



ANDRESSA SOUZA DE OLIVEIRA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE
TOMATEIRO PARA REGIÃO DE LAVRAS –MG**

LAVRAS - 2021

ANDRESSA SOUZA DE OLIVEIRA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE TOMATEIRO PARA
REGIÃO DE LAVRAS -MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Professor. Dr. Sebastião Márcio de Azevedo

Orientador

Dr. Douglas Correa de Souza

Coorientador

LAVRAS – MG

2021

AGRADECIMENTOS

Dedico minha vida e conquistas a Deus que sempre foi meu amparo e fortaleza e esteve ao meu lado me conduzindo e direcionando pelos melhores caminhos e também por nunca ter me permitido desistir. Com Deus eu aprendi que não importa as circunstâncias, se a fé prevalecer tudo dará certo.

Depois de Deus a pessoa mais merecedora de tudo isso é minha mãe Elenice, que é meu maior exemplo de amor, fé, fortaleza, perseverança e dedicação, minha eterna gratidão por todos os esforços para que eu pudesse chegar até aqui. Por todos os ensinamentos, valores e por ter me ensinado as melhores coisas dessa vida. Não caberiam palavras para agradecer a Deus e a minha mãe, pois sem Eles eu nada seria.

Agradeço a Universidade Federal de Lavras por todas as oportunidades concedidas, posso dizer que essa foi a fase da minha vida que mais cresci.

À minha família e amigos por ter me estendido a mão quando precisei, em especial as mulheres da minha família, que me ensinam todos os dias que mulheres podem tudo. A minha amiga de infância Karine que sonhou esse sonho comigo, aos meus irmãos Jhonatha, Luana e Gabrielle.

Agradeço ao professor Maluf que foi meu primeiro orientador na graduação, ao professor Sebastião por me de vocês. Ao Douglas por me co-orientar e por ter se dedicado em me ajudar durante esse tempo. Aos funcionários da fazenda, em especial ao tio Nado e aos meninos que estiveram comigo durante a condução do experimento Carlos, Jefferson, Matheus, Synara, Gustavo e Guilherme. À Sylmara agradeço pela amizade, ensinamento e dedicação nesses últimos anos.

Aos meus amigos de longas datas e aos que conquistei ao longo durante a faculdade, Luana, Karen, Taciane, Steffani, Felipe, Pablo, Maria, Mara, Carlos, Matheus, Susan Kelly, Mary, Juliana, Moniky, agradeço pelos momentos compartilhados e pelo companheirismo e agradeço também a todos os colegas que conquistei dentro e fora da graduação.

Ao PIBIC/UFLA, pela concessão de bolsa para o desenvolvimento desse projeto e a empresa Hortec pela disponibilização dos materiais para desenvolvimento dessa pesquisa.

A TODOS MEU ETERNO AGRADECIMENTO!

