ENAS 1216	32,91 a	4,62a	0,11 b	0,00 c	0,67 b
ENAS 1175	29,81 a	0,56 b	0,11 b	1,08 b	0,44 b
ENAS 1153	29,52 a	3,82 a	2,00 a	0,02 c	12,95 a
ENAS 1219	29,00 a	1,30 b	1,78 a	0,02 c	0,33 b
ENAS 1149	27,99 a	1,66 b	0,89 b	3,74 a	1,48 b
ENAS 1220	27,61 a	4,38 a	8,71 a	0,27 c	1,89 b
‘Carolina’	26,67 a	6,50 a	1,30 a	0,42 c	2,44 b
ENAS 1126	26,21 a	5,83 a	0,22 b	7,79 a	14,77 a
ENAS 1140	26,04 a	1,48 b	0,33 b	0,85 b	5,98 a
ENAS 1226	25,93 a	4,57 a	0,00 b	1,46 b	1,00 b
ENAS 1125	23,30 b	4,00 a	0,22 b	0,16 c	12,20 a
ENAS 1007	23,10 b	1,30 b	8,24 a	0,10 c	0,44 b
ENAS 1136	23,06 b	4,33 a	0,22 b	0,05 c	7,15 a
ENAS 1174	21,81 b	1,00 b	0,00 b	0,15 c	2,64 b
ENAS 1040	21,56 b	3,21 a	0,00 b	0,69 c	3,33 a
ENAS 1214	20,98 b	0,56 b	0,00 b	0,05 c	0,00 b
ENAS 1013	20,25 b	0,11 b	2,63	0,01 c	0,00 b
ENAS 1017	19,91 b	0,00 b	0,67	0,09 c	0,33 b
ENAS 1077	18,98 b	1,10 b	0,89	0,23 c	10,54 a
ENAS 1225	18,75 b	1,30 b	0,78	0,41 c	1,10 b
ENAS 1019	18,40 b	4,42 b	0,00	0,63 c	1,92 b
ENAS 1009	16,82 b	0,78 b	0,11	6,73 a	8,48 a
ENAS 1223	16,25 b	1,91 b	0,00	1,15 b	0,56 b
‘Joanna película branca’	16,16 b	1,32 b	5,22	0,21 c	3,50 a
ENAS 1229	15,96 b	1,32 b	0,00	0,12 c	0,00 b
ENAS 1218	15,71 b	1,33 b	0,00	0,43 c	0,67 b
ENAS 1121	13,20 b	2,78 a	2,33	2,19 b	0,89 b
ENAS 1012	13,19 b	0,33 b	0,11	0,11 c	2,49 b

Continua...

Continuação da Tabela 7

Acesso	Número de frutos (frutos.parcela ⁻¹)				
	Rachados		Rachados		Rachados
ENAS 1224	13,05 b	3,59 a	0,11	0,05 c	3,65 a
ENAS 1141	11,38 b	1,55 b	0,00	0,76 c	1,30 b
ENAS 1015	10,46 b	1,33 b	0,00 b	0,02 c	5,85 a
ENAS 1127	10,17 b	0,22 b	0,22 b	0,31 c	3,26 a
ENAS 1222	9,25 b	0,00 b	3,22 a	0,93 b	1,78 b
ENAS 1036	7,50 b	0,22 b	2,49 a	0,26 c	1,11 b
ENAS 1213	6,98 b	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 b
ENAS 1064	6,87 b	0,83 b	0,00 b	0,19 c	0,22 b
ENAS 1144	6,27 b	0,65 b	0,00 b	0,22 c	0,65 b
‘Pendente Yashi’	1,75 c	1,30 b	0,00 b	0,05 c	4,20 a
ENAS 1143	0,11 c	0,33 b	0,00 b	0,14 c	1,30 b
ENAS 1215	0,00 c	0,00 b	4,55 a	1,01 b	0,00 b
Eficiencia(%)	87,3	84,1	95,8	104,3	96,6
CV(%)	31,8	46,6	76,9	-	64,9

*Letras minúsculas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 1, 5 e 10% de probabilidade,

12. CONCLUSÕES

Existe grande variabilidade genética entre os acessos testados quanto aos atributos morfológicos, físicos e físico-químicos.

Alguns dos genótipos avaliados apresentam bom padrão comercial e podem ser recomendados para agricultura orgânica e utilizados em programas de melhoramento pelo grande potencial produtivo.

Os acessos ENAS 1040, ENAS 1037, ENAS 1031 e ENAS 1026 são promissores para o cultivo em sistema orgânico de produção no período de primavera/verão.

Os acessos ENAS 1228, ENAS 1214, ENAS 1227 e ENAS 1220 destacaram-se pelo alto teor de sólidos solúveis totais (°BRIX).

Os acessos ENAS 1121, EANAS 1013, ENAS 1143 e ENAS 1029 apresentam formatos diferenciados aos encontrados no mercado e devem ser avaliados quanto à aceitabilidade pelos consumidores.

OS frutos dos acessos ENAS 1007, ENAS 1008, ENAS 1037, ENAS 1033, ENAS 1017, ENAS 1036, ENAS 1062 e ENAS 1029 apresentam colorações diferenciadas e devem ser avaliados quanto à aceitabilidade pelos consumidores e mercados gastronômicos.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, M.A.R. Origem, Botânica e Descrição da planta. *In*: ALVARENGA, M.A.R. Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: Editora UFLA, p. 13-24, 2004.
- BECKLES D.M., Factors affecting the postharvest sugars and total soluble solids in tomato (*S. lycopersicum* L.) fruits, *Postharvest Biol. Technol.* 63.129-140, 2012.
- BECKLES, D.M., NYAN, H., STAMOVA, L. and LUENGWILAI, K. Biochemical factors contributing to tomato fruit sugar content: a review. *Fruits*,67,49–64. 2012.
- BOGIANI, J. C.; ANTON C. S.; A. SELEGUINI, FARIA JÚNIOR, M. J. A.; SENO, S. PODA APICAL, Densidade de plantas e cobertura plástica do solo na produtividade do tomateiro em cultivo protegido. *Bragantia*, Campinas, v.67, n.1, p.145-151, 2008.
- EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2a ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, p. 212, 1997.
- FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3a ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, p. 421, 2003.
- GOOGLE EARTH. Google Maps. Disponível em <http://earth.google.com.br/>. Acesso em: 27 de Junho de 2011.
- IPGRI. Descriptors for Tomato (*Lycopersicon* spp.) Roma: Italy, 1996. 44p
- LEAL, M.A. de A. Produção de tomate orgânico: sistema PESAGRO-RIO. Niterói: PESAGRO-RIO, 2006. 39p. (PESAGRO-RIO. Documentos, 97).
- LOPES, C. A. & ÁVILA, A. C. Doenças do tomateiro. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005.
- LUENGWILAI K., BECKLES D.M., Starch granules in tomato fruit show a complex pattern of degradation, *J. Agric. Food Chem.* 57 8480–8487. 2009.
- PAUL, M.J.; FOYER, C.H. Sink regulation for photosynthesis. *Journal of Experimental Botany*, v.52, p.1383-1400, 2001.
- GOMES, F. P.; GARCÍA, C. H. Experimentos em látice: planejamento e análise por meio de “pacotes” estatísticos. Série Técnica: IPE. 1991.
- RIBEIRO JUNIOR, J.I. Análises estatísticas no SAEG. Viçosa: UFV, p.301, 2001.
- ROCHA, Mariella Camargo *et al.* Descritores quantitativos na determinação da divergência genética entre acessos de tomateiro do grupo cereja. *Ciência Rural* [online]. Vol.39, n.3 [cited 2011-05-02], pp. 664-670, 2009.
- SOUZA J. L. Tomateiro para mesa em sistema orgânico. Informe Agropecuário 24: 108-120. 2003.

SOUZA, J. C. & REIS, P. R. Principais pragas do tomate para mesa: bioecologia, dano e controle. In.: Tomate para mesa. v.24 n.219. p.136. 2003.

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO DE 13 ACESSOS DE TOMATEIRO DO GRUPO CEREJA RESISTENTES À REQUEIMA PRÉ-SELECIONADOS PARA CULTIVO ORGÂNICO

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar acessos de tomateiro do grupo cereja pré-selecionados para cultivo orgânico e compará-los quanto a resistência à requeima. Realizaram-se quatro ensaios no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro no período de maio a novembro de 2011, 2012 e dois em 2013. Nos três primeiros, utilizaram-se 13 acessos pertencentes ao Banco de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia, mais as testemunhas Perinha Água Branca, Carolina, Joanna' e o híbrido *Sweet Million*. O delineamento experimental utilizado nos três primeiros ensaios foram látice quadrado 4 x 4, com três repetições. No quarto, utilizaram-se três acessos selecionados nos três ensaios anteriores mais as testemunhas, Perinha Água Branca, Carolina e *Sweet Million*, em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. As variáveis analisadas foram: produtividade (g.planta^{-1}) e número de frutos ($\text{frutos.planta}^{-1}$). Para ambas as variáveis consideram-se o somatório das colheitas e a discriminação em valor total, frutos comerciais e não-comerciais (incidência de defeitos causados por ataque de pragas, doenças e ocorrência de anomalias fisiológicas). Nas avaliações para definição do número de frutos não-comerciais consideraram-se: frutos atacados por insetos, frutos com sintomas de rachadura; e somatório de demais danos aos frutos, como podridão mole (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*), e antracnose (*Colletotrichum* spp.) e por Requeima (*Phytophthora infestans*). Os dados foram submetidos à análise de variância por blocos incompletos ou como blocos casualizados e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os acessos ENAS 1227 e 1026 apresentaram níveis de resistência à requeima equivalente à dos padrões Carolina e Perinha Água Branca. Os acessos ENAS 1125 e ENAS 1153, apesar de suscetíveis à requeima, destacam-se por apresentarem altos teores de sólidos solúveis totais, maior que 9 e 8,75 °Brix, respectivamente. Os acessos ENAS 1227, ENAS 1216, ENAS 1153 e ENAS 1060 são os mais promissores para um programa de melhoramento genético por terem se destacado quanto a resistência e produtividade.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; *Phytophthora infestans*; acessos; germoplasma.

14. INTRODUÇÃO

O tomate é uma das mais importantes hortaliças cultivadas no mundo, sendo a maior parte da produção destinada ao consumo *in natura* e o restante processado pelas indústrias de alimento. Em ambos os casos, há grande exigência em relação à qualidade dos frutos (ALVARENGA, 2004). Desta forma, predomina o uso de cultivares que atendem às exigências dos respectivos mercados, porém suscetíveis à doenças importantes.

A suscetibilidade do tomateiro a doenças e pragas pode ser decorrente da restrita variabilidade genética do tomateiro cultivado (STEVENS & RICK, 1986; MELO, 1989; VALLOIS *et al.*, 1996; LABORY *et al.*, 1999; TANKSLEY, 2002). Acredita-se que durante a sua domesticação, fora do seu centro de origem, podem ter ocorrido perdas de alelos importantes para resistência a pragas e doenças e um estreitamento na base genética. Além disso, muitos genótipos foram perdidos ao longo do tempo, em consequência do desaparecimento de espécies silvestres ou da substituição de cultivares obsoletas e cultivares locais (SAAVEDRA *et al.*, 2001).

O uso de cultivares resistentes para controle de doenças é uma estratégia bastante eficaz e uma das principais alternativas para se obter uma melhor relação custo/benefício com a cultura (RIBEIRO *et al.*, 2006). Além do aspecto econômico, o apelo mais expressivo para o uso de cultivares resistente está relacionado à menor contaminação dos aplicadores de defensivos agrícolas, do solo e dos mananciais hídricos e à redução dos efeitos residuais nos alimentos, implicando diretamente em maior economia e segurança, além de possibilitar o cultivo orgânico do tomateiro (NOJOSA *et al.*, 2004; ABREU, 2005).

Vários estudos têm demonstrado que as variedades mais utilizadas nos diferentes cultivos, não possuem características importantes requeridas para as condições de produção orgânica como resistência a doenças e pragas além de outras características essenciais para esse tipo de mercado como a qualidade sensorial dos frutos produzidos (LAMMERTS van BUEREN *et al.*, 2010). Por anos, agricultores, universidades e instituições de pesquisas, focaram principalmente na otimização do sistema em busca de maiores produtividades, no entanto, estudos recentes tem focado na seleção e melhoramento genético de cultivares, para aumentar a estabilidade e rendimentos no cultivo orgânico (MURPHY *et al.*, 2007).

Os principais estudos nesse segmento abordam a diferença de rendimento de cultivares nos dois sistemas de produção, orgânico e convencional. Todavia, na grande maioria das vezes as variedades utilizadas foram desenvolvidas para o sistema de alto aporte de insumos, fertilizantes e agrotóxicos, em sua maioria não permitidos no sistema orgânico (LAMMERTS van BUEREN *et al.*, 2011).

A utilização de genitores que possam contribuir para a ampliação da base genética dessa cultura, com genes de resistência ou tolerância às doenças, pragas e melhor qualidade nutricional é de fundamental importância e podem ser selecionados a partir de cultivares antigas de tomate, ou mesmo de espécies silvestres pertencentes ao mesmo gênero que está presente em bancos de germoplasma.

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo caracterizar e selecionar acessos genótipos de tomate do grupo cereja pré-selecionados mais adaptado ao cultivo orgânico e que sejam resistentes à requeima.

15. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados quatro ensaios no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizada a uma latitude de 22° 41'S e longitude 43°41'W, com altitude de 24 m,s,n,m, (Google Earth™, 2011), em Seropédica, RJ. Os dados de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%), foram coletados pela Estação Meteorológica da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro-Estação Experimental de Seropédica (PESAGRO-EES) vinculada ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), situada aproximadamente a 1.000 m de distância da área experimental.

Os experimentos foram realizados de maio a novembro de 2011, 2012 e 2013. Nos três primeiros experimentos foram utilizados 12 acessos pertencentes ao Banco de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia, pré-selecionados no experimento realizado no período de maio a novembro de 2010 (Capítulo I). Como padrões para comparação, utilizaram-se as cultivares Perinha Água Branca, Carolina (Feltrin) como padrões resistentes à requeima, e Joanna cultivada em Itaguaí e Região e os híbrido *Sweet Grape* (SAKATA) em 2011, *Mascot F1* (Topseed Premium) em 2012 e *Sweet Million* (SAKATA) em 2013 como padrões comerciais suscetível.

No quarto experimento, realizado no período de julho a novembro de 2013, foram utilizados três acesso selecionados nos tres ensaios anteriores mais as cultivares usadas em cultivos orgânicos, Perinha Água Branca e Carolina, e *Sweet Million* como padrão comercial.

Segundo a classificação do solo a área experimental foi caracterizada como planossolo. Para determinação da fertilidade do solo, foram coletadas vinte amostras simples, nas camadas de 0-15 cm e 15-30 cm, que foram homogeneizadas e separadas em duas amostras compostas, para cada bloco do experimento. As amostras foram analisadas no Laboratório de Fertilidade do Solo da UFRRJ, seguindo os procedimentos descritos pela EMBRAPA (1997). De acordo com os dados de fertilidade do solo, não houve a necessidade de calagem e apresentou as seguintes características: A) profundidade de 0 a 15 cm: $\text{pH}_{(\text{água})}=6,0$; $\text{P}= 129 \text{ mg kg}$; $\text{K}= 28 \text{ mg kg}$; $\text{Ca}= 3,5 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^3$ de TFSA; $\text{Mg}= 1,4 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^3$ de TFSA; $\text{Al}= 0 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^3$ de TFSA; $\text{H+Al}= 2,0 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^3$ de TFSA; $\text{Na}= 0,005 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^3$ de TFSA; $\text{C}= 1,39\%$; e B) profundidade de 15 a 30 cm: $\text{pH}_{(\text{água})}=5,9$; $\text{P}= 120 \text{ mg kg}$; $\text{K}= 10,6 \text{ mg kg}$; $\text{Ca}= 3,7 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^3$ de TFSA; $\text{Mg}= 1,7 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^3$ de TFSA; $\text{Al}= 0 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^3$ de TFSA; $\text{H+Al}= 1,7 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^3$ de TFSA; $\text{Na}= 0,005 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^3$ de TFSA, $\text{C}= 1,28\%$.

As mudas foram produzidas em bandejas de polipropileno, com 128 células, preenchidas com substrato comercial, e mantidas em casa de vegetação fechada. No semeio, foram colocadas duas a três sementes por célula, seguida de desbaste totalizando uma muda por célula. Após o transplante, o manejo usual da cultura foi seguido e o sistema de tutoramento utilizado foi o proposto por Lopes & Stripari (1998). A quantificação da requeima foi realizada com auxílio da escala diagramática denominada Escala Simplificada (CORRÊA *et al.*, 2009) (Figura 1). As avaliações foram realizadas pela mesma pessoa, considerando-se todas as folhas da planta. Com os dados de severidade calcularam-se os valores da área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) conforme Shaner & Finney (1977).

Em todos os experimentos, os frutos colhidos foram transportados para o Laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ e avaliados para determinação das seguintes variáveis: produtividade expressa pela massa média (g) e número de frutos totais. Para ambas as variáveis consideram-se o somatório das colheitas e a discriminação em valor total, frutos comerciais e não-comerciais (incidência de defeitos causados por ataque de pragas, doenças e ocorrência de anomalias fisiológicas). Nas avaliações para definição do

número de frutos não-comerciais consideraram-se: frutos atacados por insetos, com o somatório dos frutos com ocorrência de broca-grande (*Helicoverpa zea* Bod.), broca-pequena dos frutos (*Neoleucinodes elegantalis* Guenée) e de traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta* Meirick); frutos com sintomas de rachadura; e somatório de demais danos aos frutos, como podridão mole (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*), e antracnose (*Colletotrichum* spp.) e por Requeima (*P. infestans*).

Os dados foram submetidos à análise de variância por blocos incompletos e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para as análises cuja eficiência foi inferior a 100% os dados foram novamente submetidos a análise de variância como blocos casualizados e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade (GOMES & GARCIA, 1991).

15.1 Experimento 2011

A semeadura foi realizada no dia 25 de maio de 2011 e as mudas transplantadas 28 dias após a semeadura. A área experimental foi dividida em 16 parcelas de 2,50 m² mais a bordadura lateral, cada parcela composta por uma linha contendo cinco plantas, totalizando 360 plantas. O delineamento experimental adotado foi látice quadrado 4x4, com três repetições, totalizando-se 240 plantas úteis e 120 plantas como bordadura lateral, formando-se uma área de 216 m². Neste ensaio utilizou-se como padrão comercial o híbrido *Sweet Grape* (SAKATA).

Para a adubação de plantio, seguindo a análise de solo e recomendação de Leal (2007), foram utilizados os insumos permitidos para a agricultura orgânica, com a aplicação de 30 g.cova⁻¹ de termofosfato e dois litros.cova⁻¹ de esterco bovino e 70 g.cova⁻¹ de cinza (LEAL, 2007), para a adubação de cobertura, 40 DAT, foi utilizado 1 litro.cova⁻¹ de esterco de coelho e 70 g.cova⁻¹ de cinza.

As condições ambientais não foram favoráveis ao desenvolvimento de requeima com isso não houve as avaliações de severidade.

A produção foi determinada ao longo de 10 colheitas aos 88, 97, 104, 112, 118, 124, 130, 134, 141 e 150 DAT, quando os frutos estavam em maturação fisiológica ou maduros.

15.2 Experimento 2012

A semeadura foi realizada no dia 22 de maio de 2012 e os acessos foram transplantado no dia 20 de junho de 2012. A área experimental foi dividida em 16 parcelas de 2,50 m² totalizando uma área de 120 m². O delineamento experimental adotado foi látice quadrado 4x4, com três repetições, totalizando-se 240 plantas úteis e 120 plantas como bordadura lateral. Utilizou-se como padrão comercial o híbrido comercial *Mascot* F1 (Topseed Premium).

Para a adubação de plantio, seguiu-se a análise de solo e recomendação de Leal (2007), foram utilizados os insumos permitidos para a agricultura orgânica, dois litros.cova⁻¹ de esterco bovino e 100 g.cova⁻¹ de cinza (LEAL, 2007), para a adubação de cobertura, 40 DAT e 65 DAT, foram utilizados 1 litro.cova⁻¹ de esterco de coelho e 70 g.cova⁻¹ de cinza em cada adubação.

Com o surgimento dos primeiros sintomas aos 24 DAT foram realizadas 11 avaliações (32, 44, 49, 59, 64, 72, 78, 86, 97 e 116DAT) onde, em cada avaliação, foram atribuídas notas (Correa *et al*, 2009), para cada uma das folhas da plantas.

A produção foi determinada ao longo de 10 colheitas aos 61, 70, 76, 82, 89, 93, 103, 117, 133 DAT, quando os frutos estavam em maturação fisiológica ou maduros.

15.3 Experimento 2013

O transplântio foi realizado em 02 de julho de 2013, 30 dias após a sementeira. A área experimental foi dividida em 16 parcelas de 2,50 m² totalizando uma área de 120 m². O delineamento experimental adotado foi lâttice quadrado 4x4, com três repetições, totalizando-se 240 plantas úteis e 120 plantas como bordadura lateral. Utilizou-se como padrão o híbrido comercial *Sweet Million* (SAKATA).

Para a adubação de plantio, seguindo a análise de solo e recomendação de Leal (2007), foram utilizados os insumos permitidos para a agricultura orgânica, dois litros.cova⁻¹ de esterco bovino e 100 g.cova⁻¹ de cinza (LEAL, 2007), para a adubação de cobertura, 25, 40 DAT e 62 DAT, foram utilizados 1 litro.cova⁻¹ de esterco de bovino e 50 g.cova⁻¹ de cinza em cada adubação.

Foi realizada aos 26 DAT a primeira avaliação de severidade, com o surgimento dos primeiros sintomas seguida por mais 7 avaliações (35, 40, 49, 57, 65,76 e 91DAT) onde. Em cada avaliação, foram atribuídas nota, para cada uma das folhas da planta conforme Correa *et al* (2009).

A produção foi determinada ao longo de 10 colheitas aos 71, 77, 83, 87, 96,100, 108, 117 DAT, quando os frutos estavam em maturação fisiológica ou maduros.

Os frutos foram colhidos aos 87 DAT no estágio de maturação maduro com auxílio de uma tesoura de poda e levados para o Laboratório de Pós-Colheita da UFRRJ. As variáveis analisadas foram: sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% de ácido cítrico), relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável, pH, diâmetro longitudinal e equatorial dos frutos (cm) e espessura da polpa (cm).

Os teores de sólidos solúveis totais foram determinados diretamente na polpa dos frutos, por refratometria, utilizando-se um refratômetro manual. Os resultados foram expressos em °Brix.

A acidez total titulável foi determinada por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N, de acordo com o método do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976). Pesou-se cerca de cinco gramas de amostra que foram diluídas em 45 ml de água destilada. Cada amostra foi frequentemente agitada, durante o processo de titulação automática com NaOH 0,1 N, até atingir a sua completa neutralização. O resultado encontrado foi expresso sob forma de porcentagem de ácido cítrico, assumindo ser o ácido orgânico presente em maior quantidade nos frutos de tomate. Para calcular a acidez total titulável, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\% \text{ de ácido cítrico} = (V.f.100)/Pxc$$

Onde:

V= ml da solução de hidróxido de sódio a 0,1 M gasto na titulação.

f= fator da solução de hidróxido de sódio 0,1M.

P= número de gramas da amostra (5 gramas).

c= correção para a solução de hidróxido de sódio, 10 para a solução de NaOH a 0,1 M.

O pH foi determinado pelo pHmetro manual.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições para as características químicas e com 5 repetições para as características física e 16 genótipos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

15.4 Experimento outono/inverno para genótipos selecionados

Foram utilizados três acessos selecionados a partir dos ensaios anteriores ENAS 1060 e ENAS 1227, classificadas como altamente resistente, e ENAS 1127, moderadamente resistente, e as cultivares Perinha Água Branca e Carolina e híbrido *Mascot* F1 (Topseed Premium).

O transplântio foi realizado em 03 de julho de 2013, 27 dias após a semeadura. A área experimental foi dividida em seis parcelas de 2,50 m² totalizando uma área de 128 m². Adotou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições, totalizando 120 plantas úteis e 100 plantas como bordadura lateral.

Para a adubação de plantio, seguindo a análise de solo e recomendação de Leal (2007), foram utilizados os insumos permitidos para a agricultura orgânica, dois litros.cova⁻¹ de esterco bovino e 100 g.cova⁻¹ de cinza (LEAL, 2007), para a adubação de cobertura, 40 DAT e 62 DAT, foram utilizados 1,5 litro.cova⁻¹ de esterco de bovino e 50 g.cova⁻¹ de cinza em cada adubação.

Iniciaram-se as avaliações da requeima aos 22 DAT prosseguindo-s aos 25, 34, 41, 48, 56, 65, 75, 85 e 99 DAT; Em cada avaliação, foram atribuídas notas para cada uma das folhas da plantas. A produção foi determinada ao longo de 12 colheitas aos 70, 76, 82, 86, 92, 99, 106, 115, 126, 134, 141 e 149 DAT, quando os frutos estavam em maturação fisiológica ou maduros.

Os frutos colhidos aos 86 DAT no estágio de maturação maduro com auxílio de uma tesoura de poda e levados para o Laboratório de Pós-Colheita da UFRRJ. As variáveis analisadas foram: sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% de ácido cítrico), relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável, pH, diâmetro longitudinal e equatorial dos frutos (cm) e espessura da polpa (cm).

O teor de sólidos solúveis totais foi determinado diretamente na polpa dos tomates, por refratometria, utilizando-se um refratômetro manual. Os resultados foram expressos em °Brix.

A acidez total titulável foi determinada por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N, de acordo com o método do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976). Pesou-se cerca de cinco gramas de amostra que foram diluídos em 45 ml de água destilada. Cada amostra foi frequentemente agitada durante o processo de titulação automática com NaOH 0,1 N, até atingir a sua completa neutralização. O resultado encontrado foi expresso sob forma de porcentagem de ácido cítrico, assumindo ser o ácido orgânico presente em maior quantidade nos frutos de tomate. O cálculo foi realizado conforme o descrito no item 6.4.3.

O pH foi determinado pelo pHmetro manual.

Observou-se o delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Nas avaliações das características físicas dos frutos, considerara-se cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

16. RESULTADOS E DISCUSSÃO

16.1 Experimento 2011

Neste ensaio, apesar das condições favoráveis em parte do período a requeima foi observada em baixa intensidade o que impediu o estudo do progresso da doença, provavelmente pela baixa quantidade de inóculo inicial. Desta forma, deu-se ênfase aos estudos fitotécnicos. Em todos os parâmetros relacionados à produtividade foi observado efeito significativo de genótipo, analisados por blocos causalizados, uma vez que, a eficiência ao se analisar em blocos incompletos foi inferior a 100% (Anexo 10 e 11).

Ao se analisar a produção total dos frutos pode-se detectar a formação de quatro agrupamentos, destacando-se os acessos ENAS 1060 e ENAS 1216 como os mais produtivos, seguidos pelas cultivares ‘Carolina’, ‘Joanna’ e ENAS 1057. Estas cinco cultivares foram mais produtivas nesse estudo do que o híbrido comercial *Mascot F1* (Tabela 8). Para a cultivar ‘Joanna’, utilizada como padrão suscetível à requeima, pode-se justificar este melhor desempenho comparada ao resultados anteriores pela ausência da doença (Tabela 8). Rocha (2008) observou produção de 1,54 Kg.planta⁻¹ para esta cultivar inferior ao encontrado nesse estudo, que foi 1,982 Kg.planta⁻¹.

Em relação ao híbrido *Mascot F1*, muitas das vezes, os híbridos comerciais não conseguem atingir seu máximo potencial genético, em cultivos orgânicos, uma vez que esse tipo de cultivo é caracterizado por menor aporte de insumos e utilização de adubos de baixa solubilidade, o que corrobora a importância de estudos direcionados para avaliação de cultivares, em sistemas orgânicos de produção, possibilitando discriminar, de maneira eficiente, os genótipos com maior potencial para esse sistema de produção. Segundo Lammerts van Bueren *et al* (2011), 95% das cultivares utilizadas no cultivo orgânico em todo mundo não foram desenvolvidas ou selecionadas para esse tipo de manejo.

Os acessos ENAS 1060, ENAS 1216, ‘Carolina’, ‘Joanna’ e ‘Perinha Água Branca’ obtiveram os maiores rendimentos em termo de frutos comerciais. Esta é a característica que o produtor mais leva em consideração, pois são os frutos comerciais que geram retorno financeiro. Espera-se que uma cultivar adaptada ao cultivo orgânico produza frutos em quantidade e esses atendam os requisitos de comercialização. Em relação aos frutos não comerciais, observou-se diferença significativa entres os acessos estudados. O acesso ENAS 1057 apresentou 25% de frutos não comerciais (Tabela 8).

Em relação ao numero de frutos totais, comerciais e não comerciais, pode-se agrupar os acessos em três, dois e quatro grupos, respectivamente. De maneira geral, quanto menor o tamanho dos frutos, maior o número de frutos produzidos. No tomateiro, o rendimento da cultura é determinado pelo número, tamanho dos frutos e sua qualidade comercial, sendo que a alocação de fotoassimilados da fonte para o dreno depende, principalmente, do número de frutos existentes na planta (BERTIN *et al.*,2001).

Tabela 8. Médias de produção total (g.parcela⁻¹), produção de frutos comerciais (g.parcela⁻¹), produção de frutos não-comerciais (g.parcela⁻¹), número de frutos totais (frutos.parcela⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela⁻¹) e número de frutos comerciais (frutos.parcela⁻¹) para dezesseis diferentes cultivares de tomateiro sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2011.

Cultivar	Produção (g.planta ⁻¹)			Número de frutos. planta ⁻¹		
	Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
ENAS 1060	2321,2 a	1940,7 a	380,5 b	103,0 c	77,0 b	26,3 b
ENAS 1216	2186,4 a	1894,4 a	292,0 c	145,6 b	122,3 a	23,6 b
Carolina	2018,3 b	1960,8 a	57,6 f	140,0 b	135,6 a	4,0 d
Joanna	1982,4 b	1784,2 a	198,2 d	134,3 b	120,3 a	15,0 c
ENAS 1057	1885,4 b	1427,6 b	457,8 a	166,6 a	125,6 a	41,0 a
Mascot	1797,1 c	1454,9 b	342,3 b	105,3 c	88,0 b	17,3 b
Perinha Água Branca	1762,4 c	1619,6 a	142,8 e	130,6 b	121,3 a	9,3 d
ENAS 1062	1636,8 c	1364,0 b	272,8 c	144,3 b	120,0 a	24,3 b
ENAS 1153	1635,6 c	1253,5 b	382,1 b	132,0 b	104,0 a	28,3 b
ENAS 1141	1610,3 c	1253,4 b	356,9 b	99,6 c	79,0 b	21,3 b
ENAS 1227	1610,3 c	1257,6 b	352,6 b	99,0 c	79,6 b	19,3 b
ENAS 1127	1588,4 c	1241,8 b	346,5 b	104,3 c	82,3 b	22,0 b
ENAS 1144	1543,3 c	1164,4 c	378,9 b	114,6 c	70,0 b	45,0 a
ENAS 1026	1366,7 d	985,8 c	380,9 b	130,6 b	88,6 b	42,3 a
ENAS 1217	1341,2 d	1068,7 c	272,5 c	113,0 c	87,6 b	25,3 b
ENAS 1125	1207,0d	950,6c	256,4 c	115,0 c	86,0 b	29,3 b
Eficiência (%)	69, 72	62, 77	62, 77	38.55	91.62	86.51
C,V(%)	9,96	12.33	10,35	7,81	9.45	17.3

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 1 e 5% de probabilidade.

Observou-se efeito significativo para genótipo em relação à porcentagem de frutos rachados, atacados por broca grande e broca pequena (Anexo 13). Mas não houve eficiência do delineamento em látice (Anexo 12).

Entre os três danos causados aos frutos, a rachadura foi o que ocorreu em maior frequência. A cultivar Perinha Água Branca destacou-se por apresentar maior ataque de broca pequena em relação aos demais acessos (Tabela 9). Este resultado deve-se, provavelmente, à sua produção mais tardia, com maior população do inseto praga na lavoura, decorrente de sua multiplicação ao longo do ciclo nos frutos dos outros genótipos.

16.2 Experimento 2012

As condições climáticas favoreceram o surgimento e desenvolvimento da requeima

Tabela 9. Efeito de cultivar sobre a percentagem de frutos rachados, atacados por broca grande e broca pequena, em frutos de tomate do tipo cereja sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica. 2011.

Acesso	Número de frutos (frutos.planta ⁻¹)		
	Rachados	Broca Grande	Broca pequena
Joanna	96,7 a	1,3 b	1,86 b
Carolina	61,4 b	0,0 c	38,5 a
PAB	52,0 b	0,0 c	47,9 a
<i>Mascot</i>	83,1 a	0,0 c	16,8 b
ENAS 1141	97,8 a	2,1 b	0,00 b
ENAS 1227	96,5 a	3,4 a	0,00 b
ENAS 1127	98,6 a	1,3 b	0,00 b
ENAS 1125	100,0 a	0,0 c	0,00 b
ENAS 1217	100,0 a	0,0 c	0,00 b
ENAS 1062	100,0 a	0,0 c	0,00 b
ENAS 1216	100,0 a	0,0 c	0,00 b
ENAS 1060	100,0 a	0,0 c	0,00 b
ENAS 1144	98,55 a	0,0 c	1,45 b
ENAS 1026	97,58 a	0,0 c	2,41 b
ENAS 1153	98,75 a	0,0 c	1,25 b
ENAS 1057	100,0 a	0,0 c	0,00 b
Eficiência (%)	50,39	58,47	48,50
C.V.(%)	7,41	159,4	99,1

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 1 e 5% de probabilidade.

durante a condução do experimento. A epidemia iniciou-se logo após queda de temperatura e aumento da umidade relativa do ar. A temperatura média e a umidade relativa do ar durante a condução do experimento foi de 25°C e 75% de UR, respectivamente (Figura 6). As condições climáticas favoreceram o início do ciclo de infecção da doença, mais cedo que o primeiro experimento. O início dos sintomas foram observados aos 24 DAT.

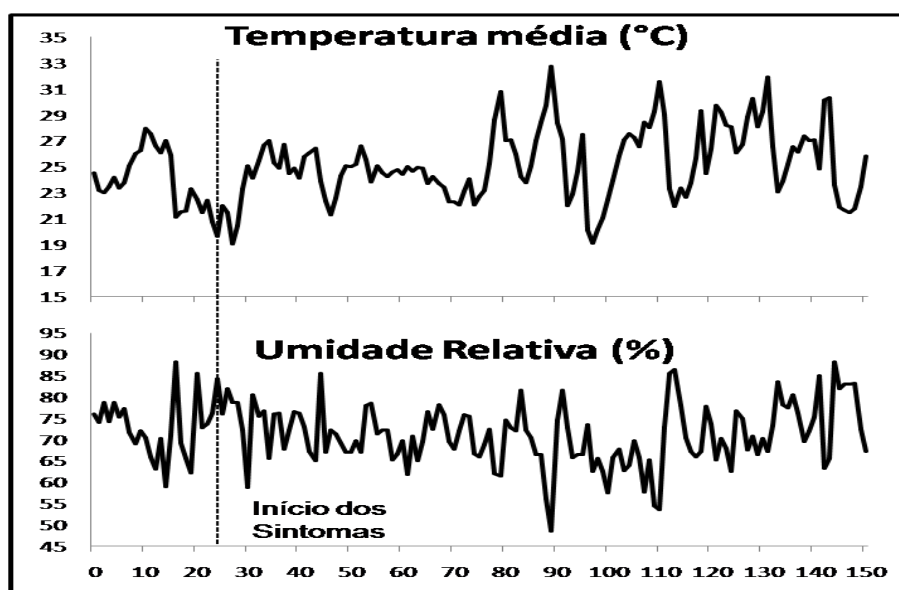


Figura 6. Temperatura (°C) e Umidade relativa do ar (%) diária durante o período de junho a outubro de 2012. UFRRJ, Seropédica-RJ, 2012.

Com a construção da curva de progresso da requeima em cada cultivar (Figura 7), pode-se ter uma ideia da variação quanto à intensidade da doença. De modo geral, observa-se menor severidade em relação ao experimento anterior (Capítulo 1). O desenvolvimento inicial da doença foi mais lento, exceto no padrão suscetível 'Joanna', no comercial *Mascot F1* e no acesso ENAS 1147. Os níveis de severidade nos diferentes acessos permaneceram baixo até 78 DAT, mas com o aumento do inóculo na área e com a idade fenológica da cultura, a partir dessa data a severidade aumentou significativamente, principalmente nos acessos ENAS 1227, ENAS 1127, ENAS 1125, ENAS 1062 e ENAS 1144 (Figura 7).

Aos 78 DAT todos os acessos já haviam sido colhidos três vezes e, a maioria deles já estavam no seu máximo potencial produtivo, podendo ser esse um dos grandes motivos para o rápido progresso doença (Figura 7). Panthee & Chen (2010), relatam que a suscetibilidade do tomateiro a algumas doenças como a requeima e pinta preta (*Alternaria solani*), pode variar com a idade fenológica da cultura. Um período de suscetibilidade juvenil durante o estágio de crescimento da planta é seguido por um período de relativa resistência no início do estágio adulto e depois suscetibilidade após a maturação.

Outra questão relevante ao se analisar as diferentes curvas do progresso da doença são os valores próximos à máxima de severidade na última avaliação, onde a maioria das folhas avaliadas já se encontravam em senescência. No entanto, por as plantas já estarem em fase final do ciclo e com folhas senescentes podem ter ocorrido erros na avaliação e superestimativas nas notas atribuídas.

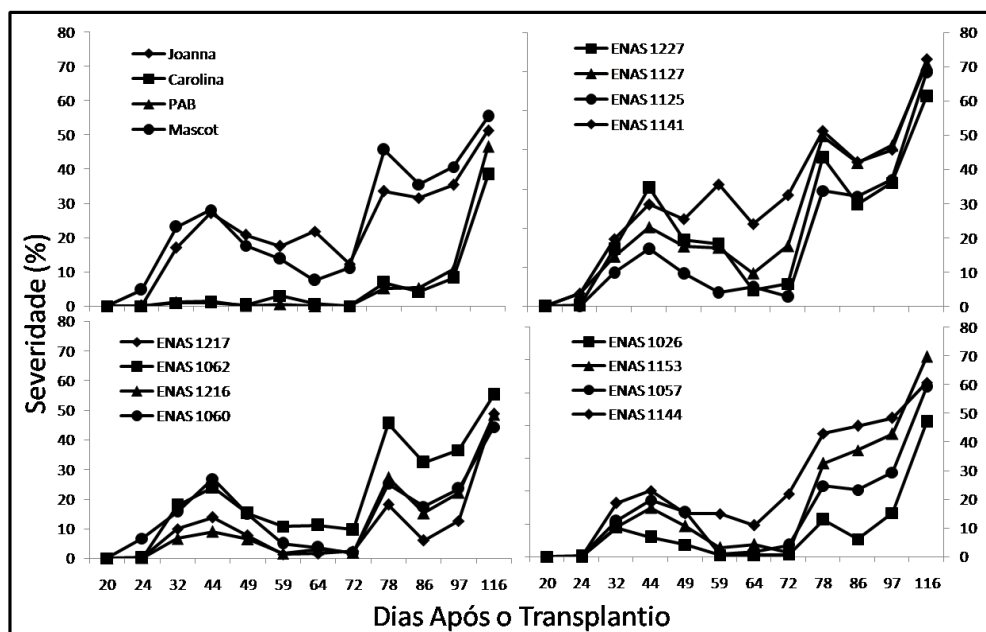


Figura 7. Curva do progresso da requeima expresso e porcentagem de severidade nas diferentes cultivares avaliadas. UFRRJ, Seropédica, 2012.

Ao analisar o progresso da requeima no tomateiro determinada pelos valores da Área Abaixo da Curva de Progresso (AACPD) observou-se efeito significativo de cultivar e de bloco e eficiência do experimento realizado em látice inferior a 100% (Anexos 14 e 15).

Com base nos valores de AACPD, pode-se agrupar os acessos em quatro grupos distintos com menores valores de AACPD nos acessos ENAS 1026, ENAS 1217, ‘Perinha Água Branca’ e ‘Carolina’ (Tabela 10). A resistência parcial pode estar relacionada a vários componentes epidemiológicos, como diminuição do tamanho da lesão, do número de esporos produzidos por lesão e do aumento do período latente e, conseqüentemente, menor taxa de progresso da doença (NOWICKI *et al.*, 2012).

Pode-se observar que, de modo geral, os valores de AACPD nesse estudo foram menores que os observados nos ensaios anteriores, provavelmente, pelo predomínio de genótipos mais resistentes, selecionados nos ensaios anteriores (Capítulo 1), e conseqüentemente menores quantidade de inóculo na área. Pode-se observar a formação de 4 grupos, destacando-se positivamente por serem os mais resistente e menor severidade os acessos ENAS 1217, ‘Perinha Água Branca’, ENAS 1026 e a cultivar Cardo acolina. Pode-se destacar ainda a severidade da doença no acesso ENAS 1141 com 3623,50 de AACPD foi o que apresentou maior severidade. A metodologia de avaliação utilizada foi mais ampla que a do primeiro experimento.

A utilização de todas as folhas das plantas na quantificação da doença torna a avaliação mais precisa. Os sintomas da requeima atingem toda a planta e são mais severos em folhas baixas devido ao microclima favorável. A umidade na parte inferior da planta mantém-se mais alta por mais tempo devido ao maior sombreamento e menor ventilação. Essa condição, maior umidade e menor incidência dos raios solares, favorece a sobrevivência e germinação dos esporângios ou zoósporos (NELSON, 2008; SUNSERI *et al.*, 2002). Plantios mais densos resultam em menor ventilação e menor exposição ao sol, prolongando o período de molhamento foliar essencial para a ocorrência das infecções, e facilitando a sobrevivência do patógeno (MIZUBUTI *et al.*, 2000). Doses de radiação solar acima de 600 W m⁻², ou seja, três horas de exposição à luz, reduzem em 95% a sobrevivência dos esporângios de *P. infestans* (MIZUBUTI *et al.*, 2000).

Para uma melhor visualização dos grupos formados em diferentes níveis de resistência, foi confeccionada uma curva do progresso da doença para cada nível. De acordo com a classificação realizada no experimento anterior as curvas foram agrupadas em quatro níveis de resistência (Figura 8).

Tabela 10. Severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), estimadas com base em avaliações realizadas em todas as folhas da planta tendo como base a escala diagramática Simplificada, para dezesseis diferentes cultivares de tomate sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2012.

Genótipo	AACPD
ENAS 1141	3623,50 a
ENAS 1144	2761,10 b
<i>Mascot</i>	2615,33 b
‘Joanna’	2551,63 b
ENAS 1127	2510,30 b
ENAS 1062	2273,12 b
ENAS 1227	2170,40 b
ENAS 1153	2166,92 b
ENAS 1060	1795,22 c
ENAS 1125	1753,47 c
ENAS 1057	1508,58 c
ENAS 1216	1321,80 c
ENAS 1217	1038,83 d
‘Carolina’	883,47 d
‘Perinha Água Branca’	774,69 d
ENAS 1026	773,42 d
Eficiência (%)	56,2
CV. (%)	22,1

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 1 e 5% de probabilidade.

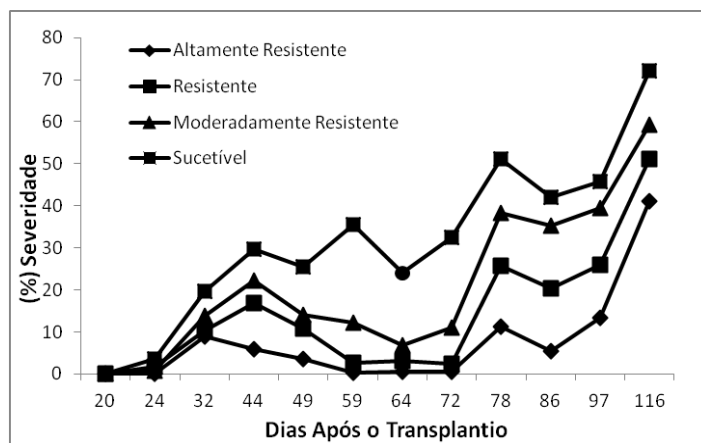


Figura 8. Curvas de progresso da requeima obtidas com as médias de severidade dos genótipos altamente resistentes, resistentes, moderadamente resistentes e suscetíveis à requeima, causada por *Phytophthora infestans*. UFRRJ, Seropédica, 2012.

Observou-se efeito significativo de genótipo sobre todas as variáveis relacionadas à produtividade (Anexo 14 e 15). Para a produção total, expressa em gramas por planta, pode-se observar a formação de quatro agrupamentos destacando-se o grupo mais produtivo composto pelo acesso ENAS 1062 e Perinha Água Branca (1612,91 e 1557,49 g.planta⁻¹, respectivamente) (Tabela 11) o que equivale a cerca de 26,88 e 25,95 t.ha⁻¹, respectivamente. Com cultivares adaptadas ao sistema orgânico, maiores produtividades poderiam ser obtidas e com isso, maiores retornos financeiros para o produtor. O maior atrativo da produção orgânica está relacionado aos preços mais elevados alcançados no mercado consumidor e ao menor custo de produção (MELO *et al.*, 2009).

Quanto à produção de frutos comerciais e não comerciais formaram-se dois grupos, com destaque para acessos com produção comercial acima de um quilo por planta ou cerca de 17 Mg.ha⁻¹. Souza (2003) ressalta que os níveis de produtividade orgânica, para ser considerado viável ou não, deve levar em conta os custos gerados pela atividade e os preços obtidos pelo produto no mercado (preços altos e com pouca variação). A produção de tomate orgânico, quando comparado com a produção convencional, apresenta um custo inferior e maior rentabilidade, que pode variar de 17,1% a 113,6%.

Segundo Ferreira *et al.* (2005), o tomateiro cultivado organicamente tende a apresentar maior taxa de frutos pequenos em comparação com o sistema convencional, mas por outro lado, os consumidores de tomates orgânicos aceitam frutos com estas características.

Tabela 11. Comparação entre as médias em delineamento blocos causalizados das características produção total (g. planta⁻¹), produção de frutos comerciais (g. planta⁻¹), produção de frutos não-comerciais (g. planta⁻¹), número de frutos totais (frutos.planta⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.planta⁻¹) e número de frutos comerciais (frutos.planta⁻¹) para dezesseis diferentes cultivares de tomate sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2012.

Cultivar	Produção (g. planta ⁻¹)			Número de frutos.planta ⁻¹		
	Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
ENAS 1062	1612,91 a	1240,26 a	420,06 a	72,66 d	53,00 d	19,66 b
‘Perinha Água Branca’	1557,49 a	1371,96 a	167,53 b	123,33 c	108,33 c	15,33 b
ENAS 1125	1469,08 b	953,76 a	380,70 a	87,33 c	70,33 d	17,66 b
ENAS 1153	1390,01 b	1243,00 a	283,26 a	103,00 c	81,66 d	21,00 b
‘Carolina’	1372,74 b	1234,63 a	161,26 b	113,33 c	97,66 c	16,33 b
ENAS 1127	1351,25 b	869,26 a	425,23 a	39,66 d	27,00 e	12,66 b
ENAS 1057	1286,99 c	932,33 a	294,83 a	129,66 c	100,00 c	30,33 b
‘Joanna’	1265,20 c	779,70 a	305,80 a	81,33 d	57,00 d	24,33 b
ENAS 1026	1249,91 c	994,73 a	295,30 a	257,33 a	196,66 a	61,00 a
<i>Mascot</i>	1221,37 c	974,46 a	99,700 b	130,66 c	118,33 c	12,33 b
ENAS 1060	1190,18 c	1101,93 a	290,13 a	121,66 c	96,00 c	25,66 b
ENAS 1147	1166,98 c	782,50 a	306,76 a	45,66 d	32,66 e	13,00 b
ENAS 1217	1157,72 c	925,13 a	309,16 a	186,66 b	130,33 c	56,33 a
ENAS 1227	1060,98 d	872,16 a	174,06 b	96,00 c	78,00 d	18,00 b
ENAS 1216	1039,70 d	1095,73 a	209,96 b	185,33 b	155,33 b	30,00 b
ENAS 1144	943,85 d	470,76 b	370,26 a	33,33 d	22,66 e	11,00 b
Eficiência (%)	119,42	85,10	97,87	95,53	91,79	93,83
C.V. (%)	-	25,8	36,2	22,5	21,4	35,

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade,

Observou-se efeito significativo de genótipo sobre as variáveis porcentagem de frutos rachados e com requeima em delineamento de blocos casualizados (Anexo 17). O teste em látice não foi eficiente (Anexo 16). Houve efeito significativo de genótipo sobre a porcentagem de frutos atacados por insetos, antracnose em delineamento em blocos incompletos, com eficiência do sistema superior a 100% (Anexo 16).

Observou-se diferença estatísticas entre os acessos testados em relação a porcentagem de frutos rachados formação de quatro grupos distintos. Os Acessos ENAS 1127 e ENAS 1062 foram os que apresentaram menor porcentagem de frutos rachados.