RESUMO

O tomate (*Solanum lycopersicum L.*) é a segunda hortaliça mais produzida no mundo, sendo de grande importância no cenário mundial produtivo. Apesar de ser uma hortaliça bastante consumida, o tomate destinado ao consumo *in natura*, vem sofrendo uma grande redução na área cultivada em decorrência da maior demanda do mercado por produtos processados e também os severos ataques de patógenos ao tomate, o que pode ocasionar grandes perdas. Para tentar reverter essa situação o programa de melhoramento genético precisou passar por algumas mudanças, buscando introduzir fontes de resistência através do processo de hibridação, e assim obter materiais resistentes, capazes de ser produzidos em diversas regiões de cultivo. Dessa forma, objetivou-se avaliar resistência de plantas e selecionar híbridos de tomate de mesa do tipo Italiano, quanto ao seu comportamento em condições de campo e desempenho agrônomico. O experimento foi conduzido no Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia da Universidade Federal de Lavras, no município de Ijaci – MG, na safra verão, de 2020. Adotou-se delineamento em blocos casualizados (DBC), com 22 híbridos e 3 repetições, sendo 5 testemunhas e 7 plantas por parcela. Na fase de campo avaliou sanidade de plantas, altura de planta, pegamento de frutos, diâmetro do caule e após a colheita avaliou número total de frutos, rachaduras radial e/ou concêntricas e micro rachaduras, uniformidade de coloração, classificação dos frutos comerciais por tamanho, diâmetro e comprimento, produtividade total por parcela e produtividade comercial. Os híbridos experimentais que obtiveram melhores resultados e desempenho agrônomico e produtivo foram HT3148, HT3194, HT3197, juntos ao híbrido comercial Gyottone (3113) e devem ser reavaliados.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum L.* Melhoramento Genético. Produtividade.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fontes de adubo, dosagens e datas de aplicação, realizadas durante a condução do experimento.....	16
Tabela 2- Notas estabelecidas de 1 a 5 para as características das plantas do tomate do tipo Italiano indeterminado, Lavras 2021.....	18
Tabela 3- Nota média para as variáveis altura de plantas, diâmetro do caule, sanidade de plantas, pegamento de frutos e quantidade de folhas, em ensaio de competição conduzido em Ijaci, Minas Gerais, 2021.....	21
Tabela 4- Produtividade em (Kg planta⁻¹) e número de frutos comerciais (frutos planta⁻¹), em ensaio de competição conduzido em Ijaci, Minas Gerais, 2020.....	24
Tabela 5- Classificação dos frutos do tomateiro italiano de acordo com o tamanho, em ensaio de competição conduzido em Ijaci, Minas Gerais, 2021.....	26
Tabela 6- Rachaduras, manchas e coloração, em ensaio de competição conduzido em Ijaci, Minas Gerais, 2021.....	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Caixas de 23 quilos posicionadas uma a uma por parcela.....	19
Figura 2- Medição de diâmetro e comprimento dos frutos de acordo com as classificações.....	19
Figura 3- Fruto considerado refugo.....	20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1. Centro de origem e diversidade	9
2.2. Descrição botânica e morfológica do tomateiro	10
2.3. Principais fatores ambientais que influenciam no desenvolvimento da cultura.....	11
2.4. Importância econômica, social e cultural	11
2.5. Segmentos de tomate	13
2.5.1. Tomate Italiano	13
2.6. Programas de Melhoramento Genético do Tomateiro	13
2.6.1. Cenário mundial e nacional	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.1. Material vegetal.....	16
3.2. Local do experimento	16
3.3. Avaliações realizadas	19
3.3.1. Avaliações de campo	19
3.3.2. Avaliação da produtividade	19
3.3.3. Classificação 3A, 2A e 1A e pesagem	20
3.3.4. Classificação refugio	21
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
6. CONCLUSÕES.....	30
7. REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum Lycopersicum L.*) é uma hortaliça de grande importância no cenário mundial produtivo, essa cultura ocupa a segunda posição no *ranking* das hortaliças mais consumidas no mundo (FAO, 2019). Pertence à família Solanaceae e seu consumo tem sido cada vez mais crescente. Os frutos do tomateiro são bastante versáteis, podendo ser consumidos tanto *in natura*, nas composições de saladas como também tem destino a indústria de produtos processados dando origem a molhos, sucos, ketchup, entre outros (IBGE, 2016; MAKISHIMA; MELO, 2005).

Além da grande versatilidade, os frutos são ricos em vitaminas do complexo B, Vitamina C, ferro, carotenoides, aminoácidos essenciais, compostos fenólicos e licopeno (antioxidante natural que auxilia no combate ao câncer). Há várias maneiras para conduzir o tomateiro, dentre elas as principais formas são lavouras em campo aberto ou em casa de vegetação, onde o ambiente é totalmente controlado (SOBRINHO, 2020).

Segundo dados da FAO (2018), a China é o país que mais produz tomate no mundo e é responsável por aproximadamente um terço da produção mundial. Em seguida encontra-se a Índia e Estados Unidos. Já o Brasil fica com a nona posição, onde o maior produtor do país é o estado do Goiás, responsável por aproximadamente 60% da produção nacional de tomate para atomatados. São Paulo e Minas Gerais, ocupam a segunda e terceira posição, porém o destino da produção nesses estados está concentrada na produção de tomate para consumo *in natura*, também conhecidos como tomate de mesa, além dos estados citados a Bahia, o Paraná e Santa Catarina, também produzem tomate pra mesa (CONAB, 2019).

Apesar de toda importância econômica da cultura e de ser amplamente produzida e consumida no mundo, a produção tomateira apresenta alguns entraves. Quando se refere as condições climáticas e o manejo da cultura os cuidados devem ser redobrados. Fatores como a falta de planejamento podem comprometer toda a produtividade da lavoura, além disso o tomate de mesa é extremamente exigente em mão de obra, disponibilidade de água e nutrição das plantas (CARVALHO et al., 2017).