Os tomates cereja em geral, são sensíveis ao rachamento. Uma das causas do rachamento é a inconstância do estado de umidade do solo, como consequência de irrigações inconsistentes. Durante a estação fria, quando as temperaturas baixam, as variedades cereja necessitam menos água que um cultivo normal de tomates, reduzindo-se a irrigação. Não se recomenda regar mais de $30 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ durante esta época. Dez dias antes de começar a colheita deve reduzir-se a doses de água em 20 a 30% e aumentar a concentração de potássio em 50-100 ppm. Isto aumentará o sabor e reduzirá o perigo de rachaduras (BAR-AM, 2013). Grandes variações de temperatura também causam rachaduras nos tomates, devido as contrações e expansões rápidas causadas pela dilatação térmica (ALVARENGA, 2004).

Para a variável ataque de pragas, observou-se diferença significativa entre os acessos e a formação de dois agrupamentos. Para avaliação de frutos com antracnose observou três grupos distintos podendo-se destacar a cultivar Joanna como a mais suscetível (Tabela 12).

Quanto à requeima, destacam-se os acessos ENAS 1147, ENAS 1144, ENAS 1127, ENAS 1062 e Joana, que não diferiam entre si, mas diferiram dos demais acessos pela maior incidência de frutos com sintomas da doença (Tabela 12).

Tabela 12. Efeito de cultivar sobre a percentagem de frutos rachados, atacados por insetos, frutos com requeima e antracnose, em frutos de tomate do tipo cereja sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2012.

Cultivar	Número de frutos (frutos.planta ⁻¹)			
	Rachados	Atacados por Insetos	Antracnose	Requeima
ENAS 1026	96,40 a	1,63 b	0,00 c	1,40 b
ENAS 1217	94,93 a	2,80 b	2,13 c	0,63 b
ENAS 1057	85,50 a	7,69 b	0,00 c	4,23 b
ENAS 1060	82,76 b	6,02 b	0,36 c	8,26 b
ENAS 1216	79,70 b	15,57 a	0,97 c	5,43 b
ENAS 1125	78,23 b	15,43 a	2,20 c	14,43 a
ENAS 1227	77,96 b	12,14 a	3,74 b	9,63 b
Mascot	75,53 b	12,15 a	5,83 b	9,30 b
ENAS 1153	72,96 b	7,64 b	0,00 c	7,86 b
‘Carolina’	72,76 b	16,43 a	7,97 b	5,40 b
‘Perinha Água Branca’	70,70 b	20,86 a	6,53 b	2,70 b
ENAS 1147	66,40 c	11,84 a	4,38 b	14,93 a
‘Joanna’	64,20 c	11,61 a	31,64 a	14,53 a
ENAS 1144	60,20 c	19,96 a	0,00 c	15,60 a
ENAS 1127	50,40 d	15,39 a	2,75 c	22,03 a
ENAS 1062	42,13 d	10,76 a	1,06 c	15,93 a
Eficiência (%)	82,87	133,86	118,96	98,12
C,V(%)	40,7	-	-	36,5

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 1 e 5% de probabilidade.

16.3 Experimento 2013

As condições climáticas favoreceram o surgimento e desenvolvimento da requeima durante a condução do experimento. A epidemia da requeima iniciou-se logo após uma queda da temperatura e aumento da umidade relativa do ar, aos 26 DAT. A temperatura média e a umidade relativa do ar durante a condução do experimento foi em média de 23°C e 72% de UR (Figura 9).

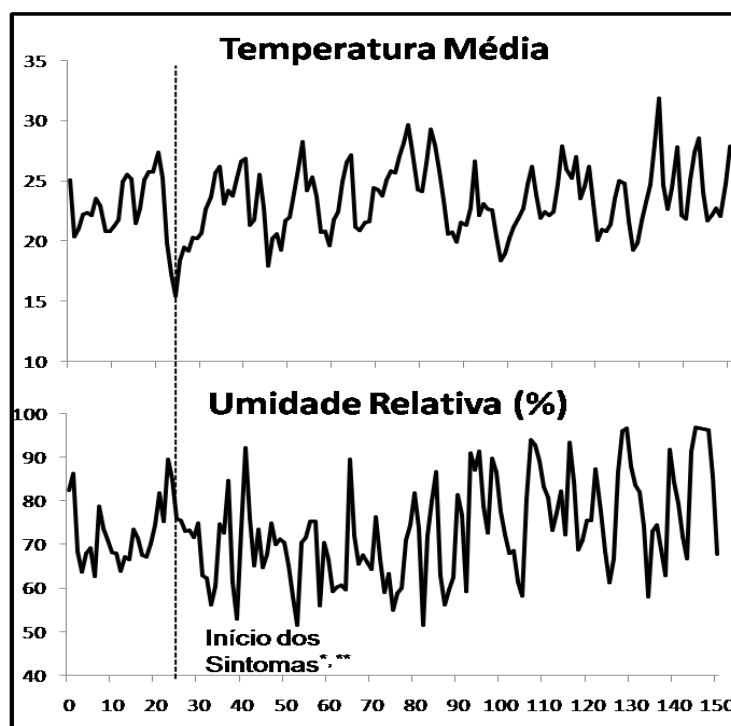


Figura 9. Temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) diária durante o período de junho a novembro de 2013. UFRRJ, Seropédica, 2013.

Observou-se efeito significativo de cultivar e de bloco sobre valores da Área Abaixo da Curva de Progresso (AACPD). A eficiência do experimento realizado em látice foi superior a 100% (Anexo 18).

A resistência parcial tem como característica a redução da taxa de progresso da doença, pela diminuição do número e tamanho das lesões, pela diminuição da produção de esporos, e pelo aumento do período latente. Isso faz com que a população do patógeno seja reduzida, e que seja diminuída a quantidade de inóculo e, conseqüentemente, a intensidade da doença (AGRIOS, 2004). De modo geral, ao se observar a AACPD verifica-se a diminuição da severidade no diferentes acessos. Exceto o padrão suscetível, todos os demais genótipos que inicialmente foram caracterizados como resistentes apresentaram menor progresso da doença. Pode-se destacar, ainda, a grande diferença entre o padrão suscetível e o acesso ENAS 1141 (Tabela 13). Os acessos selecionados como moderadamente resistente ENAS 1227 e ENAS 1141, e selecionados pelo caráter produtivo, apresentaram severidades menores que os agrupados como resistente no primeiro experimento no qual foram selecionados (Capítulo 1) (Tabela 13). Observa-se, ainda, que em todos os experimentos os quatro acessos mais resistentes, foram sempre os mesmo alternando apenas o sua posição no ordenamento quanto aos valores de AACPD (Figura 10).

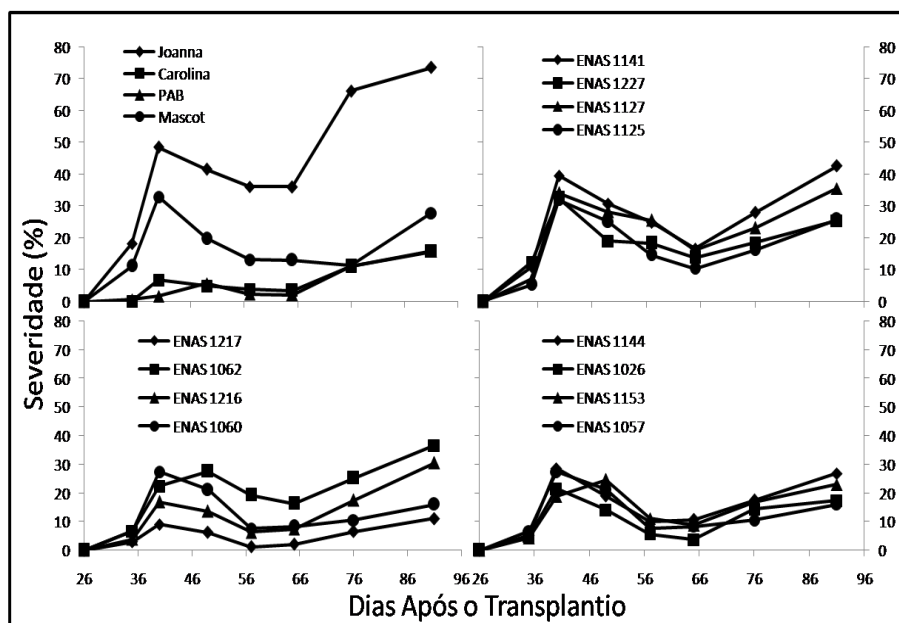


Figura 10. Curva do progresso da requeima, expresso em porcentagem de severidade, nos diferentes genótipos de tomateiro avaliados. UFRRJ, Seropédica, 2012.

Tabela 13. Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), causada por *Phytophthora infestans*, em dezesseis genótipos de tomateiro em ensaio sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2013.

Acesso	AACPD
Joanna	2917,51 a
ENAS 1141	1599,59 b
ENAS 1062	1546,25 b
ENAS 1127	1464,96 b
ENAS 1125	1115,64 c
ENAS 1153	1102,05 c
<i>Sweet Million</i>	1059,26 c
ENAS 1060	979,22 c
ENAS 1144	917,32 c
ENAS 1227	932,04 c
ENAS 1057	894,11 c
ENAS 1216	866,21 c
ENAS 1026	787,44 c
Perinha Água Branca	371,61 d
Carolina	358,20 d
ENAS 1217	237,81 d
Eficiência (%)	181,55

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Observou-se efeito significativo de genótipo sobre a produtividade e número de frutos, total e comercial. O delinamento em látice foi eficiente para produtividade total e comercial, número de frutos totais e comerciais (Anexo 18). Para os parâmetros produção não comercial e número de frutos não comerciais não houve eficiência da análise em blocos incompletos. Desta forma, optou-se pela análise considerando bloco causalizados (Anexo 19).

O padrão do experimento anterior se manteve, as cultivares mais resistentes apresentaram maiores produtividades total e comercial (Tabela 14). Mas de maneira geral a produtividade obtida nesse experimento foi menor que a do experimento de 2012.

Tabela 14. Produção total (g.parcela⁻¹), produção de frutos comerciais (g.parcela⁻¹), produção de frutos não-comerciais (g.parcela⁻¹), número de frutos totais (frutos.parcela⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela⁻¹) e número de frutos comerciais (frutos.parcela⁻¹) de dezesseis genótipos de de tomateiro sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2013.

Acesso	Produção (g.planta ⁻¹)			Número de frutos.planta ⁻¹	
	Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial
Perinha Água Branca	1187,51 a	1070,6 a	101,66 b	77,93 f	71,20 f
ENAS 1227	1109,48 b	1002,49 b	91,91 b	117,00 c	104,64 c
ENAS 1217	1103,29 b	997,67 b	97,91 b	147,72 a	132,45 a
ENAS 1153	1053,10 b	974,70 b	101,66 b	85,75 e	78,08 e
Carolina	1028,44 c	930,90 c	93,75 b	86,16 e	80,16 e
ENAS 1127	1001,80 c	805,74 c	193,41 a	47,52 h	39,85 h
ENAS 1144	988,05 c	795,97 c	200,83 a	41,27 i	34,33 i
ENAS 1062	910,01 d	762,85 d	141,66 a	33,77 j	29,33 j
ENAS 1060	888,00 d	766,89 d	131,66 b	48,97 h	42,14 h
<i>Sweet Millon</i>	679,56 f	627,85 f	79,16 b	93,87 d	85,06 d
ENAS 1026	678,63 f	597,88 f	82,08 b	118,97 c	106,0 c
Joanna	548,26 g	430,74 g	101,66 b	39,29 i	31,83 i
ENAS 1216	526,02 g	475,69 g	47,91 b	130,12 b	119,75 b
ENAS 1147	851,33 e	675,04 e	174,58 a	48,04 h	39,43 h
ENAS 1057	791,91 e	676,21 e	123,33 b	62,10 g	53,18 g
ENAS 1125	785,53 e	610,14 e	166,25 a	45,12 h	35,16 h
Eficiencia (%)	102,76	107,29	71,73	102,12	103,36
C.V.(%)	-	-	37,34	-	-

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott 5% de probabilidade.

Observou efeito significativo de genótipo sobre a incidência de frutos atacado por pragas e com sintomas de requeima (Anexo 20 e 21). Ao analisar ataque de praga nos frutos, formaram-se dois grupos, destacando-se os acessos ‘Perinha Água Branca’, ENAS 1141 ENAS 1127, ENAS 1125 e ENAS 1060, ENAS 1153 e a cultivar ‘Carolina’ por apresentarem maior incidência de frutos com ataques de broca grande e broca pequena. Ao analisar os frutos com sintomas de requeima destacam-se os padrões suscetível e comercial Joana e *Sweet Millon* (Tabela 15).

Tabela 15. Efeito de cultivar sobre a porcentagem de frutos rachados, atacados por broca grande e broca pequena, em frutos de tomate do tipo cereja sob condições de campo. Seropédica. UFRRJ, 2013.

Acesso	Número de frutos (frutos.planta ⁻¹)	
	Atacado por praga	Requeima
Joanna	7,70 b	22,03 a
Carolina	39,10 a	0,00 b
Perinha Água Branca	35,83 a	0,00 b
<i>Sweet Millon</i>	14,43 b	30,86 a
ENAS 1141	34,76 a	0,80 b
ENAS 1227	14,00 b	6,66 b
ENAS 1127	39,70 a	3,03 b
ENAS 1125	37,70 a	6,73 b
ENAS 1217	24,10 b	4,23 b
ENAS 1062	31,70 a	1,30 b
ENAS 1216	10,13 b	0,00 b
ENAS 1060	18,03 b	4,13 b
ENAS 1144	23,36 b	3,93 b
ENAS 1026	12,30 b	0,00 b
ENAS 1153	27,36 a	11,06 b
ENAS 1057	15,16 b	9,56 b
Eficiência (%)	69,8	85,5
C.V.(%)	47,6	146,2

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Observou-se efeito altamente significativo de genótipo sobre o diâmetro longitudinal (cm), diâmetro equatorial (cm) e espessura da polpa (cm) dos frutos de tomate do grupo cereja (Anexo 21). Os frutos produzidos pelos genótipos ENAS 1147 e ENAS 1144, apresentaram o maior diâmetro longitudinal, estatisticamente superior aos dos demais acessos (Tabela 16). Os acessos ENAS 1127 e ENAS 1057 foram o que apresentaram os maiores diâmetros equatoriais. No entanto, este não se enquadra na classificação proposta por FERNANDES *et al* (2007) e nem na classe pequena de tomate do tipo Santa Cruz (CEAGESP, 2000), este acesso poderia ser comercializado como pertencente a um grupo “cereja especial” ou ainda como “cerejão” (Tabela 16).

O tomate do grupo cereja acumula pouca matéria seca em frutos, apesar do número elevado de frutos (2 a 4 vezes maior). O pequeno tamanho do fruto (4 a 8 vezes menor do que do tipo salada e tipo caqui) pode ser a causa principal da compartimentação baixa de fotoassimilados para fruto. A produção de frutos de tomate caqui e salada são semelhantes, mas quase o dobro do tomate cereja. Assim, a compartimentação de fotoassimilados em diferentes grupos de tomate está correlacionado ao tamanho e o número e tamanho dos frutos por planta (HO, 1996).

Quanto à espessura da polpa, os frutos dos genótipos ENAS 1127 e ENAS 1144 foram os que apresentaram maior espessura, acima de 0,47 cm, destacando-se em relação aos demais frutos, destacou-se negativamente o acesso ENAS 1217 com a menor espessura de polpa (Tabela 16).

Tabela 16. Efeito de cultivar sobre o comprimento, largura e espessura dos frutos de tomate tipo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.

Cultivar	Diâmetro longitudinal (cm)	Diâmetro equatorial (cm)	Espessura de polpa (cm)
‘Joanna’	29,68 c	28,55 d	2,37 d
‘Carolina’	26,66 d	35,53 c	4,03 b
P.A.B.	26,84 d	37,66 c	3,96 b
<i>Sweet Millon</i>	30,13 c	26,93 d	3,12 c
ENAS 1147	44,06 a	34,39 c	3,73 b
ENAS 1227	26,13 d	23,80 e	3,02 c
ENAS 1127	34,37 b	47,55 a	4,70 a
ENAS 1125	32,30 b	31,19 d	3,89 b
ENAS 1217	25,65 d	23,28 e	0,69 e
ENAS 1062	32,51 b	30,47 d	3,79 b
ENAS 1216	26,32 d	27,48 d	3,10 c
ENAS 1060	24,15 d	40,71 b	2,63 d
ENAS 1144	43,33 a	36,02 c	4,83 a
ENAS 1026	19,91 f	18,88 f	2,03 d
ENAS 1153	32,43 b	29,52 d	4,13 b
ENAS 1057	22,79 e	48,63 a	3,18 c
C,V(%)	6,75	9,70	18,2

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Observou-se efeito altamente significativo de genótipo sobre o teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável, relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável e pH (Anexo 23).

Quanto ao teor de sólidos solúveis totais, expresso em graus Brix (°Brix), observou-se a formação de quatro grupos. Os frutos do acesso ENAS 1125 e o híbrido *Sweet Millon* destacaram-se pelo maior teor de SST com 9,0 e 9,08 °Brix. Tomates do grupo cereja, por possuir um tamanho dez vezes inferior ao de tomate para mesa, apresenta maior doçura, sendo ideal para o consumo in natura (Tabela 17).

Espécies silvestres de tomateiro que produzem frutos com alto teor de SST são de baixo rendimento, enquanto o inverso é verdadeiro para as cultivares comerciais. Três mecanismos podem ser apresentados para explicar o maior tamanho dos frutos nas espécies cultivadas. Primeiro, nos frutos de *S. lycopersicum*, pode haver “efeitos de diluição”, hexoses têm uma maior osmolaridade em comparação com sacarose, que conduziria a um maior influxo de água para as células e, conseqüentemente, um maior volume das células (BERTIN *et al.*, 2009). Em segundo lugar, a sequência polimorfismos no alelo *fw2.2*, em espécies selvagens, que está envolvida na regulação do tamanho de frutos (menores) (CONG *et al.*, 2002) e podem ser responsáveis por 30% da diferença no tamanho entre as espécies selvagens e cultivares, alterando a divisão celular no ovário pré-antese (CHEN *et al.*, 2008). Em terceiro lugar, a proporção de hexose e sacarose na fruta podem diferir entre os tipos silvestres e

cultivadas durante a divisão celular, afetando diretamente este processo (BECKLER *et al.*, 2012).

Quanto à porcentagem de acidez total titulável, expressa em ácido cítrico, observou-se que os frutos do acesso ENAS 1216 apresentaram a maior porcentagem de acidez com 0,86%, já os da cultivar ‘Perinha Água Branca’ apresentaram a menor acidez, com 0,52% de ácido cítrico e os dos demais acessos apresentaram uma acidez entre 0,52 a 0,86% (Tabela 16). A acidez além de influenciar o sabor do fruto, é importante no controle do desenvolvimento de microorganismos deteriorantes nos produtos processados (GIORDANO *et al.*, 2000). Os valores encontrados neste experimento estão próximos dos observados por FELTRIN *et al* (2005), que observaram valores acima de 0,74% de ácido cítrico para frutos do híbrido *Sweet Million*.

Os frutos da cultivar Perinha Água Branca foram os que apresentaram maior relação SST/ATT, diferindo dos demais acessos (Tabela 17). Exceto os frutos dos acessos ENAS 1144 e ENAS 1216, apresentaram ratio menor que 10 e segundo BECKLER *et al* (2012), frutos de alta qualidade são caracterizados por conter mais do que 0,32% de ATT, 3% de SST e uma ratio (SST/ATT) maior do que 10 (Tabela 17).

O pH dos frutos do acesso avaliados variou de 4,31 a 4,71 %, destacando-se a cultivar Perinha Água Branca pelo maior pH e ENAS 1216 pelo menor pH. FELTRIM *et al* (2003) observaram valores entre 3,96 e 4,17, que corroboram com os encontrados neste experimento e mantém-se dentro dos limites observados por RESENDE (1995) (Tabela 17).

Tabela 17. Teor de sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT e pH, de frutos de tomate do grupo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.

Cultivar	SST (°Brix)	ATT (% Ác, Cítrico)	SST/ATT	pH
Joanna	7,50 c	0,63 e	11,83 d	4,54 g
Carolina	8,00 c	0,56 g	14,11 b	4,69 b
Perinha Água Branca	7,50 c	0,52 h	14,42 a	4,71 a
<i>Sweet Millon</i>	9,08 a	0,72 d	12,62 c	4,57 f
ENAS 1147	7,00 d	0,69 d	10,09 f	4,48 h
ENAS 1227	8,75 b	0,81 b	10,76 e	4,53 g
ENAS 1127	7,75 c	0,64 e	12,12 d	4,68 c
ENAS 1125	9,00 a	0,70 d	12,74 c	4,64 e
ENAS 1217	7,25 d	0,70 d	10,35 f	4,52 g
ENAS 1062	8,50 b	0,61 f	13,87 b	4,65 d
ENAS 1216	7,50 c	0,86 a	8,71 g	4,31 l
ENAS 1060	7,25 d	0,62 f	11,69 d	4,54 g
ENAS 1144	7,00 d	0,80 b	8,67 g	4,33 k
ENAS 1026	7,75 c	0,52 h	14,90 a	4,35 j
ENAS 1153	8,75 b	0,78 c	11,22 e	4,53 g
ENAS 1057	7,00 d	0,58 g	12,07 d	4,45 i
C,V(%)	2,97	1,71	3,40	0,16

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

16.4 Experimento outono/inverno para genótipos selecionados e adaptados a agricultura orgânica

A partir da seleção realizada nos experimentos anteriores, selecionaram-se quatro genótipos que se destacaram pela resistência à requeima e ou produtividade para uma avaliação final. Neste último ensaio, observou-se efeito altamente significativo de genótipo em relação à severidade da requeima expressa em AACPD (Anexo 24).

Houve diferença estatística entre os acessos testados, o que pode corroborar com os estudos de Costa (2009) que caracterizou Perinha Água Branca como portador de resistência parcial à requeima. Esse estudo possibilitou ainda a inclusão do acesso ENAS 1227 e de Carolina como igualmente resistentes à requeima (Tabela 18). Pode-se, ainda, selecionar o acesso ENAS 1026 como detentor de tal característica. O uso dessas cultivares no cultivo orgânico possibilitará maior segurança ao produtor. Segundo Cardoso *et al* (2011), a produção de sementes de hortaliças é um grande gargalo da produção orgânica brasileira para o agricultor familiar e o desenvolvimento de cultivares de hortaliças adaptadas ao manejo orgânico deve ser realizado em conjunto entre pesquisadores e agricultores. O cultivo do tomateiro em sistemas de produção orgânicos, no Brasil, tem sido um grande desafio para pesquisadores, técnicos e agricultores. O primeiro grande desafio a ser superado é encontrar cultivares que atendam aos requisitos da produtividade, qualidade e rentabilidade. As cultivares devem apresentar rusticidade, resistência a pragas e doenças e capacidade de produção em condições de uso de fertilizantes pouco solúveis. Atualmente varias instituições no país realizam trabalhos de seleção de genótipos quanto a resistência a doenças (SAAVEDRA & SPOOR, 2002; GONÇALVES *et al.*, 2008; GUIMARAES *et al.*, 2009; GIORDANO *et al.*, 2010) principalmente a *Phytophthora infestans* (ABREU *et al.*, 2008; COSTA, 2009; FIORINE *et al.*, 2010).

Tabela 18. Severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), estimadas com base em avaliações feitas na planta inteira tendo como base a escala diagramáticas Simplificada, para seis diferentes cultivares de tomate sob condições de campo, Seropédica. UFRRJ, 2013.

Genótipo	AACPD
ENAS 1127	2535,39 a
Mascot	1708,92 b
ENAS 1026	1290,23 c
ENAS 1227	862,26 d
‘Carolina’	672,41 d
‘Perinha Água Branca’	485,15 d
C.V.(%)	20,8

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A adaptação dessas cultivares ao manejo orgânico não é a única vantagem desses acessos. A inclusão desses acessos a programas de melhoramento destinados a agricultura orgânica pode trazer ainda mais benefícios ao produtor orgânico.

Em relação aos parâmetros de produtividades observou efeitos significativos de genótipo sobre as variáveis analisadas (Anexo 24).

Houve a formação de dois agrupamentos, um com os acessos produzindo mais de 2,0 Kg por planta e o restante produzindo valores inferiores a 1,5 Kg por planta. Destaca-se ainda nesses resultados as cultivares ‘Perinha Água Branca’ e a ‘Carolina’ por produzirem mais

que *Mascot F1*. O mesmo comportamento foi observado em relação à produção comercial. A taxa de perda de descarte de frutos ficou entre 4 e 8 % para os genótipos selecionados, 9% para o híbrido comercial e 21% para o padrão suscetível ENAS 1127 (Tabela 19). Em termo de número de frutos produzido o acesso ENAS 1026 se destacou com maior número de frutos totais, comerciais e não comerciais.

Tabela 19. Comparação entre as médias em delineamento blocos causalizados das características produção total (g.parcela⁻¹), produção de frutos comerciais (g.parcela⁻¹), produção de frutos não-comerciais (g.parcela⁻¹), número de frutos totais (frutos.parcela⁻¹), número de frutos comerciais (frutos.parcela⁻¹) e número de frutos comerciais (frutos.parcela⁻¹) para dezesseis diferentes cultivares de tomate sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2013.