Pensando nisso pesquisadores tem buscado através dos programas de melhoramento genético do tomateiro alternativas para amenizar e melhorar não somente as características físico-química, como também selecionar genótipos resistentes a

doenças, tolerantes a fatores bióticos e abióticos (estresse hídrico) e adaptadas às diversas regiões de cultivo no Brasil. Partindo dessa premissa, objetivou-se com esse trabalho verificar o desempenho agronômico e produtivo de diferentes genótipos de tomateiro do tipo Italiano adaptados a região de Sul de Minas Gerais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Centro de origem e diversidade

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.), tem sua origem na região da Cordilheira dos Andes localizada na América do Sul. Inicialmente o tomate foi cultivado pelos povos indígenas e sua disseminação se deu pelos Incas, Maias e Astecas (CAMARGO et al., 2006). O México é considerado o centro de origem secundário do tomateiro, devido a domesticação da cultura ter ocorrido através de índios primitivos mexicanos (LOURENÇÃO, 2005) e o Peru é considerado o centro de diversidade (LARRY; JOANNE, 2007).

Por volta do século XVI, viajantes europeus levaram o tomate para outras regiões do mundo (ALVARENGA, 2004). Chegando na Itália em 1560, o tomateiro era cultivado como planta ornamental, pois naquela época a cor vermelha dos frutos faziam com que os povos o considerassem venenoso, apesar disso o fruto foi nomeado pelos italianos como “Pomo d’Oro”, por conta da coloração intensa e o valor ornamental. No século VXII, os europeus levaram tomate para países do Sul asiático e enviaram também para a China e no século XVIII, os frutos chegavam no Japão e nos Estados Unidos (FIGUEIRA, 2008).

Segundo relatos o tomateiro foi introduzido no Brasil no final do século XIX, através de imigrantes (Kechinski; Thys, 2000), porém inicialmente não apresentava muita relevância, até que com a chegada de imigrantes japoneses a cultura passou a ser explorada e começou a crescer economicamente. Os japoneses já tinham o costume de produzir o fruto para consumo *in natura*, então criaram as primeiras cultivares de mesa nomeadas de Redondo Japonês, Rei Humberto e Chacareiro. Essas cultivares constituíram a base das cultivares do tipo Santa Cruz, desenvolvidas a partir de seleções realizadas por agricultores por meio de cruzamento natural entre elas.

2.2. Descrição botânica e morfológica do tomateiro

Segundo a classificação botânica o tomateiro é uma planta autógama, dicotiledônea, diploide e com hábito de crescimento herbáceo, seus tecidos são tenros, com pouca lignina, possui folhas e caule recobertos por pelos glandulares ou não glandulares, originados da epiderme. O tomateiro pertence ao gênero *Solanum* e se enquadra na família Solanaceae, essa família também é composta de outras culturas economicamente importantes como a batata, pimentão, etc (MUELLER, et al., 2008).

Botanicamente o tomateiro é considerado uma planta perene, porém seu cultivo é realizado de forma anual, sendo possível a realização de até três safras ao ano, garantindo

qualidade e altas produtividades. Quanto à arquitetura das plantas de tomateiro há três tipos: rasteira, ereta ou semiereta. O hábito de crescimento do tomateiro, pode ser indeterminado ou determinado (FILGUEIRA, 2000; MELO, 2007).

As flores do tomateiro são completas, hermafroditas, pequenas, amareladas e geralmente pentâmeras, possuem cinco estames e ovário bi ou plurilocular e estão dispostas de forma helicoidal, também possuem inflorescência do tipo racemo que formam cachos, elas podem ser simples, bifurcada ou ramificada, variando ao longo do comprimento da planta (ALVARENGA, 2013).

Quanto a classificação dos frutos eles são do tipo baga carnosa suculenta, os que são comumente comercializados possuem a epiderme amarelada e polpa avermelhada, porém existem espécies de tomateiros selvagens com frutos de colorações multivariadas (FILGUEIRA, 2008). Quando se diz respeito ao valor nutritivo dos frutos, esses são fontes importantes de vitaminas e minerais, apresentam altos teores de licopeno, antioxidantes, compostos bio ativos, compostos fenólicos e ácido ascórbico. Essas e outras características fazem com que o tomate seja tão requisitado na dieta das pessoas no mundo inteiro e tenha uma alta aceitação no mercado (ROCHA; SILVA, 2011).

2.3.Principais fatores ambientais que influenciam no desenvolvimento da cultura

A região originária do tomateiro apresenta clima tropical e subtropical, nessas regiões a cultura se desenvolve melhor e é capaz de tolerar uma amplitude variada entre 10° a 34°C. Portanto plantios em regiões com temperaturas abaixo de 10°C não é recomendado, pois as plantas poderá ter seu crescimento paralisado. Já acima de 35°C poderá ocorrer abortamento das flores, morte prematura de plântulas, queda na frutificação e frutos sem polpa e/ou ocos quando formados, a absorção e aproveitamento dos nutrientes também será prejudicada (SILVA et al., 2006).

A umidade relativa elevada causa redução dos teores de sólidos solúveis (° Brix) e conseqüentemente na qualidade dos frutos, para que isso não aconteça é importante o fornecimento de água para as plantas durante todo o ciclo de desenvolvimento. Para o tomateiro o parâmetro de fotoperíodo é indiferente, o que torna possível o cultivo cultura em diversas regiões e em até três safras ao ano. A baixa disponibilidade de luz durante a fase vegetativa pode atrapalhar o enchimento dos frutos (EMBRAPA, 2013; SILVA et al., 2006).

Além dos fatores climáticos as pragas e doenças são grandes problemas para os tomatocultores, fazendo com que a cultura do tomateiro seja considerada uma atividade de alto

risco, já que as plantas estão constantemente expostas ao ataque de diversas pragas e doenças durante todo o ciclo de produção e em casos que esses fatores não são controlados as perdas podem chegar em até 100% (LOPES; REIS, 2007).

Então é fundamental manejar a cultura corretamente para evitar danos. O melhoramento genético pensando em alternativas para amenizar essas perdas tem buscado desenvolver novas cultivares resistentes ou tolerantes à pragas e doenças e aos fatores bióticos e abióticos (RODRIGUES et al., 2013).

2.4.Importância econômica, social e cultural

Dados registrados pela FAO em 2016 apontam que pelo menos 175 países no mundo realizam o cultivo tomate, estando assim presente em todas as regiões geográficas, apontam também que foram produzidos em torno de 177 milhões de toneladas de tomate em aproximadamente 4,8 milhões de hectares em todos esses países, gerando ganhos econômicos altamente expressivos através de comercialização de produtos processados e do tomate para consumo *in natura*.

Segundo o IBGE (2020), no Brasil até o mês de junho de 2020, a área cultivada com tomate foi de 54.210 hectares, a produção de 3.840.850 toneladas e produtividade média de 69.946 Kg/ha. Quando se trata da produção mundial, o tomate é a segunda olerícola mais importante produzida, tanto se tratando de quantidade, quanto se tratando de valores econômicos, ficando atrás somente da batata comum (*Solanum tuberosum* L.).

Aproximadamente um terço da produção tomateira é advinda da China, que atualmente é a maior produtora da cultura, a área cultivada pelo país é de mais de um milhão de hectares e a produção ultrapassa 56 milhões de toneladas anualmente, a Índia ocupa a segunda posição, seguido dos USA e da Turquia, o Brasil ocupa a nona posição (FAOSTAT, 2018).

Assim como no mundo o tomate é a segunda hortaliça mais produzida no Brasil. Em 2015 a produção no país foi de 3,6 milhões de toneladas, em 59 mil hectares (DIEESE, 2016) e o rendimento médio de 64,8 t/ha. Desse volume total produzido, 37% da produção tomateira foi destinada à indústria de produtos processados e os outros 63% para o segmento de mesa. O consumo médio por pessoa é de 4,92 quilogramas ao ano (IBGE, 2016).

O Goiás é o maior produtor de tomate no Brasil, sendo responsável por aproximadamente 60% da produção nacional, com cerca de 1,32 milhões de toneladas produzidas no ano de 2019, no estado a produção tem enfoque no segmento de indústria. Já os

estados de São Paulo e Minas Gerais, ocupam a segunda e terceira posição respectivamente e tem o tomate de mesa como atividade principal (CONAB, 2019).