Cultivar	Produção (g.planta ⁻¹)			Número de frutos.planta ⁻¹		
	Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
‘Carolina’	2336,25 a	2188,43 a	147,81 b	159,00 c	149,25 c	10,50 b
‘Perinha Água Branca’	2325,81 a	2212,87 a	112,93 b	158,00 c	150,00 c	8,00 b
Mascott	2273,62 a	2133,00 a	140,62 b	237,00 b	222,00 b	14,75 b
ENAS 1026	1504,68 b	1383,75 b	120,93 b	328,75 a	301,25 a	27,75 a
ENAS 1227	1742,18 b	1580,50 b	161,68 b	253,25 b	230,50 b	22,75 a
ENAS 1127	1474,68 b	1174,37 b	300,31 a	52,25 d	41,50d	10,50b
C.V.(%)	17,9	17,6	33,5	25,2	26,1	22,4

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Observou-se efeito significativo de genótipo sobre a percentagem de frutos rachados, atacados por inseto e com sintomas de requeima (Anexo 25). De modo geral, os frutos rachados representaram a maior parte dos frutos com defeitos e o acesso ENAS 1026 pela com maior proporção desses frutos. Em Perinha Água Branca, as maiores perdas foram devido ao ataque de broca. Em *Mascot F1*, as maiores perdas foi devido à requeima (Tabela 20).

Tabela 20. Efeito de cultivar sobre de frutos rachados, atacados por insetos e com sintomas de Requeima. UFRRJ, Seropédica, 2013.

Acesso	Porcentagem de frutos		
	Rachados	Atacados por insetos	Requeima
Carolina	61,35 b	40,31 a	0,00 b
Perinha Água Branca	46,70 c	50,42 a	0,00 b
<i>Mascot</i>	60,43 b	28,24 b	11,57 a
ENAS 1026	87,28 a	13,43 b	0,38 b
ENAS 1227	79,57 a	14,17 b	1,40 b
ENAS 1127	66,16 b	22,89 b	11,30 a
C,V(%)	14,0	32,6	91,8

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade,

Observou efeito significativo de genótipo sobre diâmetro longitudinal e equatorial e espessura de polpa dos frutos (Anexo 26). Os acessos selecionados variaram de 19,86 a 40,06 mm para diâmetro longitudinal, de 21,08 a 27,04 mm em diâmetro equatorial e de 2,06 a 4,64 mm de espessura de polpa (Tabela 21). O Padrão sucetível, destacou-se por apresentar frutos de tamanhos maiores que os demais acessos avaliados, obtendo maior média para diâmetro longitudinal e equatorial.

Tabela 21. Efeito de cultivar sobre o comprimento, largura e espessura dos frutos de tomate tipo cereja. Seropédica, UFRRJ. 2013.

Cultivar	Diâmetro longitudinal (mm)	Diâmetro equatorial (mm)	Espessura de polpa (mm)
Carolina	34,78 c	27,04 b	3,70 b
Perinha Água Branca	40,06 b	28,52 b	4,64 a
<i>Mascot</i>	33,34 c	26,30 b	3,28 c
ENAS 1026	19,86 d	21,08 d	2,06 e
ENAS 1227	21,44 d	24,38 c	2,42 d
ENAS 1127	42,68 a	37,30 a	4,60 a
C.V.(%)	6,11	6,38	5,95

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Observou efeito significativo de genótipo sobre o teor de sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT e pH (Anexo 27). Os valores médios de acidez total titulável, representada pela concentração de ácido cítrico, foram maiores que 0,32% em todos os acessos (Tabela 22), valor este considerado mínimo para tomate de alta qualidade (KADER *et al.*, 1978). A ATT foi superior à observada por De Almeida Guimarães *et al.* (2009).

O Maior °Brix foi observado no híbrido Mascot F1, mas com pouca variação em

relação aos demais genótipos. A maior relação SST/ATT foi observada em frutos de Perinha Água Branca.

Segundo GOULD (1974) frutos de tomate que apresentam teores de pH acima de 4,50 classificam-se como não ácidos. Fernandes & Martinez (2002) indicam para o consumo *in natura*, tomates com pH próximos da faixa de 4,00 a 4,50. A acidez e o pH são fatores de extrema importância quando se analisa o nível de aceitação de um produto. Quando o fruto se revela excessivamente ácido é rejeitado para o consumo, principalmente pela população brasileira (BORGUINI, 2002).

Tabela 22. Efeito de cultivar sobre o sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT e pH, dos frutos de tomate tipo cereja. Seropédica, UFRRJ. 2013.

Cultivar	SST (°Brix)	ATT (% Ác, Cítrico)	SST/ATT	pH
‘Carolina’	7,60 b	0,52 d	14,56 b	4,93 a
P. A. B.	7,65 b	0,46 d	16,48 a	4,76 a
Mascot	8,90 a	0,64 b	13,83 b	4,44 b
ENAS 1026	7,66 b	0,68 b	11,31 c	4,33 b
ENAS 1227	7,38 b	0,82 a	9,60 d	4,36 b
ENAS 1127	6,36 c	0,59 c	10,79 c	4,58 b
C,V(%)	5,87	14,5	13,7	7,48

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

17. CONCLUSÕES

Os acessos ENAS 1227 e ENAS 1026 são portadores de resistência parcial à requeima, equivalente à dos padrões Carolina e Perinha Água Branca.

Os acessos ENAS 1125 e ENAS 1153, apesar de suscetíveis à requeima, destacam-se por apresentarem altos teores de sólidos solúveis totais 9,0 e 8,75 respectivamente.

Os acessos ENAS 1227, ENAS 1216, ENAS 1153 e ENAS 1060 são promissores para um programa de melhoramento genético por terem se destacado quanto a resistência à requeima e produtividade em manejo orgânico.

18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, F.B. Herança da resistência a *Phytophthora infestans*, de características de frutos e seleção de genótipos resistentes na geração F5 de cruzamento interespecífico em tomateiro. Viçosa: UFV. 95 p (Tese doutorado). 2005.
- ABREU, F. B.; SILVA, D. J. H.; CRUZ, C.D. E MIZUBUTI, E. S. G. Inheritance of resistance to *Phytophthora infestans* (Peronosporales, Pythiaceae) in a new source of resistance in tomato (*Solanum* sp. (formerly *Lycopersicon* sp.), Solanales, Solanaceae). *Genetics and Molecular Biology*, v.31, p. 493-497, 2008.
- ALVARENGA, M.A.R. Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: Editora UFLA, p. 13-24, 2004.
- Bar-Am, Y. O Cultivo em Solo das Variedades Cereja Sob Condições de Estufa. Disponível em : <http://agrocinco.com.br/2013/solo.asp> e acessado em : 26 de novembro de 2013.
- BECKLES, D.M., NYAN, H., STAMOVA, L. and LUENGWILAI, K. Biochemical factors contributing to tomato fruit sugar content: a review. *Fruits*, 67, 49–64. 2012.
- BERTIN N, GAUTIER H, ROCHE C. Number of cells in tomato fruit depending on fruit position and source-sink balance during plant development. *Plant Growth Regulation*, 36: 105-112. 2001.
- BERTIN N. Analysis of the tomato fruit growth response to temperature and plant fruit load in relation to cell division, cell expansion and DNA endoreduplication. *Annals of Botany*, v. 95, 439–447. 2009.
- BORGUINI, R.G. Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor. Piracicaba: USP-ESALQ. 110p. (Dissertação mestrado). 2002.
- CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo). Classificação de Tomate. Programa Horti&Fruti, 3p. 2000.
- CONG, B.; LIU J.; TANKSLEY, S.D. Natural alleles at a tomato fruit size quantitative trait locus differ by heterochronic regulatory mutations. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 99, 2002.
- CHEN, S., HAJIREZAEI, M.R., ZANOR, M.I., HORNYIK, C., DEBAST, S., LACOMME, C., FERNIE, A.R., SONNEWALD, U. and BORNKE, F. RNA interference-mediated repression of sucrose-phosphatase in transgenic potato tubers (*Solanum tuberosum*) strongly affects the hexose-to-sucrose ratio upon cold storage with only minor effects on total soluble carbohydrate accumulation. *Plant, Cell Environ.* 31, 165–176. 2008.
- CORRÊA, F.M.; BUENO FILHO, J.S.S.; CARMO, M.G.F. Comparison of three diagrammatic keys for the quantification of late blight in tomato leaves. *Plant Pathology*, v.58, p. 1128-1133. 2009.
- COSTA, E.S.P. Qualificação da severidade da requeima em tomateiro por escalas diagramáticas e suas correlações com a fluorescência da clorofila a e acúmulo de biomassa e nutrientes. Seropédica: UFRRJ (Dissertação de Mestrado). p.81, 2009.

DE ALMEIDA GUIMARÃES, M., DA SILVA, D. J. H., PETERNELLI, L. A., & FONTES, P. C. R. Distribuição de fotoassimilados em tomateiro com e sem a retirada do primeiro cacho= Photoassimilate distribution in tomato plants with and without clipping of the first cluster. *Bioscience Journal*, 25(5). (2009).

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2a ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, p. 212, 1997.

FELTRIN, D. M., POTT, C. A., FURLANI, P. R., & CARVALHO, C. R. L. Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de tomateiro fertirrigado com cloreto e sulfato de potássio. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 4(1), 17-24. 2005.

FERNANDES, A. A. & MARTINEZ, H. E. P. Produtividade, qualidade dos frutos e estado nutricional do tomateiro tipo longa vida conduzido com um cacho, em cultivo hidropônico, em função das fontes de nutrientes. *Horticultura Brasileira*, 20(4), 564-570. 2002.

FERNANDES, C.; CORÁ, J.E.; BRAZ, L.T. Classificação de tomate-cereja em função do tamanho e peso dos frutos. *Horticultura Brasileira* v. 25, n. 2, p. 275-278. 2007.

FERREIRA, S. M. R.; QUADROS, D. A.; SOSSELA, R. J. Classificação do tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n. 3, p. 584-590, 2005.

FIORINI, C. V. A.; SILVA, D. J. H.; FONSECA E SILVA, F.; MIZUBUTI, E.S. G.; ALVES, D.P.; E CARDOSO T. S. Agrupamento de curvas de progresso de requeima, em tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.45, n.10, p.1095-1101, 2010.

GIORDANO LB; ARAGÃO FAS; BOITEUX LS. Melhoramento genético do tomateiro. *Informe Agropecuário* 24:43-57. 2000.

GIORDANO, Leonardo de B. *et al.* 'BRS Tospodoro': a high lycopene processing tomato cultivar adapted to organic cropping systems and with multiple resistance to pathogens. *Horticultura Brasileira*, v. 28, n. 2, p. 241-245, 2010.

GOMES, F. P.; GARCÍA, C. H.. Experimentos em látice: planejamento e análise por meio de “pacotes” estatísticos. *Série Técnica: IPEF*. 1991.

GONÇALVES LSA; RODRIGUES R; SUDRÉ CP; BENTO CS; MOULIN MM ; ARAÚJO ML; DAHER RF; PEREIRA TNS; PEREIRA MG. Divergência genética em tomate estimada por marcadores RAPD em comparação com descritores multicategóricos. *Horticultura Brasileira* 26: 364-370. 2008.

GOOGLE EARTH. Google Maps. Disponível em <http://earth.google.com.br/>. Acesso em: 27 de Junho de 2011.

GOULD, W.A. *Tomato production, processing and quality evaluation*. Westport: The AVI, 1974. 445p.

GUIMARÃES, M. A.; SILVA, D. J. H.; FONTES, MATTEDI, A. P. Produtividade e sabor dos frutos de tomate do grupo salada em função de podas. *Bioscience Journal*, v.24, n. 1, p. 32-38, 2009.

HO, L.C. The mechanism of assimilate partitioning and carbohydrate compartmentation in fruit in relation to the quality and yield of tomato. *Journal of Experimental Botany* 47, 1239–1243. 1996.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Método químicos e físicos para análises de alimentos. 2.ed. São Paulo, Instituto Adolfo Lutz, 371p. 1976.

KADER, A.A.; MORRIS, L.L.; STEVENS, M.A.; ALBRIGHT-HOLTON, M. Composition and Flavor Quality of Fresh Market Tomatoes as Influenced by some Postharvest Handling Procedures. *Journal American Society Horticultural Scientific*. 103 (1): 6-13. 1978. LABORY *et al.*, 1999.

LABORY, C. R. G., SANTA-CECÍLIA, L. V. C., MALUF, W. R., CARDOSO, M. D. G., BEARZOTTI, E., & SOUZA, J. C. (1999). Seleção indireta para teor de 2-tridecanona em tomateiros segregantes e sua relação com a resistência à traça do tomateiro. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 34(5), 733-740. 1999.

LAMMERTS van BUEREN, E. T.; G. BACKES, H. de VRIEND; H. ØSTERGARD. The role of molecular markers and marker assisted selection in breeding for organic agriculture. *Euphytica* 175:51–64. 2010.

LAMMERTS VAN BUEREN, E. T. *et al.* The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato and broccoli as examples: a review. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, v. 58, n. 3, p. 193-205, 2011.

LEAL, M.A.A.; GUERRA, J.G.M.; PEIXOTO, R.T.G.; ALMEIDA, D.L. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. *Horticultura Brasileira*, v.25, n.4, p. 392-395. 2007.

LOPES, M.C.; STRIPARI, P.C. A cultura do tomateiro. In: *Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais*. São Paulo: Fundação editora UNESP, Cap. 9, p. 257-304. 1998.

MIZUBUTI, E.S.G, Requeima ou Mela da Batata e do Tomate. In: LUZ, E.D.N., SANTOS, A.F., MATSUOKA, K., BEZERRA J.L., eds. *Doenças Causadas por Phytophthora no Brasil*. Campinas, Brazil: Livraria Editora Rural, 100–74. 2000.

MURPHY, K.; DAWSON, J.; JONES, S.S. Relationship among phenotypic growth traits, yield and weed suppression in spring wheat landraces and modern cultivars, *Field Crops Research* 105, p 107–115(2008).

MELO, P.C.T. Melhoramento genético do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Campinas: Asgrow do Brasil Sementes Ltda. 55 p. 1989.

MELO P.C.T. A qualidade das sementes e o desempenho superior demonstrado pelas cultivares híbridas têm contribuído para a melhoria no perfil da olericultura nacional. *Revista Cultivar HF* 8: 31. 2009.

NELSON, S. C. Late Blight of Tomato (*Phytophthora infestans*) College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR). *Plant Disease*. 2008.

NOJOSA, G.B.A; FARIA, M.U.; SILVA, L. H. C. P. Melhoramento Genético visando o controle de Doenças. In: SILVA, L. H. C. P.; CAMPOS, J.R.; NOJOSA, G.B.A. Manejo Integrado- Doenças e pragas. p. 241-243.2004.

NOWICKI, M.; FOOLAD, M.; NOWAKOWSKA, M.; KOZIK, E. U. Potato and tomato late blight caused by *Phytophthora infestans*: an overview of pathology and resistance breeding. *Plant Disease*, 96(1), 4-17. 2012.

PANTHEE, D.R. & CHEN, F. Genomics of Fungal Disease Resistance in Tomato. *Current Genomics*, v. 11, pag 30-39. 2010.

RIBEIRO, N.B.; RODRIGUES, G.S.; BARRA, V.R.; SILVA, D.J.H.; MIZUBUTI, E.S.G. Desempenho de acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV, quanto à resistência a *Phytophthora infestans*. *Summa Phytopathologica* 32, suplemento, p. 9-98, resumo 53. 2006.

SAAVEDRA G; SPOOR W; HARRIER L. Molecular markers and genetic base broadening in *Lycopersicum* spp. *Acta Horticulturae* 546: 503-507. 2001.

SAAVEDRA G & SPOOR W. Genetic basebroadening in autogamous crops: *Lycopersicum esculentum* Mill. as a model. *Managing Plant Genetic Diversity* 443: 291- 299. 2002.

SHANNER, G; FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. *Phytopathology*. v.70 p.1183-1186, 1977.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R. Tomate para mesa. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.24, n.219, p.79-92, 2003.

STEVENS MA; RICK CM. 1986. Genetics and breeding. In: ATHERTON JG; RUDISH J. (eds). *The tomato crop*. Cambridge: Chapman and Hall. p. 35-110.

SUNSERI, M. A., JOHNSON, D. A., & DASGUPTA, N. Survival of detached sporangia of *Phytophthora infestans* exposed to ambient, relatively dry atmospheric conditions. *American Journal of Potato Research*, 79(6), 443-450. 2002.

TANKSLEY, S.D. The genetic, developmental, and molecular bases of fruit size and shape variation in tomato. *The Plant Cell* 16: 181-189. 2002.

VALLOIS ACC; SALOMÃO AN; ALLEM AC. Glossário de recursos genéticos vegetais. Brasília: SPI. 62 p. 1996.

CAPÍTULO 4

DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE TOMATEIRO SUSCETÍVEIS E RESISTENTES À REQUEIMA

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da requeima sobre a nutrição e desenvolvimento vegetativo de plantas de tomateiros. Realizaram-se dois experimentos em condições de campo no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ, no período de julho a outubro de 2012 e de junho a novembro de 2013, respectivamente. Utilizaram-se as cultivares Perinha Água Branca, parcialmente resistente à requeima, e *Sweet Million*, suscetível à doença, e aplicação ou não de fungicidas para o controle da doença. Adotou-se, em ambos os ensaios, delineamento de blocos ao acaso em esquema de parcela sub-subdividida no tempo com quatro repetições. As parcelas eram constituídas pelas cultivares, as sub-parcelas pela presença ou ausência de controle químico e as sub-subparcela pelas avaliações ao longo do tempo - quatro coletas destrutivas e sete avaliações da requeima. As variáveis analisadas no primeiro ensaio foram: progresso da doença (expressa em AACPD), produtividade (g.planta^{-1}), número de frutos ($\text{frutos.planta}^{-1}$), massa seca (caule, folha e fruto), teor e conteúdo de nitrogênio, potássio e fósforo. Já no segundo ensaio, consideraram-se as variáveis acima descritas além de teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH, relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável, diâmetro equatorial e longitudinal dos frutos, massa seca e peso médio dos frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância por blocos casualizados e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade. As plantas de *Sweet Million*, apesar de mais produtivo, teve seu desenvolvimento e produção severamente reduzido pela requeima, enquanto as de Perinha Água Branca manteve desempenho similar mesmo quando em condições favoráveis à requeima. As duas cultivares apresentam diferenças quanto ao acúmulo de nutrientes, especialmente de K. Maior acúmulo de potássio foi observado em folhas do Perinha Água Branca e esta característica pode estar ligada a sua resistência à requeima.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; *Phytophthora infestans*; resistência, potássio.

19. INTRODUÇÃO

A requeima, causada por *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, é umas das doenças de maior destaque na cultura do tomateiro. Altamente destrutiva sob condições de ambiente favorável, o patógeno infecta toda a parte aérea das plantas, podendo comprometer todo o campo de produção em poucos dias (KUROZAWA & PAVAN, 1997; LOPES & SANTOS, 2004). Esta doença é um dos principais problemas fitossanitários do tomate cultivado organicamente. O desenvolvimento de estratégias de controle, principalmente a adoção de medidas que visam prevenir a doença é essencial para se reduzir os gastos com fungicidas.

A grande maioria das sementes de tomates encontrada no mercado é de cultivares híbridas e suscetíveis à requeima. Para Abreu *et al* (2008), a inexistência de cultivares de tomateiro resistentes à requeima deve-se à dificuldade de se trabalhar com o fitopatógeno em programas de melhoramento, devido à sua elevada capacidade de mutação e a necessidade de de priorizar resistência poligênica.

Embora a resistência de plantas a doenças seja controlada geneticamente, o equilíbrio entre o ambiente e, particularmente, o estado de nutrição da planta, pode potencializar este efeito (POZZA & POZZA, 2006). Os elementos minerais estão envolvidos em todos os mecanismos de defesa do vegetal, seja como componentes de estruturas ou como ativadores, inibidores ou reguladores do metabolismo secundário. O conhecimento da fonte e da função dos elementos minerais nas plantas é necessário para se avaliar o seu papel na resistência aos patógenos (ZAMBOLIM & VENTURA, 1996). Os teores e o balanço nutricional das plantas podem afetar a sua arquitetura e a composição química dos tecidos e desta forma contribuir para aumentar ou reduzir a sua resistência aos fitopatógenos e interferir no desenvolvimento das doenças (POZZA & POZZA, 2006).

O tomateiro é uma planta bastante exigente em nutrientes, sendo os nutrientes mais absorvidos, em ordem decrescente: potássio, nitrogênio, cálcio, enxofre, fósforo, magnésio, cobre, manganês, ferro e zinco (GARGANTINI & BLANCO, 1963; FERNANDES *et al.*, 1975; FAYAD *et al.*, 2002). A presença de patógeno nos tecidos e órgãos colonizados pode alterar as concentrações dos nutrientes (HUBER & WILHELM, 1996) assim como a nutrição das plantas podem afetar a resposta das plantas a patógenos (GRAHAM & WEBB, 1991).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar ou quantificar as perdas causadas pela requeima em cultivares de tomateiro, portadora de resistência parcial e suscetível, e o efeito do progresso da doença sobre o desenvolvimento das plantas - produtividade e acúmulo de biomassa e de nitrogênio, potássio e fósforo.

20. MATERIAL E MÉTODOS

Realizaram-se dois experimentos em condições de campo no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ, em Seropédica, RJ, em área com histórico de ocorrência anual da requeima. Os ensaios foram realizados nos períodos de julho a outubro de 2012 e de junho a novembro de 2013. Utilizaram-se as cultivares Perinha Água Branca, portadora de resistência parcial à requeima (COSTA, 2009) e o híbrido *Sweet Million*, suscetível, e o controle ou não da doença da doença mediante a aplicação periódica de fungicidas.

Em ambos os experimentos, adotou-se o delineamento de blocos casualizados em esquema de parcela sub-subdividida no tempo com quatro repetições, sendo a parcela principal composta pelas duas cultivares, as sub-parcela pela presença e ausência de controle químico da requeima, e as sub-subparcela por quatro períodos de coleta e sete avaliações da requeima em campo. Cada parcela era composta por 14 plantas, totalizando-se 128 plantas úteis e 124 plantas como bordadura lateral e bordadura entre parcelas, numa área total de aproximadamente 98 m².

As mudas foram produzidas em bandejas de polipropileno, com 128 células, preenchidas com substrato comercial e mantidas em casa de vegetação fechada. Após o transplantio, observando o espaçamento de 1,0 x 0,5m, seguiu o manejo usual da cultura com condução vertical das plantas iniciado aos 15 dias após (DAT). Para obtenção de parcelas com controle da requeima, foram realizadas pulverizações semanais com o fungicida a base de metalaxyl+mancozebe (40 e 640 g.kg⁻¹), e dose de 300g/100L, em um total de 12 aplicações no primeiro experimento e 16 no segundo.

A quantificação da requeima foi realizada com auxílio da escala diagramática denominada Escala Simplificada (CORREIA *et al.*, 2009) (Figura 1). As avaliações foram realizadas pela mesma pessoa, considerando-se todas as folhas da planta. Com os dados de severidade calcularam-se os valores da área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) conforme Shaner & Finney (1977) que foram submetidos à análise de variância.

O crescimento das plantas foi avaliado através do arranquio de uma planta por parcela, em quatro ocasiões. As plantas coletadas foram fragmentadas em raiz, caule, folhas e frutos, lavados em água corrente e enxaguados em água deionizada por duas vezes. As partes foram pesadas para obtenção da massa fresca e acondicionadas em sacos de papel perfurados e colocadas para secagem em estufa com circulação forçada de ar à 60° C onde permaneceram até atingirem peso constante. Após a secagem, as amostras foram novamente pesadas para determinação da massa seca e, em seguida, moídas, e digeridas em solução sulfúrica com peróxido de hidrogênio, adicionada de catalisadores (Na₂SO₄ + CuSO₄ + Selênio), e os extratos analisados em relação a concentração de nitrogênio (N) (método semi-micro de Kjeldahl), fósforo (P) (espectrometria com amarelo de vanadato), e potássio (K) (método de fotometria de chama) (TEDESCO *et al.*, 1995). Calculou-se então o conteúdo de nutrientes para cada parte da planta (folha, fruto, raiz e caule), através do produto entre o teor de nutriente e a massa seca. O conteúdo de nutrientes na parte aérea correspondeu à soma dos conteúdos nas folhas, caules e frutos.

Em ambos os experimentos os frutos colhidos foram transportados para o Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ e avaliados para determinação das seguintes variáveis por planta: produtividade expressa pela massa média (g) e número de frutos totais. Para ambas as variáveis, consideram-se o somatório das colheitas e a discriminação em valor total, frutos comerciais e não-comerciais (incidência de defeitos causados por ataque de pragas, doenças e ocorrência de anomalias fisiológicas). Nas avaliações para definição do número de frutos não-comerciais consideraram-se: frutos atacados por insetos, com o somatório dos frutos com ocorrência de broca-grande

(*Helicoverpa zea* Bod.), broca-pequena dos frutos (*Neoleucinodes elegantalis* Guenée) e de traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta* Meirick); frutos com sintomas de rachadura; e somatório de demais danos aos frutos, como podridão mole (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*), e antracnose (*Colletotrichum* spp.) e por requeima (*P. infestans*).

Os dados foram submetidos à análise de variância por blocos causalizados e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

20.1 Experimento 2012

O experimento foi instalado no dia 01 de julho de 2012, 30 dias após a semeadura, seguido de irrigação. Para a adubação de plantio, seguiu-se a análise de solo e recomendação proposta por Leal (2007) (30 g.cova⁻¹ de termofosfato e três litros.metro linear⁻¹ de esterco bovino e 70 g.cova⁻¹ de cinza). Para a adubação de cobertura, aos 30 DAT, foi utilizado 1litro.cova⁻¹ de esterco de coelho e 50 g.cova⁻¹ de cinza.

Para intensificar e padronizar a incidência da requeima foi realizada aos 22 DAT inoculação utilizando uma suspensão de esporângios nas parcelas sem tratamento. Para preparação da suspensão, foram coletadas folhas de plantas de tomateiros que apresentavam lesões esporulantes. Foram escolhidas 20 folhas com intensa esporulação, as quais foram levadas para o Laboratório de Epidemiologia e Patologia de Sementes, para o preparo da suspensão. Para tanto, as folhas foram colocadas em um becker contendo 1000 mL de água destilada e submetidas à agitação por 15 minutos. Em seguida, com auxílio de microscópio óptico e hemacitômetro ajustou a concentração da suspensão para cerca de 1,5x10⁴ esporângios mL⁻¹. A inoculação foi realizada por meio de atomização nas duas faces das folhas até o ponto de escorrimento.

A avaliação da severidade iniciou-se três dias após a inoculação aos 26 DAT e seguiu-se por mais 10 avaliações 31,37, 45, 52, 66, 74, 83, 95, 108 e 122, onde, em cada avaliação, foram atribuídas nota, para cada uma das folhas das plantas.

O crescimento das plantas foi avaliado através do arranquio de uma planta por parcela aos 47, 66, 92 e 109 DAT.

Para a determinação da produtividade total das plantas, procedeu-se durante todo o ciclo produtivo a realização de sete colheitas, realizadas aos 66, 75, 81, 91, 107 e 123 DAT, onde foram registrados os valores correspondentes ao número total de frutos e massa fresca.

20.2 Experimento 2013

O transplantio foi realizado em 13 de junho de 2013, 32 dias após a semeadura. Para a adubação de plantio, seguindo a análise de solo e recomendação de Leal (2007) 2 L.cova⁻¹ de esterco bovino e 100 g.cova⁻¹ de cinza. Na adubação de cobertura, 35 e 60 DAT, foram utilizados 1 L.cova⁻¹ de esterco de coelho e bovino, respectivamente e 50 g.cova⁻¹ de cinza em cada adubação.

A doença iniciou-se a partir de infecção natural, por volta de 20 DAT, quando iniciou-se a sua quantificação que prosseguiu aos 40, 44, 58, 68,77, 85, 94, 102 e 112 DAT. Em cada avaliação, foram atribuídas nota com base em Corrêa *et al* (2009), para cada uma das folhas da planta.

O crescimento das plantas foi avaliado através do arranquio de uma planta por parcela aos 58, 72, 94 e 115 DAT e avaliadas seguindo os mesmos critérios acima descritos. Porém, neste analisou-se apenas os teores de Potássio das amostras digeridas.

A produção foi determinada ao longo de 11 colheitas, aos 73, 80, 84, 90, 96, 102, 106, 112, 119, 126 e 135 DAT, quando os frutos estavam em maturação fisiológica ou maduros. Os frutos foram colhidos aos 96 DAT no estágio de maturação maduro com auxílio de uma

tesoura de poda e levados para o Laboratório de Pós-Colheita da UFRRJ. As variáveis analisadas foram: sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% de ácido cítrico), relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável, pH, diâmetro longitudinal e equatorial dos frutos (cm) e espessura da polpa (cm), massa média dos frutos, massa secados frutos.

Os teores de sólidos solúveis totais foram determinados diretamente na polpa dos frutos, por refratometria, utilizando-se um refratômetro manual. Os resultados foram expressos em °Brix.

A acidez total titulável foi determinada por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N, de acordo com o método do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976). Pesou-se cerca de cinco gramas de amostra que foram diluídas em 45 ml de água destilada. Cada amostra foi frequentemente agitada, durante o processo de titulação automática com NaOH 0,1 N, até atingir a sua completa neutralização. O resultado encontrado foi expresso sob forma de porcentagem de ácido cítrico, assumindo ser o ácido orgânico presente em maior quantidade nos frutos de tomate. Para calcular a acidez total titulável, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\% \text{ de ácido cítrico} = (V.f.100)/Pxc$$

Onde:

V= ml da solução de hidróxido de sódio a 0,1 M gasto na titulação.

f= fator da solução de hidróxido de sódio 0,1M.

P= número de gramas da amostra (5 gramas).

c= correção para a solução de hidróxido de sódio, 10 para a solução de NaOH a 0,1 M.

O pH foi determinado pelo pHmetro manual.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições para as características químicas e com 5 repetições para as características física e 16 genótipos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade.

21. RESULTADOS E DISCUSSÃO

21.1 Experimento 2012

Os primeiros sintomas da requeima foram observados aos três dias após a inoculação, favorecido por condições ambientais favoráveis - temperaturas amenas (18 a 27°C) e umidade relativa do ar em torno de 70%, e precipitações e irrigação por aspersão (Figura 11).

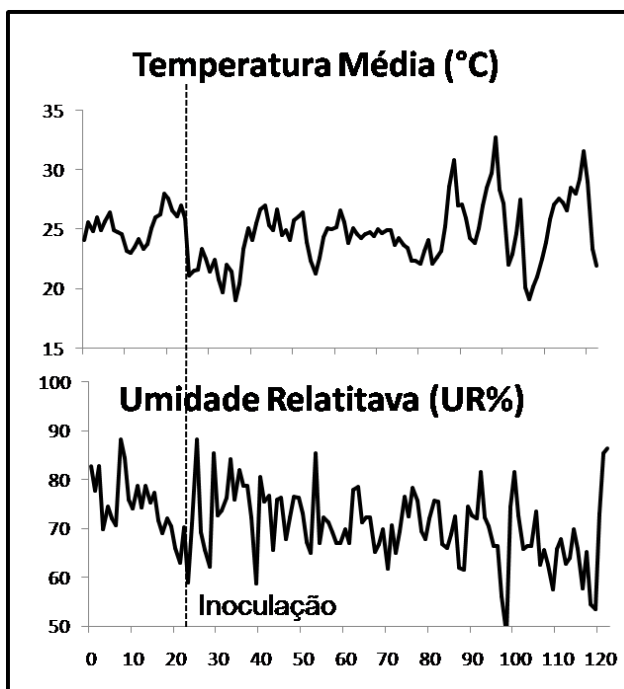


Figura 11. Temperatura (°C) e Umidade relativa do ar (%) diária durante o período de junho a outubro de 2012. UFRRJ, Seropédica, 2012.

Observou-se, de forma geral, menores níveis de severidade nas plantas da cultivar ‘Perinha Água Branca’ e pouca diferença entre as parcelas pulverizadas ou não. Quanto ao híbrido *Sweet Million*, verificou-se valores mais altos de severidade da doença, em especial nas parcelas sem tratamento químico. Observou-se, ainda, que o tratamento utilizado não foi eficiente no controle da doença, provavelmente devido às condições muito favoráveis ao desenvolvimento da doença, aliado a irrigação por aspersão (Figura 12).

Independente da cultivar e do tratamento empregado, a partir dos 108 DAT, quase todas as parcelas apresentaram valores equivalentes de severidade, demonstrando a presença de uma alta pressão de inóculo no final do ciclo da cultura (Figura 12).

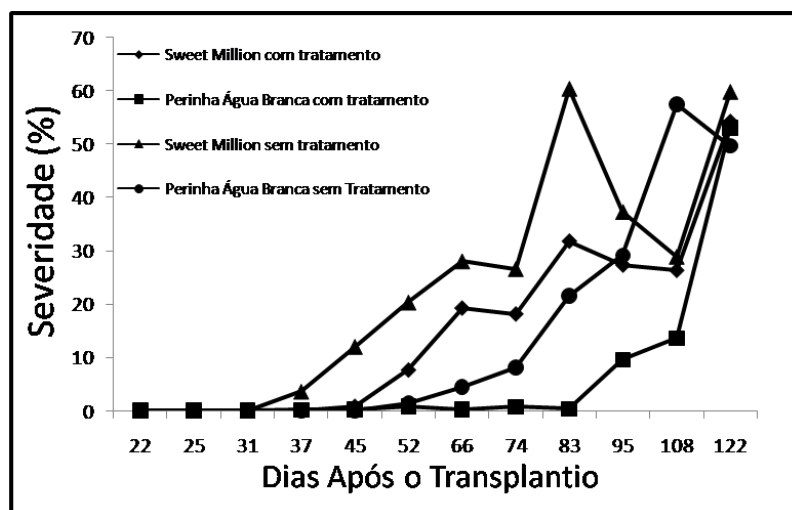


Figura 12. Curva do progresso da requeima em duas cultivares de tomateiro submetidas ou não ao controle químico. UFRRJ, Seropédica, 2012.

Houve efeito significativo de cultivar e de tratamento no progresso da doença, expresso pelos valores de AACPD (Anexo 28), onde podem-se observar os menores valores de severidade a cultivar ‘Perinha Água Branca’ em relação ao híbrido *Sweet Million* nas parcelas com e sem pulverização (Tabela 23). O uso de controle químico na cultura do tomateiro pode variar de acordo com o nível tecnológico empregado e o tamanho do cultivo, em média pode representar até 13% do custo final do plantio (DELEIO & PAGLIUCA, 2012).

A alta severidade registrada afetou negativamente a produção de frutos e não permitiu a discriminação dos tratamentos quanto aos seus efeitos na produtividade total e comercial (Tabela 23). A produtividade obtida pelo híbrido, com e sem tratamento, foram inferiores à produtividade indicada pela empresa produtora da semente (2,5 a 4,5 Kg/m²). Nesse estudo, nas parcelas pulverizadas observou-se uma produtividade média de 537,1 g.planta⁻¹ ou 1,06 Kg.m². A cultivar ‘Perinha Água Branca’ apresentou produtividade semelhante estatisticamente aos obtidos pelo híbrido. Este efeito deve-se, provavelmente, ao fato de que a cultivar tem produção tardia, iniciando seu ciclo produtivo sob alta pressão de inóculo derivado das parcelas de *Sweet Million*. Rocha (2008) e Costa (2009) relatam produtividade 300 a 400% menor à registrada neste ensaio. A manutenção do baixo índice de inóculo do patógeno, consequentemente o menor desenvolvimento da doença na área produzida, independentemente do tipo de cultivo, é de extrema importância, a fim de se obter maiores rendimentos da cultura (MIZUBUTI, 2001).

AZEVEDO (2006) relata uma produtividade total aos 109 DAT sob cultivo orgânico a céu aberto, de 1,04 e 0,84 kg planta⁻¹ para o híbrido *Super Sweet* e para a cultivar ‘Perinha Água Branca’, respectivamente, superiores ao apresentado nesse trabalho.

Em relação aos frutos não comerciais, observou-se efeito significativo de cultivar, tendo a cultivar ‘Perinha Água Branca’ apresentado menores valores em relação ao híbrido *Sweet Million*. Este resultado pode estar associado à maior incidência de frutos brocados por *H. zea* na cultivar ‘Perinha Água Branca’, comparado ao híbrido que se destacou pela maior incidência de frutos com requeima, principalmente nas parcelas não pulverizadas. Em relação à broca pequena os frutos da cultivar ‘Perinha Água Branca’ se destacaram por apresentarem menores porcentagens de frutos atacados por essa praga. Não se observou efeito significativo de tratamento e cultivar sobre a incidência de frutos com rachaduras. No entanto, este foi o maior dano observado nos frutos, podendo estar ligado ao tipo de irrigação realizado no

experimento, irrigação por aspersão. Marouelli *et al* (2011) comparando o sistema de irrigação por aspersão e gotejamento, observou o dobro de frutos rachados nas plantas irrigadas por aspersão em relação ao gotejamento.

Tabela 23. Efeito de cultivar sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, produção de frutos totais, comerciais e não comercial (expresso em g.planta⁻¹), número de frutos totais, comerciais e não comerciais (expresso em n°de frutos.planta⁻¹), frutos rachados, frutos atacados por broca pequena e broca grande e com sintomas de requeima, em tomateiro com e sem controle da doença, sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2012.

	Com Controle		Sem Controle	
	<i>Sweet Millon</i>	'Perinha Água Branca'	<i>Sweet Millon</i>	'Perinha Água Branca'
AACPD	2414 Ab	1776,0 Ba	3396,2 Aa	1430,8 Ba
C.V.(%)		12,4		
Produtividade Total	537,1 Aa	457,7 Aa	470,9 Aa	493,4 Aa
C.V.(%)		20,3		
Produtividade Comercial	466,5 Aa	415,5 Aa	396,5 Aa	459,2Aa
C.V.(%)		22,5		
Produtividade Não Comercial	70,5 Aa	42,3 Ba	74,4 Aa	34,2 Ba
C.V.(%)		15,9		
Número de fruto Total	54,7 Aa	36 Aa	51 Aa	39 Aa
C.V.(%)		17,3		
Número Comercial	46 Aa	32,5 Ba	41,5 Aa	36,5 Aa
C.V.(%)		20,4		
Número Não Comercial	8,2 Aa	3,5 Ba	10,0 Aa	2,75 Ba
C.V.(%)		12,4		
Rachado	73,1 A	67,7 Aa	66,0 A	73,2 Aa
C.V.(%)		14,0		
Broca Grande	5,8 Ba	19,6 Aa	4,5 Ba	18,6 Aa
C.V.(%)		49,9		
Broca Pequena	3,9 Ab	7,6 Aa	10,3 Aa	2,6 Ba
C.V.(%)		62,0		
Requeima	15,2 Ab	2,8 Ba	24,6 Aa	0 Ba
C.V.(%)		58,3		

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas para efeito de cultivar e minúsculas para efeito de tratamento, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

A cultivar ‘Perinha Água Branca’ apresentou maior acúmulo de massa seca de caule que o híbrido *Sweet Million*. O maior acúmulo médio de massa seca nas plantas aconteceram aos 92 DAT (Tabela 23), especialmente, nas parcelas pulverizadas com fungicida. Nas parcelas sem controle, o maior acúmulo de massa seca de caule ocorreram aos 102 DAT em ‘Perinha Água Branca’ e aos 92 DAT para o *Sweet Million* (Tabela 24).

De modo geral, os frutos da cultivar ‘Perinha Água Branca’ apresentaram maiores massas secas que os do híbrido *Sweet Million*, porém não diferiram estatisticamente (Anexo 30). ‘Perinha Água Branca’ submetida ao controle químico apresentou maior acúmulo de massa seca de folha em relação ao híbrido, especialmente aos 92 DAT. Nas parcelas não pulverizadas, maior acúmulo de massa seca ocorreu na última avaliação da cultivar ‘Perinha Água Branca’ e aos 92 DAT no híbrido *Sweet Million*. Sobre esta condição, de não controle químico da requeima, as plantas da cultivar ‘Perinha Água Branca’ apresentaram ao final das coletas o dobro de massa seca de folha em relação ao do híbrido *Sweet Million* (Tabela 24).

Em média, as plantas da cultivar ‘Perinha Água Branca’ apresentaram maior acúmulo de massa seca na parte aérea em relação ao híbrido, mas diferindo estatisticamente apenas nas parcelas com controle químico da requeima (Anexo 30). O maior acúmulo de massa seca apresentado pelas plantas de *Sweet Million* ocorreu aos 92 DAT, independente do tratamento. Para a cultivar ‘Perinha Água Branca’, o maior acúmulo ocorreu aos 92 e aos 109 DAT, nas parcelas com e sem controle da requeima, respectivamente (Tabela 24).

Tabela 24. Massa seca de caule, folha, fruto, parte aérea sobre o efeito do controle ou não da Requeima do tomateiro em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica. 2012.

Dias após transplante	Com Controle		Sem Controle	
	<i>Sweet Million</i>	‘Perinha Água Branca’	<i>Sweet Million</i>	‘Perinha Água Branca’
Massa seca de caule (g.planta⁻¹)				
47	9,0 Aa	8,3 Aa	8,5 Aa	6,9 Aa
66	16,5 Aa	26,1 Aa	14,6 Aa	19,8 Aa
92	29,0 Ba	49,1 Aa	22,4 Aa	23,7 Ab
109	24,5 Ba	43,6 Aa	21,5 Ba	46,7 Aa
Média	19,7 a	31,8 a	16,7 a	24,3 a
Massa seca de folha (g.planta⁻¹)				
47	19,7 A	25,2 A	14,9 A	19,0 A
66	26,5 B	51,0 A	19,7 B	33,0 A
92	32,5 B	58,3 A	20,5 A	31,5 A
109	17,7 B	49,7 A	17,3 B	41,6 A
Média	24,12 b	46,07 a	18,08 b	31,27 a
Massa seca de fruto (g.planta⁻¹)				
47	6,0 Aa	2,0 Aa	3,0 Aa	1,6 Aa
66	34,3 Aa	28,0 Aa	24,1 Aa	20,8 Aa
92	60,1 Ba	90,0 Aa	39,4 Aa	45,2 Ab
109	39,2 Aa	40,2 Aa	52,2 Aa	38,7 Aa
Média	34,9 a	29,7 a	40,1 a	26,7 a
Massa seca de parte aérea (g.planta⁻¹)				
47	34,7 A	35,5 A	26,4 A	27,7 A
66	77,3 A	105,0 A	58,3 A	73,7 A
92	121,7 B	197,5 A	82,4 A	100,4 A
109	81,4 B	133,5 A	91,0 A	127,0 A
Média	78,8 b	117,8 a	64,5 a	82,1 a

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas para efeito de cultivar e minúsculas para efeito de tratamento, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

O teor de Nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas variaram significativamente em função da interação cultivar x controle x data de coleta. O teor de fósforo variou em função de interação entre controle x data e cultivar e data. Para teor de potássio e nitrogênio na folha, não houve efeito significativo (Anexo 31).

O teor médio de K nas folhas decresceu com a idade da planta. No entanto, na cultivar ‘Perinha Água Branca’, esta queda, foi menos acentuada. Esta cultivar apresentou sempre teor de potássio nas folhas maior que o observado no híbrido *Sweet Million*. Independente do controle ou não da requeima, as plantas da cultivar ‘Perinha Água Branca’ apresentaram maior teor de potássio nas folhas, principalmente nas parcelas pulverizadas (30,1 mg.g⁻¹) comparado com as plantas do híbrido *Sweet Million* (23,5 mg.g⁻¹). Nas parcelas sem controle, as plantas da cultivar Perinha Água Branca destacaram-se em todas as coletas em relação ao híbrido (Tabela 25). Estes resultados podem estar ligados aos danos causados pela requeima, visto que os maiores teores de potássio foram observados por ocasião do registro de menores valores de severidade da doença (Tabela 23 e 25).

Em média, as plantas da cultivar ‘Perinha Água Branca’ apresentaram maior teor de fósforo em relação as plantas do híbrido *Sweet Million* nas parcelas com tratamento químico.

Já nas parcelas sem tratamento o maior teor foi observado nas plantas do híbrido *Sweet Million* (Tabela 25).

Tabela 25. Teor de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas sobre o efeito do controle ou não da requeima em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica, 2012.

Dias após transplante	Com Controle		Sem Controle	
	<i>Sweet Million</i>	'Perinha Água Branca'	<i>Sweet Million</i>	'Perinha Água Branca'
Teor de K nas folhas (mg.g⁻¹)				
47	27,2 Aa	32,3 Aa	31,8 Aa	34,9 Aa
66	27,0 Ba	35,1 Aa	25,7 Aa	32,0 Aa
92	21,7 Ba	33,2 Aa	17,3 Ba	24,4 Aa
109	18,1 Aa	19,7 Aa	19,1 Aa	22,3 Aa
Média	23,5 b	30,1 a	23,5 a	28,4 a
Teor de N nas folhas (mg.g⁻¹)				
47	36,2 Aa	42,2 Aa	37,9 Aa	44,1 Aa
66	36,3 Aa	32,7 Aa	36,7 Aa	32,4 Aa
92	26,8 Aa	29,8 Aa	31,1 Aa	35,0 Aa
109	26,5 Aa	28,6 Aa	25,5 Aa	32,7 Aa
Média	31,4 a	33,3 a	32,8 a	36,0 a
Teor de P nas folhas (mg.g⁻¹)				
47	14,1 Bb	18,4 Aa	23,7 Aa	17,7 Ba
66	16,1 Ab	17,5 Aa	23,7 Aa	14,3 Ba
92	8,9 Aa	12,9 Aa	11,6 Aa	14,7 Aa
109	19,2 Aa	13,4 Aa	10,6 Aa	12,1 Aa
Média	12,3 b	15,5 a	17,4 a	14,6 b

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas para efeito de cultivar e minúsculas para efeito de tratamento, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Para conteúdo de macronutrientes na folha, detectou-se efeito significativo da interação entre cultivar x data de coleta e controle x data de coleta sobre os conteúdos de K e N e interação entre cultivar e data de coleta e cultivar sobre o conteúdo de P (Anexo 32).

O potássio é o nutriente mais acumulado em plantas de tomate (FAYAD *et al.*, 2002). O acúmulo deste nutriente variou pouco nas primeiras coletas, mas decaiu na última avaliação nas parcelas com controle. O seu maior acúmulo ocorreu aos 66 DAT tanto em plantas de *Sweet Million* quanto da cultivar 'Perinha Água Branca'. No entanto, o acúmulo de K nas folhas da cultivar 'Perinha Água Branca' foram mais que o dobro da observadas nas folhas do híbrido *Sweet Million* (Tabela 26).

O conteúdo de nitrogênio na folha do tomateiro, independente do tratamento, foi o dobro em plantas da cultivar 'Perinha Água Branca' comparado ao híbrido. A manutenção da folha fotossinteticamente ativa é promovida pela atividade da enzima rubulose-1,5-bifosfato carboxilase/oxigenase (rubisco), enzima responsável pela reação inicial da assimilação de CO₂ atmosférico em carboidrato, e 50% de todo o nitrogênio encontrado na planta está nessa enzima. Quanto maior a manutenção da folha verde maior o conteúdo de nitrogênio na folha.

Observou-se diferença significativa quanto ao acúmulo de P em plantas da cultivar 'Perinha Água Branca' e do híbrido *Sweet Million* a partir dos 66 DAT nas plantas pulverizadas e, aos 109 DAT nas plantas não pulverizadas (Tabela 26). Para Lammerts van Bueren (2010), umas das características importantes de uma cultivar adaptada ao cultivo

orgânico esta relacionada com o uso eficiente de nutrientes, seja pelos mecanismos de absorção ou pela mobilização e translocação do mesmo na planta.

Tabela 26. Conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas sobre o efeito do controle ou não da Requeima do tomateiro em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2012.

Dias após transplante	Com Controle		Sem Controle	
	<i>Sweet Million</i>	'Perinha Água Branca'	<i>Sweet Million</i>	'Perinha Água Branca'
Conteúdo de K nas folhas (mg planta⁻¹)				
47	574,5 Aa	813,5 Aa	487,8 Aa	674,9 Aa
66	753,7 Ba	1797,0 Aa	519,5 Ba	1066,3 Ab
92	682,0 Ba	1941,8 Aa	360,8 Ab	721,3 Ab
109	341,5 Ba	977,0 Aa	340,5 Ba	888,7 Aa
Média	587,9 B	1382,3 A	427,1 B	835,8 A
Conteúdo de N nas folhas (mg planta⁻¹)				
47	724,8 Aa	1054,6 Aa	592,2 Aa	836,5 Aa
66	927,7 Ba	1672,8 Aa	717,7 Aa	1065,0 Ab
92	847,8 Ba	1743,9 Aa	622,7 Aa	1055,5 Ab
109	479,4 Ba	1370,6 Aa	446,5 Ba	1372,0 Ab
Média	744,9 B	1460,5 A	594,7 B	1082,2 A
Conteúdo de P nas folhas (mg planta⁻¹)				
47	281,7 Aa	464,6 Aa	339,7 Aa	665,6 Aa
66	409,4 Ba	899,3 Aa	464,4 Aa	474,0 Ab
92	288,7 Ba	757,2 Aa	250,6 Aa	732,3 Aa
109	193,3 Ba	684,5 Aa	188,3 Ba	509,5 Aa
Média	293,3 B	701,4 A	319,6 B	436,5 A

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas para efeito de cultivar e minúsculas para efeito de tratamento, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Observou efeito significativo da interação cultivar x data de coleta e de controle da requeima x data de coleta sobre o conteúdo de K, N e P na parte aérea das plantas (Anexo 33). De modo geral, as plantas da cultivar 'Perinha Água Branca' apresentaram maiores que as plantas do híbrido *Sweet Million* (Tabela 27). O maior acúmulo de K foi registrado aos 92 DAT em plantas da cultivar 'Perinha Água Branca' com controle da requeima, acumulando 6325.7 mg.planta⁻¹ (Tabela 27).