Quando se trata de faturamento econômico no Brasil, o tomate lidera o *ranking*, segundo dados do IBGE no ano de 2017 o faturamento com a cultura foi de aproximadamente 4,33 bilhões de reais, representando 32%, do faturamento total, na sequência vem a batata e a cebola, com 23,5% e 9,4%, respectivamente (IBGE, 2018). Segundo Neves et al. (2017), o tomate de mesa movimentou 684,18 milhões de USD, equivalente a 14% de todo o faturamento no setor de hortifrúti em 2016 no Brasil.

No Brasil a área cultivada com tomate de mesa é de aproximadamente 41 mil hectares e a produção é de 2.419.749 toneladas de frutos ao ano. A unidade utilizada para produtividade de tomate de mesa é de caixas por mil pés de tomate. O preparo da área equivale a 7% do custo de produção, 5% são de custos administrativos, 25% com mão de obra e 63% com insumos (ANUÁRIO HF, 2021). Cerca de 70% do tomate *in natura* tem como destino final as Centrais de Abastecimentos, os frutos são transportados em caixas de 23 quilos e tem o valor pago de acordo com a classificação dos tamanhos e coloração (NAKATANI, 2019a).

Os tomates que recebem classificação 3A, são considerados frutos maiores e mais procurados pelos consumidores e possuem maior valor do que os tomates que recebem a classificação 1 A que são frutos menores. As redes de varejo precificam de maneira diferente, podendo atingir até 50% em cima do valor vendido (NAKATANI, 2019b).

Em 2020 houve o surgimento de uma pandemia que vem causando milhões de mortes mundo a fora, assim foi decretado que restaurantes e redes de fornecimento de alimentos como Fast Foods ficassem temporariamente fechados, esse fato ocasionou uma queda na demanda por tomate e conseqüentemente nos preços, essa queda coincidiu com o aumento no preço dos insumos, prejudicando a renda do tomaticultor (HORTIFRUTI/CEPEA, 2020).

2.5.Segmentos de tomate

Há dois segmentos distintos no mercado tomateiro. O segmento de mesa, também conhecido como segmento *in natura*, que geralmente é consumido na forma de saladas e o segmento de indústria que os frutos são processados e dão origem a uma variedade de produtos (MADEIRA et al., 2019).

Segundo o IBGE e IMB (2019), São Paulo é o maior produtor de tomate de mesa do Brasil, seguido de Minas Gerais, Espírito Santo e o Paraná. Enquanto que o Goiás lidera a produção do tomate para indústria. Os principais grupos de tomate do segmento de mesa produzidos são Santa Cruz, Italiano, Salada e Grape (CONAB, 2019).

2.5.1. Tomate Italiano

Segundo Alvarenga (2004), o tomate do tipo Salada e Santa Cruz, ocupa grande parte do mercado consumidor, porém com a ocorrência de alguns fatores o Santa Cruz vem perdendo lugar para o mercado de tomates do tipo Grape e Italiano. Ele cita que os híbridos do tomate Italiano podem ser consumidos *in natura*, destinado a indústrias e também utilizado na produção de tomate seco.

Esse grupo de tomate apresenta frutos compridos, com tamanho variando de 7 a 10 cm, com formato oblongo e pontiagudo, possui diâmetro transversal menor do que o comprimento e geralmente são biloculares, apresentam coloração vermelho intenso (FILGUEIRA, 2008).

2.6. Programas de Melhoramento Genético do Tomateiro

2.6.1. Cenário mundial e nacional

Há relatos que o tomateiro foi introduzido no Brasil por imigrantes europeus no fim do século XIX (Kechinski; Thys, 2000) e que as variedades cultivadas na época eram Redondo Japonês, Rei Humberto e Chacareiro que constituíram a base das cultivares do tipo Santa Cruz, desenvolvidas a partir de seleções realizadas por agricultores por meio de cruzamento natural entre elas (GIORDANO E SILVA, 2000; ALVARENGA, 2004). Com a adaptação do tomate Santa Cruz às condições de cultivo e qualidade de frutos, houve grande revolução varietal no Brasil, sendo líder no segmento de tomate de mesa por mais de cinquenta anos (NAGAI, 1993).

Foram criados programas de melhoramento genético no Brasil em 1930, nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, e trinta anos depois os programas foram ganhando acesso em Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Amazonas e Santa Catarina. No setor privado os primeiros registros de melhoramento genético de hortaliças se deu em meados de 1965. Em 1967, a Agroceres foi fundada e no ano seguinte a Agroflora, atual Sakata. As empresas Topseed/Agristar, Isla S.A., criaram Departamentos de Pesquisa.