Observou-se um aumento no conteúdo de K e N com o desenvolvimento da planta, principalmente com o início de enchimento dos frutos quando intensificou-se a quantidade absorvida (Tabela 27). Os dados apresentados nesse trabalho estão de acordo com o descrito na literatura para a cultura por FAYAD *et al.* (2002) e FERNADES *et al.* (1975).

A quantidade de nutrientes absorvidos pelo tomateiro depende de fatores bióticos e abióticos, como temperaturas do ar e do solo, luminosidade e umidade relativa, época de plantio, genótipo, concentração de nutrientes no solo e local de plantio (PAPADOPOULOS, 1991). Já os teores e os conteúdos de nutrientes no tomateiro variam com o crescimento e o desenvolvimento da cultura, sendo o seu conhecimento importante para decisões sobre a aplicação racional de fertilizantes (FAYAD *et al.*, 2002). Segundo Fontes *et al.* (2005) as plantas acumulam grande quantidade de nutrientes durante a fase vegetativa, principalmente K e N, que é remobilizada, mais tarde, para os órgãos reprodutivos.

Tabela 27. Conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio na parte aérea da planta sobre o efeito do controle ou não da Requeima do tomateiro em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2012.

Dias após transplante	Com Controle		Sem Controle	
	<i>Sweet Million</i>	‘Perinha Água Branca’	<i>Sweet Million</i>	‘Perinha Água Branca’
Conteúdo de K na parte aérea (mg.planta⁻¹)				
47	1147,5 Aa	1313,3 Aa	1068,6 Aa	1099,6 Aa
66	2481,1 Ba	3733,3 Aa	2117,2 Aa	2476,4 Ab
92	2804,5 Ba	6325,7 Aa	2072,2 Aa	2572,8 Ab
109	1795,8 Ba	3335,9 Aa	2584,4 Aa	3076,4 Aa
Média	2057,3 b	3677,1 a	1960,6 b	2306,3 a
Conteúdo de N na parte aérea (mg.planta⁻¹)				
47	1045,6 Aa	1316,5 Aa	867,3 Aa	1058,8 Aa
66	1963,9 Aa	2821,7 Aa	1444,0 Aa	1934,3 Aa
92	2444,5 Ba	4508,4 Aa	1600,4 Ba	2622,2 Ab
109	1625,5 Ba	2946,4 Aa	1196,1 Ba	3018,5 Aa
Média	1769,9 b	2898,3 a	1469,5 b	2158,4 a
Conteúdo de P na parte aérea (mg.planta⁻¹)				
47	588,9 Aa	749,0 Aa	661,2 Aa	563,2 Aa
66	1700,6 Aa	2351,7 Aa	1331,8 Aa	1411,4 Ab
92	1278,1 Ba	3143,1 Aa	1165,3 Aa	1605,0 Ab
109	1006,7 Ba	1906,7 Aa	1388,9 Aa	1829,3 Aa
Média	1143,6 b	2037,6 a	1136,8 b	1352,6 a

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas para efeito de cultivar e minúsculas para efeito de tratamento, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

21.2 Experimento 2013

Os primeiros sintomas de requeima foram observados aos 20 DAT após queda de temperatura (20 a 25° C) e aumento da umidade relativa do ar (maior que 70%) que favoreceram as infecções (Figura 13). De forma geral, a severidade da doença foi menor em plantas da cultivar ‘Perinha Água Branca’, especialmente quando submetidas a pulverizações para controle da doença. A maior severidade da doença foi observada nas plantas do híbrido *Sweet Million* pulverizadas enquanto que o surgimento da doença ocorreu aos 77 DAT nas plantas da cultivar ‘Perinha Água Branca’ não pulverizadas. Nesta mesma fase as plantas do híbrido *Sweet Million* não tratadas, a severidade já ultrapassava 20% (Figura 14).

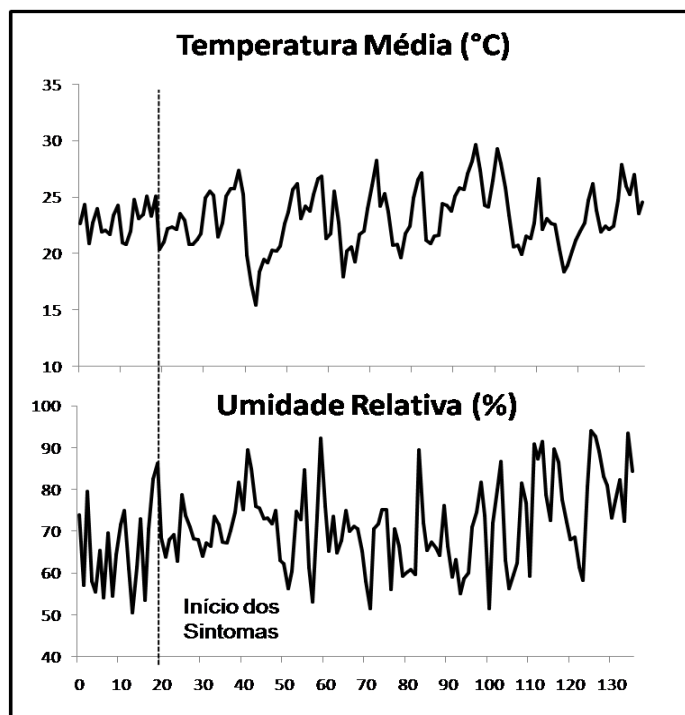


Figura 13. Temperatura (°C) e Umidade relativa do ar (UR%) diária durante o período de junho a outubro de 2013. UFRRJ, Seropédica, 2013.

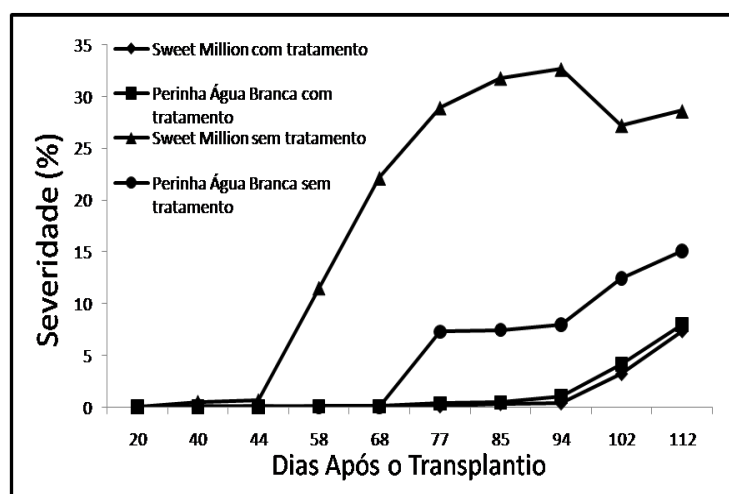


Figura 14. Curva do progresso da requeima expresso e porcentagem de severidade nas diferentes cultivares avaliadas. UFRRJ, Seropédica, 2013.

Observou efeito significativo da interação cultivar x controle sobre o progresso da requeima, expresso em AACPD, produtividade total, comercial e não comercial, número total de frutos e número de frutos comerciais (Anexo 34). Para frutos defeituosos, observou-se efeito significativo da interação genótipo x controle apenas para o ataque de broca pequena. Para ataque de broca grande, incidência de requeima e de podridão apical, observou-se efeito significativo de cultivar (Anexo 35)

Observou-se diferença estatística entre a cultivar ‘Perinha Água Branca’ e o híbrido *Sweet Million* quanto ao progresso da requeima apenas nas parcelas sem a presença de fungicidas, onde os menores valores de AACPD foram observados em plantas da cultivar

‘Perinha Água Branca’. As plantas da cultivar ‘Perinha Água Branca’ sem controle apresentaram valores de AACPD aproximadamente três vezes maior que o observado nas plantas da mesma cultivar com controle da requeima. No híbrido *Sweet Million*, a perda de área foliar com a doença foi muito superior, com valores de AACPD nas parcelas sem tratamento cerca de 10 vezes maior ao valor registrado nas plantas com controle (Tabela 28).

Ao se fazer a relação da perda de área foliar pela requeima e a produtividade, observou-se que com o aumento acentuado da severidade em *Sweet Million* houve uma redução na produção total, comercial e no número de frutos, total e comercial. Já para cultivar ‘Perinha Água Branca’, com controle ou não, observa-se que o pequeno aumento na severidade não afetou de forma significativa a produtividade, ou um incremento de apenas 175 g por planta com o controle da doença.

Pesquisas evidenciam aumentos nas quantidades de fotoassimilados que chegam aos frutos quando se reduz o número de folhas. CRUCES & VALDÉS (1994) estudaram o efeito da eliminação da terceira folha de cada simpódio da planta de tomate sobre a produtividade do tomateiro, em diferentes estádios fenológicos, sem poda, poda na floração, poda na queda das pétalas e poda com frutos medindo 10 mm de diâmetro e, concluíram que todos os tratamentos com desfolha foi melhor que o controle e que a poda ao cair das pétalas apresentou maior produtividade, ou seja, uma perda de até 33,3% de área foliar pode acarretar aumento do fotoassimilado ao fruto. Silva *et al* (2011), verificaram o efeito da desfolha na redução de doenças foliares do tomateiro e o efeito na qualidade e na produtividade total e comercial dos frutos de cultivares e constataram que a poda de folhas não interferiu na produtividade e qualidade de frutos de tomateiro utilizadas para consumo *in natura*.

Fazendo uma análise mais ampla da produtividade, tanto ‘Perinha Água Branca’ como *Sweet Million* observou-se maior dependência do híbrido em relação ao controle da doença para manter a produtividade. Algumas publicações têm relatado valores de rendimento de tomate em sistemas orgânicos (SOUZA, 2005; TAMISO, 2005; TAVARES, 2006; LUZ *et al.*, 2007), mostrando que o rendimento médio neste sistema apresenta-se menor do que o rendimento obtido no sistema convencional, principalmente quando se utilizam híbridos encontrados no mercado.

Ao avaliar a produtividade comercial, aquela que realmente gera renda ao produtor, em um ambiente sem o controle da doença, a cultivar ‘Perinha Água Branca’ difere-se estatisticamente ao híbrido (Tabela 28).

Segundo a empresa *Sakata Seed Corporation*, fornecedora da semente do híbrido *Sweet Million* um cacho de fruto pode conter mais de 75 frutos, já Rocha (2008), cita que a cultivar ‘Perinha Água Branca’, possui em média 8 frutos por cacho, isto justifica o maior número de frutos obtido pelo híbrido.

Para os frutos não comerciais, observou um grande número de frutos rachados, destacando-se com menor porcentagem de frutos com essa avaria, os frutos obtidos da cultivar ‘Perinha Água Branca’ sem controle da requeima (Tabela 28).

Ao analisar os frutos com sintomas de requeima, os frutos do híbrido *Sweet Million* diferiram-se negativamente dos frutos da cultivar Perinha Água Branca com e sem controle da doença, apresentando valores 12,92 e 17,7 por cento, para os frutos do híbrido *Sweet Million* com e sem controle da doença respectivamente.

Para ataque de pragas, broca pequena e grande, nos frutos de tomate, de modo geral, a cultivar ‘Perinha Água Branca’, apresentou valores superiores ao híbrido, diferindo-se estatisticamente com e sem tratamento da doença.

Ao analisar a incidência de podridão apical nos frutos colhidos nas parcelas com tratamento, os frutos da cultivar ‘Perinha Água Branca’, diferenciaram negativamente em relação aos frutos do híbrido e nas parcelas sem tratamento observou maior número de frutos com podridão apical no híbrido *Sweet Million*.

Tabela 28. Efeito de cultivar com e sem pulverização com metalaxyl+mancozebe sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, a produção de frutos totais, comerciais e não comercial, o número de frutos totais, comerciais e não comerciais, porcentagem frutos com requeima, atacado por broca pequena e grande e frutos com podridão apical, sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2013.

	Com Controle		Sem Controle	
	<i>Sweet Million</i>	'Perinha Água Branca'	<i>Sweet Million</i>	'Perinha Água Branca'
AACPD	185,7 Ab	199,9 Ab	1857,4 Aa	563,6 Ba
C.V.(%)	30,1			
Produtividade Total (g.planta⁻¹)	2413,1Aa	1343,0 Bb	1523,1 Ab	1495,5 Ba
C.V.(%)	19,5			
Produtividade Comercial(g.planta⁻¹)	2223,9 Aa	1236,55 Bb	1391,38 Ba	1411,38 Ab
C.V.(%)	20,6			
Produtividade Não Comercial (g.planta⁻¹)	189,4 Aa	106,4 Ba	131,7 Ab	84,5 Ba
C.V.(%)	18,7			
Número de fruto Total. (n°. Planta⁻¹)	221 Aa	80,5 Ba	154,7 Ab	76,25 Aa
C.V.(%)	12,7			
Número de fruto Comercial (n°. Planta⁻¹)	202,2 Aa	72,25 Ba	138 Aba	70,50 Ba
C.V.(%)	12,9			
Número de fruto Não Comercial (n°. Planta⁻¹)	18,75 Aa	8,0 Ba	16,5 Aa	6,0 Ba
C.V.(%)	16,0			
Rachado (%)	53,4 Aa	43,4 Aa	60,3 Aa	34,7 Ba
C.V.(%)	19,0			
Requeima (%)	12,92 Ab	0,35 Ba	17,7 Aa	0,32 Ba
C.V.(%)	44,0			
Broca Grande (%)	18,8Ab	28,0Aa	12,7Ab	35,8Ba
C.V.(%)	19,7			
Broca Pequena (%)	12,6 Aa	15,2 Aa	11,6 Ab	22,8 Aa
C.V.(%)	25,5			
Podridão Apical	1,65 Ba	7,92 Aa	7,1 Aa	0,9 Bb
C.V.(%)	113,3			

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas para efeito de cultivar e minúsculas para efeito de tratamento, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Observou-se efeito significativo da interação cultivar x tratamento sobre relação SST/ATT e pH (Anexo 36), sobre o diâmetro longitudinal, diâmetro equatorial e espessura de polpa (Anexo 37) sobre a massa fresca, massa seca e peso médio dos frutos (Anexo 38). Já para os padrões sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (ATT), observou efeito significativo de cultivar (Anexo 36).

Ao se comparar o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) entre a cultivar e o híbrido *Sweet Million*, observou-se que o híbrido apresentou valores superiores, diferindo-se estatisticamente da cultivar 'Perinha Água Branca'. Mas ao se comparar o efeito do controle da requeima, observou-se nos frutos do híbrido *Sweet Million* uma perda média de 0,5 °Brix, ou seja, uma perda de 0,5 gramas de sólidos diluídos em cada 100 gramas de suco da fruta do tomate, com o aumento da severidade da requeima (Tabela 29). Em frutos de tomate maduros, o teor de sólidos solúveis está relacionado com várias substâncias químicas, mas se tornou uma praxe relacionar SST com o teor de açúcar no fruto. Altos teores SST influenciam positivamente a simpatia do consumidor de frutas e reduz os custos associados ao produtos oriundos do processamento de frutos de tomates (BECKLES *et al.*, 2012). Segundo PATRICK *et al.*, (2012), a atividade fotossintética influencia o tamanho do dreno, que por sua vez influencia o volume de açúcar a ser estocado (Tabela 29).

Os valores obtidos nesse estudo são superiores ao encontrado por Machado *et al* (2003) no qual encontrou valor médio de 5,85 °brix, e por Abrhãõ (2011) que trabalhando com diferentes solções nutritivas atingiu valores de 7,4 °Brix.

O sabor do tomate é atribuído ao conteúdo de sólidos solúveis, de ácidos e de compostos voláteis. Aproximadamente 400 compostos voláteis já foram identificados em frutos de tomate, mas a maior contribuição para o sabor e conseqüente aceitabilidade, é dada pelos valores totais de açúcar e ácido encontrados nos frutos (DORAIS *et al.*, 2008).

Para a acidez total titulável observou diferença estatística entre as cultivares e entre os tratamentos. Tanto para a cultivar 'Perinha Água Branca' como para o híbrido *Sweet Million*, os valores ATT foram menores em plantas com controle da requeima. Para o pH, houve uma homogeneidade nos resultados mas, de modo geral, o híbrido apresentou menor pH (Tabela 29).

Em relação ao diâmetro longitudinal e diâmetro equatorial a diferença entre as duas cultivares é de natureza genética e não necessariamente influenciadas pelos tratamentos. No entanto, a diferença estatística encontrada na comparação entre os tratamentos, e de ordem fisiológica. Nos frutos do híbrido *Sweet Million*, houve um comprometimento da área fotossinteticamente ativa com o aumento da severidade da doença. Com isso, menos fotoassimilados foram destinados ao enchimento dos frutos, conseqüentemente os frutos obtiveram menor tamanho. O mesmo não foi observado na cultivar 'Perinha Água Branca' pela sua estabilidade e adaptação ao manejo, não observou diferença estatística entre os frutos. Quando se analisa a espessura de polpa, ambas as cultivares são afetadas pela doença, diminuindo sua espessura (Tabela 29) (Figura.15).

Ao analisar as variáveis massa fresca, massa seca de cinco frutos e peso médio dos frutos, observou de modo geral que os frutos da cultivar 'Perinha Água Branca' destacou-se em relação aos frutos do híbrido *Sweet Million* independente do tratamento, e ao analisar os tratamentos dentro de cada cultivar, os frutos das plantas com controle da doença se destacaram positivamente aos frutos sem controle, independente da cultivar (Tabela 29).

Tabela 29. Efeito de cultivar sobre o sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT, pH, diâmetro longitudinal, diâmetro equatorial, espessura de polpa, sobre massa fresca e seca de cinco frutos e o peso médio, em tomateiro com e sem controle da requeima, sob condições de campo. UFRRJ, Seropédica, 2013.

	Com Controle		Sem Controle	
	<i>Sweet Millon</i>	'Perinha Água Branca'	<i>Sweet Millon</i>	'Perinha Água Branca'
SST (°Brix)	10,0 Aa	7,5 Ba	9,5 Ab	7,5 Ba
C.V.(%)	30,1			
ATT (% Ác. Cítrico)	0,56 Ab	0,44 Bb	0,61 Aa	0,50 Ba
C.V.(%)	19,5			
SST/ATT	17,8 Aa	17,0 Ba	15,6 Ab	14,8 Ab
C.V.(%)	20,6			
pH	4,52 Ba	4,69 Aa	4,51 Aa	4,6 Ab
C.V.(%)	18,7			
Diâmetro longitudinal(mm)	30,0 Ba	39,9 Aa	25,8 Bb	39,2 Aa
C.V.(%)	12,7			
Diâmetro equatorial(mm)	32,4 Aa	29,4 Ba	27,7 Ab	29,1 Ba
C.V.(%)	12,9			
Espessura de polpa(mm)	4,06 Ba	5,66 Aa	2,84 Bb	4,05 Ab
C.V.(%)	16,0			
Massa Fresca (5 frutos)	74,2 Ba	99,6 Aa	54,35 Bb	89,4 Ab
C.V.(%)	19,0			
Massa Seca (5 frutos)	5,90Ba	7,65Aa	4,49Bb	6,84Aa
C.V.(%)	44,0			
Peso Médio (5 frutos)	14,82 Ba	19,90 Aa	10,86 Bb	17,9 Ab
C.V.(%)	19,7			

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas para efeito de cultivar e minúsculas para efeito de tratamento, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Observou-se efeito significativo da interação cultivar x data de coleta e controle x data de coleta sobre massa seca de caule, fruto e parte aérea e efeito simples de controle, data de coleta e de cultivar sobre a massa seca de folha (Anexo 39).

De modo geral, a partição da matéria seca alocada no caule em plantas da cultivar 'Perinha Água Branca' foi maior que nas plantas do híbrido *Sweet Million*. Em ambos os

tratamento e cultivares, o máximo acumulado foi aos 115 DAT, com menor acúmulo de massa seca nas plantas sem o tratamento (Tabela 30).

Segundo MARCELIS *et al.* (1998), o termo partição de matéria seca pode ser usado em vários sentidos. Pode ser definida, por exemplo, como a distribuição da matéria seca entre os órgãos de uma planta, ou como a distribuição entre os diversos processos (por exemplo, síntese e hidrólise de açúcares, a exportação, respiração, etc), ou como todos os processos que atuam no acúmulo da matéria seca na planta. Esse particionamento da matéria seca entre os diferentes órgãos de uma planta é o resultado final de um conjunto ordenado de processos metabólicos e de transporte que governam o fluxo de fotoassimilados através de um sistema fonte/dreno (DUARTE *et al.*, 2008).

De modo geral, os valores de massa seca alocados no caule de plantas da cultivar ‘Perinha Água Branca’ foi maior que nas do híbrido *Sweet Million*. Em ambos os tratamento e cultivares, o máximo acumulado foi aos 115 DAT e com menor acúmulo nas plantas sem o controle da requeima (Tabela 30).

A massa seca total dos frutos por planta no híbrido *Sweet Million* com controle da requeima atingiu os maiores valores aos 94 DAT, 112 g.planta⁻¹. Nesta mesma época, as plantas do híbrido que sucumbiram à doença por falta de tratamento atingiram valores de 51,2 g.planta⁻¹, o que representa uma perda de mais de 50% em acúmulo de matéria seca (Tabela 30).

A alocação de matéria seca nas folhas das plantas do híbrido e da cultivar foram semelhantes nas parcelas pulverizadas com o fungicida. Nas plantas das parcelas sem o controle houve uma redução da matéria seca alocada nas folhas a partir dos 72 DAT quando as plantas já apresentavam maiores índice de severidade. A cultivar ‘Perinha Água Branca’ apresentou valores maiores após esse declínio quando comparado ao híbrido. O comprometimento em termos de estocagem de matéria seca nas folhas com aumento da severidade é bem expressivo no híbrido, chegando a diminuir à metade o seu máximo potencial para aquela data (115DAT), 50,6 g.planta⁻¹ para as plantas com controle e 25,1 g.planta⁻¹ para as plantas sem controle da doença (Tabela 30).

Houve uma perda média de 54,2 % de matéria seca na parte aérea com o aumento da severidade da requeima no híbrido *Sweet Million*. Para a cultivar ‘Perinha Água Branca’, a perda de matéria seca alocada na parte aérea da planta foi de 17,5 %, e não diferiu estatisticamente da planta com controle (Tabela 30).

No tomateiro uma unidade fonte/dreno é normalmente constituída de três folhas, caule e um ramo floral. As folhas localizadas abaixo do primeiro ramo floral, oito a doze folhas, na maioria das variedades, destinam os fotoassimilados para a raiz e a partir do ramo floral as três folhas acima dirigem os fotoassimilados para este e posteriormente para os frutos (TANAKA *et al.*, 1974; ALVARENGA, 2004). Mas segundo MARCELIS *et al.* (1998), a repartição dos fotoassimilados reflete o balanço entre a capacidade fotossintética da planta e a necessidade dos mesmos para o crescimento e manutenção, quando essas necessidades são supridas todo o excedente de fotoassimilados é direcionado para as células de estocagem nos drenos. Os fotoassimilados provenientes da folha podem mover-se para as raízes, pontos de crescimento do caule e em direção às folhas jovens. O destino dos fotoassimilados para as diferentes partes da planta, a partir de uma dada folha, depende da distância da mesma para o órgão de destino.

Tabela 30. Massa seca de caule, folha, fruto, parte aérea sobre o efeito do controle ou não da Requeima do tomateiro em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2013.

Dias após transplante	Com Controle		Sem Controle	
	<i>Sweet Millon</i>	'Perinha Água Branca'	<i>Sweet Millon</i>	'Perinha Água Branca'
Massa seca de caule (g.planta⁻¹)				
58	18,1 Aa	15,8 Aa	15,5 Aa	19,2 Aa
72	28,7 Aa	25,9 Aa	21,1 Ba	30,3 Aa
94	40,5 Aa	42,6 Aa	25,5 Bb	34,7 Aa
115	42,0 Ba	58,8 Aa	32,1 Ba	49,8 Aa
Média	32,3 Aa	35,8 Aa	23,55 Bb	33,5 Aa
Massa seca de folha (g.planta⁻¹)				
58	51,0 Aa	48,7 Aa	43,5 Aa	50,0 Aa
72	57,8 Aa	55,47 Aa	42,2 Ab	66,7 Aa
94	66,5 Aa	63,5 Aa	29,7 Bb	43,1 Ab
115	50,62 Aa	62,5 Aa	25,1 Bb	47,18 Ab
Média	56,5 Aa	57,5 Aa	35,1 Bb	51,7 Aa
Massa seca de fruto (g.planta⁻¹)				
58	24,9 Aa	9,1 Ba	15,4 Aa	11,0 Aa
72	49,9 Aa	27,5 Ba	34,3 Aa	29,2 Aa
94	112,0 Aa	53,1 Ba	51,2 Ab	38,6 Ab
115	79,1 Aa	45,5 Ba	35,8 Ab	40,7 Aa
Média	66,5 Aa	33,8 Ba	34,1 Ab	29,9 Aa
Massa seca de parte aérea (g.planta⁻¹)				
58	94,0 Aa	73,8 Aa	74,6 Aa	80,2 Aa
72	136,6 Aa	108,9 Aa	98,0 Ab	126,3 Aa
94	219,1 Aa	159,3 Ba	106,6 Ab	116,5 Ab
115	171,75 Aa	166,8 Aa	93,1 Bb	137,7 Aa
Média	155,3 Ab	127,2 Ba	92,9 Bb	115,2 Aa

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas para efeito de cultivar e minúsculas para efeito de tratamento, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Observou efeito significativo da interação controle x data de coleta sobre o teor de K nas folhas e frutos. O mesmo não ocorreu para o teor de K no caule (Anexo 40). Os teores de K na folha e no fruto, apresentaram uma homogeneidade nos valores tanto entre as cultivares como entre os dois tratamentos (Tabela 31).

Tabela 31. Efeito do controle ou não da requeima do tomateiro e de cultivarm, em quatro épocas de avaliação, sobre teor de K no caule, folha, fruto; médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2013.

Dias após transplante	Com Controle		Sem Controle	
	<i>Sweet Million</i>	'Perinha Água Branca'	<i>Sweet Million</i>	'Perinha Água Branca'
Teor de K no caule (mg g⁻¹)				
58	57,5 Aa	59,1 Aa	58,7 Aa	62,2 Aa
72	71,0 Aa	70,4 Aa	63,3 Aa	62,1 Aa
94	59,4 Aa	59,3 Aa	69,7 Aa	63,7 Aa
115	65,2 Aa	61,9 Aa	67,7 Aa	62,5 Aa
Média	63,3 Aa	62,7 Aa	64,8 Aa	62,6 Aa
Teor de K nas folhas (mg g⁻¹)				
58	77,6 Aa	79,9 Aa	80,3 Aa	82,2 Aa
72	79,4 Aa	70,1 Aa	70,2 Aa	70,2 Aa
94	63,5 Ab	54,3 Ab	90,0 Aa	84,6 Aa
115	72,2 Aa	73,9 Aa	77,6 Aa	74,3 Aa
Média	73,2 Aa	69,5 Aa	79,5 Aa	77,8 Aa
Teor de K nos frutos (mg g⁻¹)				
58	68,2 Aa	74,3 Aa	74,4 Aa	75,1 Aa
72	59,7 Aa	54,5 Aa	71,3 Aa	72,5 Aa
94	72,3 Aa	60,1 Aa	72,5 Aa	62,2 Aa
115	53,2 Aa	47,2 Aa	45,2 Aa	58,0 Aa
Média	63,3 Aa	59,0 Aa	65,80 Aa	67,0 Aa
Teor de K na parte aérea (mg g⁻¹)				
58	203,3 Aa	213,3 Aa	213,4 Aa	219,5 Aa
72	210,1 Aa	195,0 Aa	204,8 Aa	204,8 Aa
94	195,2 Aa	187,5 Aa	232,2 Aa	210,5 Aa
115	190,6 Aa	183,0 Aa	190,5 Aa	194,8 Aa
Média	199,8 Aa	194,7 Aa	210,2 Aa	207,4 Aa

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas para efeito de cultivar e minúsculas para efeito de tratamento, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Observou efeito significativo de intereção cultivar x data de coleta sobre o conteúdo de K nos diferentes órgãos da planta, caule, folha e fruto e soma destes (Anexo 41). De modo geral, o acúmulo de K no caule foi maior nas plantas com menor severidade da doença. Nas parcelas sem o tratamento, as plantas da cultivar 'Perinha Água Branca' obtiveram maior acúmulo que as do híbrido *Sweet Million*. Já para os frutos, o maior acúmulo de K foi observado nos frutos do híbrido *Sweet Million* com controle. Destaca-se a coleta realizada aos 94 DAT com acúmulo de 8040 mg.planta⁻¹ nos frutos tomate do híbrido. Mas tanto o híbrido quanto a cultivar acumularam mais K nos frutos com menor incidência da doença (Tabela 32).

Para o acúmulo de K nas folhas das plantas sem o controle observou uma queda com o aumento da severidade da doença. No entanto, a cultivar 'Perinha Água Branca', após a queda inicial dos valores seguiu-se como tendência a manutenção nos valores acumulados de potássio na folha o que pode estar ligado à menor severidade da doença.

O maior acúmulo de K na parte aérea da planta foi aos 94 DAT para as plantas do *Sweet Million* e aos 115 DAT para as plantas de PAB. O maior acúmulo observado foi observado em *Sweet Million*, 14677 mg.planta⁻¹. O menor valor acumulado foi em *Sweet Million* sem controle da requeima, 9439 mg.planta⁻¹ (Tabela 32).

Tabela 32. Conteúdo de potássio no caule, folha fruto e na parte aérea da planta sobre o efeito do controle ou não da Requeima do tomateiro em duas cultivares de tomateiro em quatro épocas de avaliação; médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2013.

Dias após transplante	Com Controle		Sem Controle	
	<i>Sweet Millon</i>	'Perinha Água Branca'	<i>Sweet Millon</i>	'Perinha Água Branca'
Conteúdo de K no caule (g planta⁻¹)				
58	1036,6 Aa	935 Ab	932,5 Aa	1193 Aa
72	1698,8 Aa	1315,4 Ab	1354,2 Ab	1901,6 Aa
94	2411,1 Aa	2533,4 Aa	1758 Ab	2207 Aa
115	2608 Ba	3759,6 Aa	1344,7 Bb	2000,5 Bb
Conteúdo de K nas folha (g planta⁻¹)				
58	4052,5 Aa	3866,2 Aa	3518,5 Aa	4035,9 Aa
72	4577,2 Aa	3936,1 Aa	3030,6 Bb	4620,6 Aa
94	4226,5 Aa	3436,6 Aa	2654,8 Bb	3673,3 Aa
115	3617,9 Aa	4539,3 Ba	1948 Bb	3602,1 Aa
Conteúdo de K nos fruto (g planta⁻¹)				
58	1700,9 Aa	675,7 Ba	794,0 Ab	1162,5 Aa
72	3472 Aa	1970 Ba	2377 Ab	2108 Aa
94	8040 Aa	3254 Ba	3714,1 Ab	2417,2 Ba
115	3751,2 Aa	2404,6 Ba	1607 Ab	2392 Aa
Conteúdo de K na parte aérea (g planta⁻¹)				
58	6790 Aa	5477 Aa	5613 Aa	6023 Aa
72	9748 Aa	7221 Ba	6762,0 Ab	8630,7 Aa
94	14677 Aa	9224 Ba	8298 Ab	8127 Aa
115	9977 Aa	10703 Aa	5556,3 Bb	9439,9 Aa

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas para efeito de cultivar e minúsculas para efeito de tratamento, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

22. CONCLUSÕES

Sob condição de epidemia de requeima, o híbrido *Sweet Million* teve seu rendimento afetado enquanto 'Perinha Água Branca' manteve-se mais estável, sugerindo que a sua resistência parcial é adequada para o cultivo sob condições de manejo orgânico;

Sob condições de baixa intensidade de requeima as plantas de Perinha Água Branca apresentaram maior desenvolvimento vegetativo que as de *Sweet Million*, e este maior desenvolvimento de frutos;

Plantas de Perinha Água Branca acumularam mais K nas folhas e esta característica pode estar ligado a sua resistência à requeima.

23. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU F. B.; SILVA, D. J. H.; CRUZ, C.D. E MIZUBUTI, E. S. G. Inheritance of resistance to *Phytophthora infestans* (Peronosporales, Pythiaceae) in a new source of resistance in tomato (*Solanum* sp. (formerly *Lycopersicon* sp.), Solanales, Solanaceae). *Genetics and Molecular Biology*, v.31, p. 493-497, 2008.
- AZEVEDO, V.F. Produção orgânica de tomateiro tipo cereja: comparação entre cultivares, espaçamentos e sistema de condução da cultura. 79p, Seropédica, RJ: UFRRJ, (Dissertação Mestrado). p.79, 2006.
- BECKLES, D.M., NYAN, H., STAMOVA, L. and LUENGWILAI, K. Biochemical factors contributing to tomato fruit sugar content: a review. *Fruits*, 67, 49–64. 2012.
- CORRÊA, F.M.; BUENO FILHO, J.S.S.; CARMO, M.G.F. Comparison of three diagrammatic keys for the quantification of late blight in tomato leaves. *Plant Pathology*, v.58, p. 1128-1133. 2009.
- COSTA, E.S.P. Qualificação da severidade da requeima em tomateiro por escalas diagramáticas e suas correlações com a fluorescência da clorofila a e acúmulo de biomassa e nutrientes. Seropédica: UFRRJ (Dissertação de Mestrado). p.81, 2009.
- CRUCES P & VALDÉS V. Efecto de la eliminación de racimos y raleo de frutos sobre el rendimiento de semilla de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Ciencia e Investigación Agraria* 22: 20-24. 1994.
- DELEIO, J. P.B; PAGLIUCA, L. G. O que não se mede, não se gerencia. Especial tomate. *Gestão Sustentavel. Brasil Hortifruti. Edição especial. Ano 11:113. 2012.*
- DORAIS, M.; D.L. EHRET, D.L.; PAPADOPOULOS, A.P. Tomato (*Solanum lycopersicum*) health components: from the seed to the consumer *Phytochem. Rev.*, 7, pp. 231–250, 2008.
- DUARTE TS; PEIL RMN; BACCHIS S. STRASSBURGUER AS. Efeito da carga de frutos e concentrações salinas no crescimento do meloeiro cultivado em substrato. *Horticultura Brasileira* 26:348-353. 2008.
- FAYAD, J.A.; FONTES, P.C.R.; CARDOSO, A.A.; FINGER, F.L.; FERREIRA, F.A. Absorção de nutrientes pelo tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. *Horticultura Brasileira, Brasília*, v. 20, n. 1, p. 90-94, 2002.
- FERNANDES, P.D.; CHURATA-MASCA, M.G.C.; OLIVEIRA, G.D. de; HAAG, H.P. Nutrição de hortaliças. XXVII. Absorção de nutrientes pelo tomateiro *Lycopersicon esculentum* Mill.) em cultivo rasteiro. *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba*, V.32, p. 595-607, 1975.
- FONTES, P. C. R.; DIAS, E. N.; SILVA, D. J. H. Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca na planta e produção de pimentão em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira, Brasília*, v. 23, n. 1, p. 94-99, 2005.

GARGANTINI, H.; BLANCO, H.G. Marcha de absorção de nutrientes pelo tomateiro. *Bragantia*, v. 56, n. 22, p. 693-714, 1963.

GRAHAM, R.D.; WEBB, M.J. Micronutrients and disease resistance and tolerance in plants. *In: MORTVEDT, J.J.; COX, F.R.; SHUMAN, L.M.; WELCH, R.M. (Eds.). Micronutrients in agriculture. 2. ed. Madison : Soil Science Society of America. p. 329–370. 1991.*

HUBER, D.M.; WILHELM, N.S. The role of manganese in resistance to plant disease. *In: GRAHAM, R.D.; HANNAM, R.J.; UREN, N.C. (Ed.). Manganese in soils and plants. Dordrecht: Kluwer Academic, p.155-173.1996.*

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Método químicos e físicos para análises de alimentos. 2.ed. São Paulo, Instituto Adolfo lutz, 1976. 371p.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M.A. Doenças do tomateiro. *In: KIMATI,H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.) Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.690-719. 1997.*

LAMMERTS van BUEREN, E. T. Future breeding for organic and low-input agriculture: integrating values and modern breeding tools for improving robustness. EUCARPIA 2nd Conference of the "Organic and Low-Input Agriculture" Section. 2010.

LEAL, M.A.A.; GUERRA, J.G.M.; PEIXOTO, R.T.G.; ALMEIDA, D.L. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. *Horticultura Brasileira*, v.25, n.4, p. 392-395. 2007.

LOPES, C.A.; SANTOS, J.R.M. dos. *Moléstias do tomateiro*. Brasília : EMBRAPA-SPI, p. 61, 2004.

LOPES, M.C.; STRIPARI, P.C. A cultura do tomateiro. *In: Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: Fundação editora UNESP, Cap. 9, p. 257-304. 1998.*

LUZ, J.M.Q.; SHINZATO, A.V.; SILVA, M.A.D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. *Bioscience Journal* 23: 7-15. 2007.

MARCELIS, L. F. M., HEUVELINK, E., & GOUDRIAAN, J. Modelling biomass production and yield of horticultural crops: a review. *Scientia Horticulturae*, 74(1), 83-111. 1998.

MAROUELLI, W., CARRIJO, O., SOUZA, R., & SILVA, W. (2011). Irrigação e fertirrigação na cultura do tomate. *Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 739-769.*

MIZUBUTI E.S.G.; AYLOR D.E.; FRY, W.E. Survival of *Phytophthora infestans* sporangia exposed to solar radiation. *Phytopathology*. v. 90, p.78–84, 2000.

MIZUBUTI, E.S.G. Requeima ou Mela da Batata e do Tomate. *In: Luz E. D. N.; SANTOS A. F, MATSUOKA K, BEZERRA JL, eds. Doenças Causadas por Phytophthora no Brasil. Campinas, Brazil: Livraria Editora Rural, 100–74. 2001.*

PAPADOUPOULOS AP; PARARAJASINGHAM S. The influence of plant spacing on light interception and use in greenhouse tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). A Review. *Scientia Horticulturae* 69: 1-29. 1997.

PATRICK, J. W.; BOTHA, F. C.; BIRCH, R. G. Metabolic engineering of sugars and simple sugar derivatives in plants. *Plant Biotechnology Journal*, pp. 1–15. 2012.

POZZA, E. A.; POZZA, A.A.A. A nutrição mineral no controle de doenças de plantas. In: VEZON, M.; PAULA JUNIOR, T.J.; PALLINI, A. Tecnologia alternativas para o controle de pragas e doenças. Viçosa: EPAMIG, p.378, 2006.

ROCHA, M.C. *Variabilidade fenotípica de acessos de tomate cereja sob manejo orgânico: características agronômicas, físico-químicas e sensoriais*. Tese UFRRJ (Doutorado em Fitotecnia). p.191, 2008.

SHANNER, G. & FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. *Phytopathology*. v.70 p.1183-1186, 1977.

SILVA, L.J.; MILAGRES, C.C.; SILVA, D.J.H.; NICK, C.; CASTRO, J.P.A. Basal defoliation and their influence in agronomic and phytopathological traits in tomato plants. *Horticultura Brasileira* 29: 377-381. 2011.

SOUZA J. L. Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis. Vitória: INCAPER, 257 p. 2005.

TAMISO L. G. Desempenho de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) sob sistemas orgânicos em cultivo protegido. Piracicaba: USP. 87p (Dissertação mestrado). 2005.

TAVARES N. S. Respostas ecofisiológicas e bioquímicas de duas cultivares de tomate cultivadas em sistemas de agricultura natural e convencional. Vitória: UFES. 124p (Dissertação mestrado). 2006.

TEDESCO, J.M.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKSWEISS, S.J. Análises de solo, plantas e outros materiais. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS (Boletim Técnico, 5). p.174, 1995.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J.A. Resistência a doenças induzidas pela nutrição das plantas. Piracicaba: POTAFOS, 16 p. (Encarte Técnico. Informações Agronômicas, 75). 1996.

24. CONCLUSÕES GERAIS

Existe grande variabilidade genética entre os acessos testados quanto a sua produção em sistemas orgânicos, resistência a requeima, e quanto aos seus atributos morfológicos, físicos e físico-químicos;

Os acessos ENAS 1227, ENAS 1216, ENAS 1153 e ENAS 1060 são promissores para um programa de melhoramento genético por terem se destacado quanto a resistência à requeima e produtividade em manejo orgânico.

Plantas de Perinha Água Branca acumularam mais K nas folhas que *Sweet Million* e esta característica pode estar ligado a sua resistência à requeima.

25. ANEXOS

Anexo 1. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais, Seropédica. UFRRJ, 2010.

FONTES	GL	Quadrado Médio						
		AACPD	Produtividade (g.parcela ⁻¹)			Número de frutos.parcela ⁻¹		
			Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
Repetição	2	5070x10 ⁴ **	58058**	28206**	54339**	37371*	31907**	2758
Bloco/Repetição	21	23537**	72044**	49967*	91880**	8506**	3455**	1706**
Cultivar	63	23933**	10950**	62874**	17672**	9046**	4191**	232010**
Cultivar/Ajustada	63	19138**	10270**	58126**	16093**	6667**	3294**	18810**
Resíduo	105	49084**	29903	26606	34775	1554	1042	230,7
Eficiência (%)		101,7	99,6	93,7	93,0	87,1	84,9	99,1

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 2. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais, Seropédica. UFRRJ, 2010.

FONTES	GL	Quadrado Médio					
		Produtividade (g.parcela ⁻¹)			Número de frutos.parcela ⁻¹		
		Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
Cultivar	63	10950**	62874**	17672**	9046**	4191**	2320**
Bloco	2	58056**	28207**	543388**	37371**	21907**	2758**
Resíduo	126	33525	28126	36401	1523	995,8	257,26
C.V. (%)		59,2	72,2	78,8	45,6	49,3	74,67

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 3. Análise de variância em delineamento em látice para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima, UFRRJ, Seropédica, 2010.

FONTES	GL	Quadrado Médio			
		-1 Porcentagem de frutos			
		Rachados	Atacados por insetos	Anomalias fisiológicas	Requeima
Repetição	2	1956 ^{**}	2,357 [*]	0,2431 [*]	0,0413 ^{ns}
Bloco/Repetição	21	1669 ^{**}	0,345 ^{ns}	0,2787 ^{ns}	0,2116 ^{ns}
Cultivar	63	1763 ^{**}	0,546 [*]	0,3559 [*]	0,2026 ^{ns}
Cultivar/Ajustada	63	1411 ^{**}	0,550 ^{**}	0,3489 [*]	0,1998 ^{ns}
Resíduo	105	393,3	1,559	0,2412	0,1686
Eficiência (%)		93,5	89,9	89,9	91,95

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 4. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar e bloco, sobre a porcentagem de frutos rachados, com sintomas de Requeima e outras deformidades, UFRRJ, Seropédica, 2010.

FONTES	GL	Quadrado Médio			
		Porcentagem de frutos			
		Rachados	Atacados por insetos	Anomalias fisiológicas	Requeima
Cultivar	63	1763 ^{**}	0,5469 [*]	0,3555 [*]	0,2020 ^{ns}
Bloco	2	1956 [*]	2,354 ^{**}	0,2431 ^{ns}	0,0413 ^{ns}
Resíduo	126	413	0,3458	0,2439	0,1743
C.V. (%)		40,7	44,4	49,6	45,5

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 5. Análise de variância para efeito de acesso sobre o teor de sólidos solúveis totais (SST), diâmetro longitudinal (cm) e diâmetro equatorial (cm) em frutos de 64 acessos de tomate do grupo cereja conduzidos sob sistema orgânico, junho a outubro de 2010. Seropédica, UFRRJ, 2010.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio		
		SST (°Brix)	Diâmetro longitudinal (cm)	Diâmetro equatorial (cm)
Acesso	63	3,56 ^{***}	2,86 ^{***}	1,58 ^{***}
Repetição	2	0,36 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,07 ^{ns}
Resíduo	191	0,25	0,03	0,06
CV%		6,70	6,11	9,72

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 6. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais, UFRRJ, Seropédica, 2011.

FONTES	GL	Quadrado Médio					
		Protividade (Kg.hectare ⁻¹)			Número de frutos.parcela ⁻¹		
		Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
Repetição	2	22225 ^{ns}	68310.92 ^{ns}	41523 [*]	1407 ^{ns}	3564 ^{ns}	1279 ^{ns}
Bloco/Repetição	21	10314 ^{**}	510802.9 ^{**}	15329 [*]	10513 ^{**}	5639 ^{**}	1023 ^{ns}
Cultivar	63	13204 ^{**}	545222.7 ^{**}	26083 [*]	11891 ^{**}	5115 ^{**}	2030 ^{**}
Cultivar/Ajustada	63	119473 ^{**}	472959.5 ^{**}	25399 ^{**}	9684 ^{**}	4145 ^{**}	1880 ^{**}
Resíduo	105	266980	129369.1 ^{**}	8942	2599 ^{**}	1332 ^{**}	649
Eficiência (%)		110,4	107,7	96,7	87,1	104,4	87,3

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 7. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a produção de frutos não comercial, número de frutos totais e não comerciais, Seropédica. UFRRJ, 2011.

FONTES	GL	Quadrado Médio		
		Produção (g.parcela ⁻¹)		Número de frutos.parcela ⁻¹
		Não Comercial	Total	Não Comercial
Cultivar	63	260839 ^{**}	11891 ^{**}	2030 ^{**}
Bloco	2	415237 ^{**}	1407 ^{ns}	1279 ^{ns}
Resíduo	126	96647	2815	637
C.V. (%)		63,6	47,3	49,3

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 8. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de requeima e antracnose, Seropédica. UFRRJ, 2011.

FONTES	GL	Quadrado Médio					
		Porcentagem de frutos					
		Rachados	Broca Pequena	Broca Grande	Podridão Apical	Podridão Mole	Passado
Repetição	2	4.617254 ^{ns}	0.65137 ^{ns}	0.68912 ^{ns}	0.35550 ^{ns}	19.947 ^{**}	10.935 ^{**}
Bloco/Repetição	21	5.302405 [*]	0.85262 ^{ns}	0.88450 ^{ns}	1.6007 ^{**}	4.5808 ^{**}	2.9080 [*]
Cultivar	63	10.66837 ^{**}	1.4523 ^{**}	0.84854 ^{ns}	2.1081 ^{**}	1.9406 ^{ns}	3.1106 ^{**}
Cultivar/Ajustada	63	9.849428 ^{**}	1.3459 ^{**}	0.82961 ^{ns}	1.9859 ^{**}	1.5339 ^{ns}	2.9548 ^{**}
Resíduo	105	3.180624	0.78420	0.68962	0.84012	1.6450	1.5801
Eficiência (%)		87,3	84,2	91,8	95,8	104,3	96,6

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 9. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar e bloco, sobre a porcentagem de frutos rachados, com sintomas de Requeima e outras deformidades, Seropédica. UFRRJ, 2011.

FONTES	GL	Quadrado Médio				
		Porcentagem de frutos				
		Rachados	Broca Pequena	Broca Grande	Podridão Apical	Passado
Cultivar	63	4.617254 ^{**}	1.4523 [*]	0.84854 ^{ns}	2.1081 ^{**}	3.1106 ^{**}
Bloco	2	10.66837 ^{ns}	0.65137 ^{ns}	0.68912 ^{ns}	0.3555 ^{ns}	10.935 ^{**}
Resíduo	126	3.180624	0.74241	0.71263 ^{ns}	0.9057	1.7235
C.V. (%)		87,3	46,3	64,0	76,9	64,9

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 10. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. UFRRJ, Seropédica, 2011.

FONTES	GL	Quadrado Médio					
		Produtividade (g.planta ⁻¹)			Número de frutos.parcela ⁻¹		
		Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
Repetição	2	4992,5	1459,402	1056,8	60,54	21,2	1056,8
Bloco/Repetição	9	1434357**	1805353**	122533,0**	3103,1**	5389,4**	122533**
Cultivar	15	4169822**	5028086**	473429,7**	17698,3**	1384,1**	473429**
Cultivar/Ajustada	15	2908660**	3321164**	337385,4**	15684,4**	16305**	337385**
Resíduo	21	707146,4	813743,4	43349,9	1712,7	1710	43349
Eficiência (%)		69,72	62,77	38,55	91,62	86,51	38,55

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 11. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. UFRRJ, Seropédica, 2011.

FONTES	GL	Quadrado Médio					
		Produtividade (g.planta ⁻¹)			Número de frutos.parcela ⁻¹		
		Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
Repetição	2	4169822 ns	5028086ns	473429,7 ns	17698 ns	20762 ns	5663 ns
Cultivar	15	4992,5**	1459,402**	1056,8**	60,54**	21,29**	6,125**
Resíduo	30	880341,6	912174,4	29838,7	2802	2642	545,2
C.V. (%)		9,96	12,33	10,35	7,81	9,45	17,3

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 12. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande e broca pequena. UFRRJ, Seropédica, 2011.