Após a criação de programas de melhoramento no setor público e também no setor privado em 1970 a região nordeste do Brasil também começou a ser beneficiada. Em 1997, o estado do Pernambuco vinha apresentando problemas fitossanitários na produção do tomate de mesa, esses problemas estavam ocasionando redução das áreas de cultivo, sendo necessário a criação de estratégias para a redução desses danos, a alternativa foi realizar várias introduções pelo programa de melhoramento genético IPA, para identificar fontes de resistência a isolados de geminivírus. Foi possível identificar doze genótipos promissores nos primeiros estudos (Resende *et al.*, 1998) e então selecionou alguns desses genótipos como fonte de resistência

para serem utilizados em programas de melhoramento, sendo o IPA um programa de grande importância para o melhoramento genético do tomateiro (FERRAZ et al., 2003).

O tomate possui uma diversidade genética restrita. Sendo então mais suscetíveis a pragas, doenças, estresse a fatores abióticos, perdas de atributos sensoriais, entre outros fatores (BOLGER, LOHSE e USADEL, 2014). São utilizados genes de espécies de tomates selvagens no programa de melhoramento genético das variedades cultivadas, afim de melhorar as condições de cultivo do tomateiro e conferir resistência ou tolerância a pragas e doenças (ÁLVAREZ-HERNÁNDEZ, CORTEZ-MADRIGAL, & GARCÍA-RUIZ, 2009; BONILLA-BARRIENTOS ET AL., 2014).

Há mais de 16 espécies silvestres de tomate e são representadas por três seções: *Lycopersicoides*, *Juglandifolium* e *Lycopersicon*. A seção *Lycopersicon* apresenta os grupos *Lycopersicon*, *Arcanum*, *Eryopesicon* e *Neolycopersicon*, essa seção contém a maior quantidade de espécies. Devido ao processo de domesticação do grupo *Solanum lycopersicum* sua base genética se tornou estreita, tendo menos de 5% de variação genética em seu genoma, que são advindos de seus parentes silvestres (MILLER; TANKSLEY, 1990). As maiores variabilidades disponíveis para o processo de melhoramento genético do tomateiro encontram-se nas espécies silvestres (BAI; LINDOUTH, 2007; RICK; CHETELAT, 1995) e são encontradas em: *Solanum chilense*, *Solanum habrochaites*, *Solanum peruvianum* e *Solanum pennellii*; e as menos variáveis: *S. cheesmaniae* e *S. pimpinellifolium* (RODRIGUEZ, 2013).

Genes que conferem maior durabilidade pós colheita como o *ripening-inhibitor* (VREBALOV et al., 2002), e outros foram essenciais para aumentara longa vida de prateleiras do mercado de tomate de mesa, tornando-se uma excelente opção para os produtores de tomate, os quais podiam vender seus produtos para longas distâncias e maior período de tempo. Além da ótima pós colheita, os tomates longa vida apresentaram altas produtividades, ótimo tamanho de frutos e resistências bióticas e abióticas. Porém, as cultivares com genes que proporcionam longa vida podem afetar um pouco a qualidade do sabor dos produtos variando para mais ou para menos de acordo com os atributos de cada parental do referido híbrido.

Essas e outras características são importantes para o desenvolvimento de novas cultivares a fim de melhorar as condições de cultivo, qualidade e produtividade do tomateiro. No mundo todo há mais de sessenta e duas mil espécies de tomateiro em bancos de germoplasmas (TODOROVSKA et al., 2014). Há mais de quatro mil sub amostras conservadas pela EMBRAPA, IAC e UFV, que são utilizadas no programa de melhoramento genético (LOPES; BOITEUX, 2012).

Devido ao impacto negativo que os híbridos Longa Vida tiveram para os consumidores, as empresas privadas, sementeiras, começaram a investir na ampliação da diversificação varietal. Essas empresas tinham como objetivo entregar produtos com maior qualidade gustativa, tamanho, cor, formato e sabor ao consumidor (DORAIS et al., 2001). O que fez com que os tomates Italianos nos últimos anos ganhassem maiores proporções de cultivo e mercado, por apresentar essas características e, além disso, ter grande versatilidade culinária (MACHADO et al., 2007).

Apesar do segmento italiano fornecer mais possibilidades de sabor este segmento também apresenta entraves quanto à resistência às principais doenças e pragas, manchas e rachaduras, produtividades, tamanhos de frutos, resistência de plantas a nível de campo, parâmetros essenciais ao melhoramento genético do segmento. Assim, o melhoramento genético é fundamental no desenvolvimento de novas cultivares que apresentem resistência à pragas e doenças, reduzindo perdas e alcançando altas produtividades nas lavouras (RODRIGUES et al., 2013).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material vegetal

Utilizou-se dezessete híbridos experimentais de tomateiro, sendo eles: HT3147, HT3148, HT3150, HT3151, HT3152, HT3153, HT3155, HT3161, HT3194, HT3196, HT3197, HT3207, HT3208, HT3209, HT3211, HT3212, HT3213 previamente selecionados e desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético da empresa Hortec Tecnologia de Sementes Ltda. E cinco híbridos comerciais utilizados como testemunhas comerciais, sendo Aguamiel (3109), Pizzadoro (3110), Grazianne (3111), Gyottone (3113) e Danona (3114).

O delineamento experimental foi de 22 genótipos (17 híbridos experimentais e 5 testemunhas), 3 repetições e 7 plantas por parcela. O ensaio foi conduzido em canteiros, com mulching, em fileiras únicas (simples) com espaçamento de 0,7 metros entre plantas e 1,2 metros entre canteiros.

3.2. Local do experimento

O ensaio foi realizado no CDTT (Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia/UFLA) em Ijaci-MG, local que é pertencente à região do Campo das Vertentes,

Mesorregião de Lavras, localiza-se à latitude 21° 16' 38" Sul e longitude 44° 91' 67" Oeste, 889 metros de altitude. A precipitação média anual é de 1486 mm e temperatura média de 19,9°C segundo o Climate-Data (2016). Segundo a Koppen, os invernos são secos e os verões chuvosos (ÁLVARES et al., 2013).

A semeadura foi realizada no dia 31/07/2020 utilizando bandejas de isopor de 128 células, substrato comercial a base de turfa.

Após análise do solo, o mesmo foi preparado utilizando implementos próprios e um roto encanteirador para levantar os canteiros e misturar os nutrientes adicionados. A adubação de base foi realizada utilizando-se apenas 100 gramas de Superfosfato Simples e 150 gramas de 04-14-08 por metro linear de canteiro uma vez que o ensaio teria a reposição semanal de nutrientes através da fertirrigação, conforme demonstrado na Tabela 1. Após a adubação de base, foi colocado as fitas de gotejo com capacidade de 1,6 litros/hora de água com gotejadores espaçados a cada 0,20 cm de distâncias, molhando todo o perfil da linha.

O transplante foi realizado no dia 08/09/2020 após a perfuração do mulching a cada 0,7 metros entre plantas na linha de plantio. As mudas foram distribuídas nas suas respectivas parcelas, de forma aleatória em todos os tratamentos. Após o transplante foi realizado o tutoramento para contenção das plantas utilizando mourões, fitilhos bambus e arames próprios para a condução das plantas.

Na Tabela 1 são demonstradas as fontes e doses de adubos utilizados durante a condução do experimento e datas de aplicação. As adubações iniciaram na terceira semana após o transplante e a última adubação se deu duas semanas antes do fim da colheita.

Tabela 1 - Fontes de adubo, dosagens e datas de aplicação, realizadas durante a condução do experimento.

FONTES DE ADUBAÇÃO

Datas de aplicação	MAP	Cloreto de potássio	Sulfato de magnésio	Ácido Bórico	MKP	Nitrato de cálcio	Nitrato de potássio
08/09/20	0	0	0	0	0	0	0
30/09/20	400	0	250	20	0	250	150
07/10/20	600	0	250	20	0	200	200
14/10/20	800	0	300	30	0	300	230
21/10/20	1000	200	500	30	0	300	0
28/10/20	1800	400	600	30	0	400	500
04/11/20	2300	600	1600	40	0	2000	800
11/11/20	2400	0	1800	80	600	2500	2200
18/11/20	2600	0	2000	100	1000	3000	2800
25/11/20	2600	0	2000	100	1000	3000	2800
02/12/20	2200	0	3000	130	0	3200	3000
09/12/20	1800	0	3200	130	1600	3500	3500

 Fonte: Autorial (2021)

Semanalmente foi realizado desbrotas, tutoramento, capina manual nas entrelinhas do tomateiro, para proporcionar boas condições de desenvolvimento das plantas. A irrigação acontecia duas vezes ao dia, no período da manhã e da tarde de acordo com as condições climáticas.