FONTES	GL	Quadrado Médio		
		Porcentagem de frutos		
		Rachados	Broca Grande	Broca pequena
Repetição	2	9.096 ^{ns}	0.126 ^{ns}	7.194 ^{ns}
Bloco/Repetição	9	2949.5 ^{**}	17.96 ^{**}	2997 ^{**}
Cultivar	15	9663 ^{**}	48.86 ^{**}	9946 ^{**}
Cultivar/Ajustada	15	6556 ^{**}	31.79 [*]	6733 ^{**}
Resíduo	21	1572	20.10	1617
Eficiência (%)		50.39	58.47	48.50

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 13. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar e bloco, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande e broca pequena. UFRRJ, Seropédica, 2011.

FONTES	GL	Quadrado Médio		
		-1 Porcentagem de frutos		
		Rachados	Broca Grande	Broca pequena
Repetição	2	9663.9 ^{ns}	48.86 ^{ns}	9946.8 ^{ns}
Cultivar	15	9.096 ^{**}	0.126 ^{**}	7.194 ^{**}
Resíduo	30	1414	20.99	1400.8
C.V (%)		7.41	159.4	99.1

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 14. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. UFRRJ, Seropédica, 2012.

FONTES	GL	Quadrado Médio						
		AACPD	Produção (g.planta ⁻¹)			Número de frutos.planta ⁻¹		
			Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
Repetição	2	114970 ^{**}	2328179 ^{**}	1027684 ^{**}	266926,1 ^{**}	8264	3513,0 ^{**}	1020,3 ^{**}
Bloco/Repetição	9	1073799 ^{**}	2178200 ^{**}	1809408 ^{**}	20672,10 ^{**}	5497 ^{**}	3434,6 ^{**}	366,2 [*]
Cultivar	15	1996820 ^{**}	134024,3 ^{**}	150110,2 ^{**}	27433,77 ^{**}	10439 ^{**}	6688,1 ^{**}	657,1 ^{**}
Cultivar/Ajustada	15	1329775 ^{**}	1217260 ^{ns}	1113364 ^{**}	23892,98 ^{**}	115208 ^{**}	4909,5 ^{**}	494,7 ^{**}
Resíduo	21	270021	58238,43	61506,98	8462,893	543,0476	318,07 ^{**}	60,64
Eficiência (%)		52,6	119,42	85,10	97,87	95,53	91,79	93,83

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 15. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. UFRRJ, Seropédica. 2012.

FONTES	GL	Quadrado Médio					
		AACPD	Produção (g.planta ⁻¹)		Número de frutos.planta ⁻¹		
			Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
Cultivar	15	1448998 ^{**}	150110 [*]	27433 [*]	10439,70 ^{**}	6688 ^{**}	657,1 ^{**}
Bloco	2	152435,7	1027684 ^{**}	266926 ^{**}	8264 ^{**}	3513 ^{**}	1020 ^{**}
Resíduo	30	184863,1	65425	310657	649,7	363,7	71,12
C,V, (%)		22,53	25,8	36,2	22,5	21,4	35,0

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 16. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima e Antracnose. UFRRJ, Seropédica, 2012.

FONTES	GL	Quadrado Médio				
		Porcentagem de frutos				
		Rachados	Atacados por insetos	Antracnose	Requeima	Outros
Repetição	2	507,6527 ^{ns}	203,0194 [*]	2,818958 ^{**}	125,65 ^{ns}	67,07896 ^{ns}
Bloco/Repetição	9	437,9199 ^{ns}	89,05403 ^{**}	69,18937 ^{**}	48,40 ^{ns}	20,04271 ^{ns}
Cultivar	15	712,7862 [*]	92,36978 [*]	175,6494 ^{**}	114,13 ^{ns}	11,31187 ^{ns}
Cultivar/Ajustada	15	563,6617 ^{ns}	74,22170 [*]	149,8299 ^{**}	95,13 [*]	7,207917 ^{ns}
Resíduo	21	507,6527	203,0194	2,818958	43,48	67,07896
Eficiência (%)		70,1	133,8	116,81	65,24	101,97

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 17. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima e Antracnose. UFRRJ, Seropédica, 2012.

FONTES	GL	Quadrado Médio	
		Porcentagem de frutos	
		Rachados	Requeima
Repetição	15	144 ^{ns}	114,13 [*]
Cultivar	2	627,3 [*]	125,65 ^{**}
Resíduo	30	54,70	35,46
C,V, (%)		10,10	62,5

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 18. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. Seropédica, UFRRJ, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio						
		AACPD	Produção (g.planta ⁻¹)			Número de frutos.planta ⁻¹		
			Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
Repetição	2	338501.5**	487210**	374417 ^{ns}	7528.9 ^{ns}	4117**	3338**	268,4 ^{ns}
Bloco/Repetição	9	366998.0**	179671**	156497 ^{ns}	2684.7 ^{ns}	1779**	1606*	278,4 ^{ns}
Cultivar	15	1106478**	116137 ^{ns}	99315**	5785 ^{ns}	3535**	3093*	343,1 ^{ns}
Cultivar/Ajustada	15	955130**	97596**	89622 ^{ns}	5064**	3188**	2828**	256,3 ^{ns}
Resíduo	21	21935	76357	65665	2262	624	590	230,2
Eficiência (%)		181,5	102,76	107,29	71,73	102,12	103,36	71.4

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 19. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a produção de frutos não comercial e número de frutos não comerciais, UFRRJ, Seropédica, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio	
		Produção (g.planta ⁻¹)	Número de frutos.planta ⁻¹
		Não Comercial	Não Comercial
Repetição	15	5785,6*	49,75 ^{ns}
Cultivar	2	7228,9*	16,68 ^{ns}
Resíduo	30	2028,3	1307
C,V, (%)		37,34	105,5

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 20. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima e Antracnose. Seropédica. UFRRJ, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio			
		Porcentagem de frutos			
		Rachados	Atacados por insetos	Requeima	Outros
Repetição	2	268,4 ^{ns}	44,26 ^{**}	85,20 ^{ns}	18,89 [*]
Bloco/Repetição		278,9 ^{ns}	197,3 ^{ns}	156,5 ^{ns}	7,92 ^{ns}
Cultivar	15	343,1 ^{ns}	377,8 [*]	224,6 [*]	5,26 ^{ns}
Cultivar/Ajustada		256,4 ^{ns}	310,2 ^{ns}	194,0 [*]	5,11 ^{ns}
Resíduo	21	230,25	151,97	84,77	4,28
Eficiência (%)		70,0	69,8	85,5	98,96

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 21. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima e Antracnose. Seropédica. UFRRJ, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio			
		Porcentagem de frutos			
		Rachados	Atacados por insetos	Requeima	Outros
Repetição	2	343,0 ^{ns}	377,8 ^{**}	224,6 ^{**}	5,26 [*]
Cultivar	15	268,4 ^{ns}	44,26 ^{**}	85,20 ^{**}	18,89 ^{ns}
Resíduo	21	201,5	131,7	90,97	5,30
C.V.(%)		20,6	47,6	146,2	293,8

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 22. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de Requeima e Antracnose. UFRRJ, Seropédica, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio		
		Diâmetro Longitudinal (cm)	Diâmetro Equatorial (cm)	Espessura de polpa (cm)
		Repetição	2	222 ^{**}
Cultivar	15	11,8 ^{ns}	10,9 ^{ns}	0,031 ^{ns}
Resíduo	21	4,08	9,88	0,31
C.V.(%)		6,77	9,7	16,8

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 23. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT e pH, dos frutos de tomate tipo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio			
		SST (°Brix)	ATT (% Ác, Cítrico)	SST/ATT	pH
Repetição	2	1,63**	0,32**	10,68**	0,047**
Cultivar	15	0,51**	0,025**	0,456**	0,0015**
Resíduo	21	0,054	0,0001	0,16	0,47
C.V.(%)		2,97	1,71	3,40	0,16

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 24. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais. UFRRJ, Seropédica, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio						
		AACPD	Produção (g.planta ⁻¹)			Número de frutos.planta ⁻¹		
			Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
Repetição	3	202907 ^{ns}	140051 ^{**}	117038 ^{ns}	1484 ^{ns}	1216 ^{ns}	1113 ^{**}	3,819 ^{ns}
Cultivar	5	2346319 ^{**}	689811 ^{**}	833918 ^{**}	19085 ^{**}	36826 ^{**}	32006 ^{**}	247,3 ^{**}
Resíduo	15	68836	121495	98567	3033	2502	2281	12,45
C.V. (%)		20,8	17,9	17,6	33,5	25,2	26,1	22,4

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 25. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por inseto e com sintomas de Requeima. Seropédica. UFRRJ, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio		
		Porcentagem de frutos		
		Rachados	Atacados por insetos	Requeima
Repetição	3	57,4 ^{ns}	62,02 ^{ns}	22,59 ^{ns}
Cultivar	5	845,9 ^{**}	867,0 ^{**}	129,9 ^{**}
Resíduo	15	88,4	84,9	14,25
C.V.(%)		14,0	32,6	91,8

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 26. Análise de variância em blocos casualizados para efeito de cultivar e bloco, sobre o comprimento, largura e espessura dos frutos de tomate tipo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio		
		Diâmetro longitudinal (cm)	Diâmetro equatorial (cm)	Espessura de polpa (mm)
		Cultivar	15	447,4 ^{**}
Bloco	2	6,49 ^{ns}	4,44 ^{ns}	0,15 ^{ns}
Resíduo	30	3,83	3,06	0,42
C.V.(%)		6,11	6,38	5,95

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 27. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar e bloco, sobre a sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT e pH, dos frutos de tomate tipo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio			
		SST (°Brix)	ATT (% Ác, Cítrico)	SST/ATT	pH
		Cultivar	5	9,79 ^{**}	0,23 ^{**}
Bloco	2	0,006 ^{**}	0,006 ^{**}	0,09 [*]	0,09 ^{**}
Resíduo	15	0,19	0,0008	3,1	0,11
C.V.(%)		5,87	14,5	13,7	7,48

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 28. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais, UFRRJ, Seropédica, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio						
		AACPD	Produtividade (g.planta ⁻¹)			Número de frutos.planta ⁻¹		
			Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
Repetição	3	22979 ^{ns}	9571,1 ^{ns}	6096,60 ^{ns}	401,410 ^{ns}	48,330 ^{ns}	22,720 ^{ns}	5,083 ^{**}
Controle	1	6786649 ^{**}	4160,2 ^{ns}	3620,0 ^{ns}	18,770 ^{ns}	0,250 ^{**}	0,062500 ^{ns}	1,000 ^{ns}
Cultivar	1	1761702 ^{**}	8260,7 ^{ns}	503,75 ^{ns}	4684,6 ^{**}	930,25 [*]	351,5 [*]	144,0 ^{**}
Cult. X Contr.	1	403671 ^{ns}	4601,3 ^{ns}	6382,2 ^{ns}	145,33 ^{**}	49,0 [*]	76,56 ^{**}	6,25 ^{**}
Resíduo	9	38337	9571,4	9194,3	77,55	61,61	63,61	0,583
C.V.%		8,68	20,3	22,5	15,9	17,3	20,4	12,2

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 29. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena, podridão mole, podridão apical e com sintomas de requeima e antracnose, UFRRJ, Seropédica, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio			
		Porcentagem de frutos			
		Rachados	Broca Grande	Broca Pequena	Requeima
Repetição	3	71,47 ^{ns}	27,42 ^{ns}	8,83 ^{ns}	8,74 ^{ns}
Controle	1	2,40 ^{ns}	5,522 ^{ns}	1,822 ^{ns}	42,25 ^{ns}
Cultivar	1	2,72 [*]	781,2 [*]	127,6 [*]	1372,7 [*]
Cult. X Contr.	1	158,7 ^{ns}	0,122 ^{ns}	16,40 ^{ns}	148,8 ^{ns}
Resíduo	9	96,65	36,90	14,45	38,92
C.V.%		14,0	49,9	42,0	53,8

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 30. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre a massa seca de caule, folha, fruto e parte aérea, médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2012.

FV	GL	Quadrado médio			
		Massa seca caule	Massa seca folha	Massa seca fruto	Massa seca parte aérea
Repetição	3	564,6 ^{**}	717,4 [*]	1456,2 ^{**}	7385,7 ^{**}
Controle	1	440,5 ^{**}	1738 ^{**}	1399,1 ^{**}	10017 ^{**}
Erro 1	3	33,3	219,4	388,9	1261
Cultivar	1	1528,7 ^{**}	4941,9 ^{**}	16,8 ^{ns}	12882 ^{**}
Cult. X Contr.	1	80,4 ^{ns}	306,5 [*]	270,1 ^{ns}	1841 ^{ns}
Erro 2	3	124,0	42,2	262,1	476
Data	3	2243,9 ^{**}	790,7 ^{**}	8966 ^{**}	27259 ^{**}
Data x Contr.	3	217,18 ^{ns}	195,7 ^{ns}	1113 ^{**}	3799 ^{**}
Data x Cult.	3	371,2 [*]	370,5 ^{**}	512,1 ^{ns}	1854 ^{ns}
Dat x Cult. x Contr.	3	110,6 ^{ns}	32,8 ^{ns}	178,2 ^{ns}	634,8 ^{ns}
Resíduo	39	113,9	77,5	302,1	741,6
CV%		46,1	29,4	53,0	31,7

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 31. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre o teor de nitrogênio, fósforo e potássio na folha, médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica, 2012.

FV	GL	Quadrado médio		
		Teor de nitrogênio na folha	Teor de fósforo na folha	Teor de potássio na folha
Repetição	3	35,14 ^{ns}	25,30 ^{**}	97,59 ^{ns}
Controle	1	66,77 ^{ns}	70,36 ^{**}	12,04 ^{ns}
Erro 1	3	35,43	4,461	61,08
Cultivar	1	104,7 ^{ns}	0,678 ^{ns}	526,2 ^{**}
Cult. X Contr.	1	7,12 ^{ns}	146,3 ^{**}	11,23 ^{ns}
Erro 2	3	3,096	9,068	38,62
Data	3	423,4 ^{**}	222,2 ^{**}	466,0
Data x Contr.	3	15,43 ^{ns}	15,96 ^{ns}	82,89 ^{**}
Data x Cult.	3	80,39 ^{ns}	45,16 ^{**}	38,55 [*]
Dat x Cult. x Contr.	3	6,696 ^{ns}	27,52 [*]	6,089 ^{ns}
Resíduo	39	29,89	8,732	24,38
CV%		33,4	19,7	18,0

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 32. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre o conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio na folha, médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica, 2012.

FV	GL	Quadrado médio		
		Conteúdo de K na folha	Conteúdo de N na folha	Conteúdo de P na folha
Repetição	3	417949,7 ^{ns}	560889 ^{ns}	229984,8*
Controle	1	2000610**	1116788 ^{ns}	227710,5**
Erro 1	3	256763,5	348829	55542,06
Cultivar	1	5789268**	5788930*	1102335**
Cult. X Contr.	1	595257,4**	208079*	339354,0**
Erro 2	3	76753,8	54862	645,008
Data	3	661938,3**	300453 ^{ns}	122378,1**
Data x Contr.	3	455603,0**	170147**	25080,4 ^{ns}
Data x Cult.	3	309435,1**	266779**	78580,1**
Dat x Cult. x Contr.	3	157293,8 ^{ns}	57771,5 ^{ns}	21614,1 ^{ns}
Resíduo	39	85260,5	98725,0	17608
CV%		36,1	19,7	30,3

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 33. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre o conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio na folha, médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica. 2012.

FV	GL	Quadrado médio		
		Conteúdo de K na parte aérea	Conteúdo de N na parte aérea	Conteúdo de P na parte aérea
Repetição	3	5461280*	3679884*	2905837**
Controle	1	8612989*	4328262 ^{ns}	1916244*
Erro 1	3	1664495	1164090	434009,3
Cultivar	1	0,154 x 10 ^{08**}	0,13 x 10 ^{08**}	4923810**
Cult. X Contr.	1	6493037**	772326,9 ^{ns}	1841861**
Erro 2	3	264940,1	546403,6	49750,2
Data	3	0,147x10 ^{08**}	8653760**	4484009**
Data x Contr.	3	4831961**	1822512**	876177,3*
Data x Cult.	3	2495415**	1324601*	907461,1*
Dat x Cult. x Contr.	3	1514891 ^{ns}	175783 ^{ns}	264582,1 ^{ns}
Resíduo	39	712380,8	448466	278669,6
CV%		36,1	19,7	30,3

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 34. Análise de variância em blocos causalizados para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre a severidade da requeima do tomateiro, causada por *Phytophthora infestans*, expressa pelos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPD), produção de frutos totais, comerciais e não comercial, número de frutos totais, comerciais e não comerciais, UFRRJ, Seropédica, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio						
		AACPD	Produtividade (g.planta ⁻¹)			Número de frutos.planta ⁻¹		
			Total	Comercial	Não Comercial	Total	Comercial	Não Comercial
Repetição	3	1269016 ^{ns}	531511,6 ^{ns}	107664,0 ^{**}	4485,6 ^{ns}	251,750 ^{ns}	262,8958 ^{ns}	6,895 ^{**}
Controle	1	41135,60 ^{**}	117485,7 ^{ns}	935862,8 ^{ns}	779,605 ^{**}	47961,00 ^{**}	39105,06 ^{**}	451,5 ^{ns}
Cultivar	1	1637040 ^{**}	1204781 ^{**}	432635,1 ^{**}	16958,5 ^{**}	4970,250 ^{**}	4323,062 ^{**}	18,06 ^{**}
Cult. X Contr.	1	4142882 ^{**}	543721,9 ^{**}	1014855 ^{**}	6340,1 ^{**}	3844,000 ^{**}	3875,062 ^{**}	0,625 ^{ns}
Resíduo	9	1710767	1088110	104780,6	1276,27	289,91	243,61	3,895
C.V.%		30,1	19,5	20,6	18,7	12,7	12,9	16,0

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 35. Análise de variância em blocos incompletos para efeito de cultivar, bloco e repetição, sobre o número de frutos rachados, atacados por broca grande, broca pequena e podridão apical, UFRRJ, Seropédica, 2013.

FONTES	GL	Quadrado Médio			
		Porcentagem de frutos			
		Rachados	Broca Grande	Broca Pequena	Podridão Apical
Repetição	3	25,78729 ^{ns}	69,90 ^{ns}	5,46 ^{ns}	38.10 ^{**}
Controle	1	1269,141 ^{ns}	1097,2 ^{ns}	191,13 ^{ns}	156.25 ^{ns}
Cultivar	1	3,150625 ^{**}	6,125 ^{**}	41,92 ^{**}	2.40 ^{**}
Cult. X Contr.	1	241,0256 ^{ns}	174,9 ^{**}	74,39 ^{ns}	0.10 ^{ns}
Resíduo	9	83,76118	21,94	15,91	24.72
C.V.%		19,0	19,7	25,5	113,3

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 36. Análise de variância para efeito de controle, cultivar e interação entre estes, sobre o sólido solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (% ácido cítrico), relação SST/ATT e pH, dos frutos de tomate tipo cereja. UFRRJ, Seropédica, 2013.

FV	GL	Quadrado médio			
		SST (°Brix)	ATT (% Ác. Cítrico)	SST/ATT	pH
Repetição	2	0,562*	0,004*	0,613**	0,001**
Cultivar	1	15,18*	0,036**	2,08 ^{ns}	0,04**
Tratamento	1	0,187 ^{ns}	0,009**	14,7*	0,008**
Cult x Trat	1	0,187 ^{ns}	0,003 ^{ns}	0,004**	0,004**
Resíduo	6	0,375	0,0007	1,53	0,00001
CV%		2,9	23,1	3,1	0,08

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 37. Análise de variância para efeito de controle, cultivar e interação entre estes, sobre diâmetro longitudinal, diâmetro equatorial e espessura de polpa. UFRRJ, Seropédica. 2012.

FV	GL	Quadrado médio		
		Diâmetro longitudinal (mm)	Diâmetro equatorial (mm)	Espessura de polpa (mm)
Repetição	4	1,95**	2,24 ^{ns}	0,78 ^{ns}
Cultivar	1	3,32 ^{ns}	671,0**	9,89**
Tratamento	1	31,27**	29,79**	9,98**
Cult x Trat	1	24,30**	15,57**	0,194**
Resíduo	12	2,52	1,27	0,518
CV%		5,35	3,34	17,3

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 38. Análise de variância para efeito de controle, cultivar e interação entre estes, sobre massa fresca e seca de cinco frutos e o peso médio. UFRRJ, Seropédica. 2013.

FV	GL	Quadrado médio		
		Massa Fresca	Massa Seca	Peso Médio
Repetição	2	23,0**	0,09 ^{ns}	0,23**
Cultivar	1	2744,8**	12,5**	27,4 ^{ns}
Tratamento	1	676,0**	3,69**	6,76**
Cult x Trat	1	69,9**	0,27**	0,69**
Resíduo	6	24,0	0,177	0,24 ^{ns}
CV%		6,2	6,76	

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 39. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre a massa seca de caule, folha, fruto e parte aérea, médias dos dados originais. UFRRJ, Seropédica 2013.

FV	GL	Quadrado médio			
		Massa seca caule	Massa seca folha	Massa seca fruto	Massa seca parte aérea
Repetição	3	71,23*	240,77ns	44,51ns	742,0*
Controle	1	481,0**	2943,6*	5243,2**	22081,5*
Erro 1	3	24,29	51,43	17,71	160,2
Cultivar	1	706,6**	1245,7ns	5472,3**	146,3*
Cult. X Contr.	1	162,7	970,47ns	3216,0**	10124,1*
Erro 2	3	121,9	867,28	160,9	1972,2
Data	3	2397,0*	253,67ns	6960,5**	15713,9
Data x Contr.	3	136,10**	172,59*	994,8**	4752,5*
Data x Cult.	3	215,3**	680,34ns	544,5**	1378,3**
Dat x Cult. x Contr.	3	19,58 ns	68,87ns	278,8*	334,6**
Resíduo	39	31,91	98,75	85,05	420,3
CV%		18,1	19,7	22,2	16,7

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 40. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre teor de K no caule, folha, fruto, médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2013.

FV	GL	Quadrado médio		
		Teor de K caule	Teor de K folha	Teor de K fruto
Repetição	3	66,96	238,9	174,9
Controle	1	279,2*	847,4*	53,59*
Erro 1	3	65,70 ^{ns}	155,4	33,57
Cultivar	1	0,326 ^{ns}	115,3 ^{ns}	5,886 ^{ns}
Cult. X Contr.	1	0,83 ^{ns}	15,15 ^{ns}	4,071 ^{ns}
Erro 2	3	85,6	40,76	26,30
Data	3	93,3 ^{ns}	187,5 ^{ns}	1622,7*
Data x Contr.	3	31,0 ^{ns}	68,90*	5,60 ^{ns}
Data x Cult.	3	58,9 ^{ns}	839,0 ^{ns}	299,9*
Dat x Cult. x Contr.	3	18,90 ^{ns}	37,18 ^{ns}	25,40 ^{ns}
Resíduo	39	96,6	92,18	89,48
CV%		15,9	12,7	22,2

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.

Anexo 41. Análise de variância para efeito de controle, cultivar, data de coleta e interação entre estes, sobre o conteúdo de K no caule, folha, fruto e parte aérea, médias dos dados originais. Seropédica. UFRRJ, 2013.

FV	GL	Quadrado médio			
		Conteúdo de K no caule	Conteúdo de K nas folha	Conteúdo de K nos fruto	Conteúdo de K na parte aérea
Repetição	3	261710,5 ^{ns}	708038 ^{ns}	94511,91*	1451336
Controle	1	565544,8**	6677297*	0,189x10 ^{-8**}	0,590**
Erro 1	3	101200,7	137144	19447	21772
Cultivar	1	3048244**	4169233 ^{ns}	0,24x10 ^{-8**}	12442 x10 ^{-8**}
Cult. X Contr.	1	915382 ^{ns}	749543 ^{ns}	0,14x10 ^{-8**}	0,5549**
Erro 2	3	553872	569254	702913	0,1078 x10 ^{-8**}
Data	3	0,11x10 ^{-8**}	1385980 ^{ns}	0,28x10 ^{-8**}	0,4799x10 ^{-8**}
Data x Contr.	3	440504 ^{ns}	11747 ^{ns}	4497679**	0,1068 x10 ^{-8**}
Data x Cult.	3	1358124**	925181**	6112505**	0,1638**
Dat x Cult. x Contr.	3	91754,1 ^{ns}	594729 ^{ns}	1521890*	2795809**
Resíduo	39	177609,2	739985	474238	2392260
CV%		15,9	23,1	26,3	18,7

^{ns} não significativo, *, **, Significativo até 5 e 1% respectivamente, pelo teste F.