3.3 Parâmetros avaliados

3.3.1 Avaliações de campo

No decorrer do experimento foi realizada algumas avaliações consideradas importantes para a seleção de novos genótipos. Para essas avaliações foram dadas notas de 1 a 5, conforme demonstrada na Tabela 2.

Tabela 2- Notas estabelecidas de 1 a 5 para as características das plantas do tomate do tipo Italiano indeterminado, Lavras 2021.

Características	Nível
Rachaduras	1: Sem rachaduras, 2: pouquíssimas rachaduras, 3: algumas rachaduras, 4: com rachaduras, 5: muitas rachaduras.
Manchas	1: Sem manchas, 2: pouquíssimas manchas, 3: algumas manchas, 4: com manchas, 5: muitas manchas.
Coloração	1: muito boa, 2: boa, 3: regular, 4: ruim, 5: muito ruim.
Sanidade de plantas	1: baixa sanidade, 2: pouca sanidade, 3: sanidade regular, 4: sanidade ruim, 5: sanidade muito ruim.
Cobertura de folhas	1: baixa cobertura, 2: pouca cobertura 3: sanidade cobertura, 4: cobertura ruim, 5: cobertura muito ruim.

Fonte: Da autora (2021).

3.3.2 Avaliação da produtividade dada em Kg planta⁻¹

Após as avaliações de campo foram realizadas avaliações pós-colheita. O início da colheita se deu no dia 23/11/2020 e teve fim no dia 21/12/2020, padronizou uma colheita semanal. Os frutos foram colhidos no estágio *breaker*, ou seja, estágio “verde maduro”, para evitar que danos e perdas pós-colheita, esse estágio é definido quando os frutos começam a ficar com a base vermelha (FOOLAD, 2007). Para transportar os frutos foi usado caixas plásticas de 23 quilos demonstradas na Figura 1, usadas para facilitar a colheita e separação das parcelas. As caixas foram identificadas com o uso de sacos

plástico. A produtividade total foi obtida pela massa total dos frutos de cada parcela. E o número de frutos por planta foi obtido através da contagem dos frutos de cada parcela dividido pela quantidade de plantas de cada genótipo.

Figura 1- Caixas de 23 quilos posicionadas uma a uma por parcela.



Fonte: Da autora (2021).

3.3.3 Classificação 3A, 2A e 1A e pesagem

Os frutos foram separados de acordo com o tamanho e classificados dessa maneira. O tomate Italiano recebe três classificações, frutos 3A, que possuem pesos superiores e diâmetros maiores, frutos 2A que apresentam tamanho mediano e 1A, que são frutos pequenos (CEAGESP, 2000). Após classificação os frutos eram pesados de acordo com a classificação, em seguida pegava três frutos de cada classificação e tomava as medidas do diâmetro e comprimento com o auxílio de trena profissional conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2- Medição de diâmetro e comprimento dos frutos de acordo com as classificações.



Fonte: Da autora (2021).

3.3.4 Classificação refugo

Refugo são frutos que não dão padrão comercial, esses frutos geralmente apresentam defeitos graves ou leves. Frutos que apresentam defeitos graves não serão comercializados, podridão, rachaduras radiais ou concêntricas e loco aberto são defeitos graves citados pela norma do Programa Brasileiro Para Modernização da Horticultura (2003). Sabendo disso, foi realizado a quantificação do número de frutos que apresentavam uma ou mais características citadas acima. Essas avaliações foram realizadas em todas as colheitas, através da contagem do número de frutos por material que apresentou algum tipo de defeito nos três blocos, avaliou como defeitos manchas, rachaduras e coloração. Já as manchas causadas pela coloração desuniforme e o defeito de rachadura são consideradas defeitos leves, as avaliações desses parâmetros foram realizadas por notas de 1 a 5, sendo 1 para frutos sem defeitos e 5 para frutos altamente defeituosos. Na Figura 5 é possível observar um exemplo de frutos considerado refugo.

Figura 3- Fruto considerado refugo.



Fonte: Da autora (2021).

4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram analisados com observações de médias e desvio padrão, e as avaliações submetidas à análise de variância (ANAVA). As médias foram comparadas pelo teste de Skott-Knott ao nível de 5% de significância (Skott; Knott, 1974) e para os efeitos quantitativos os dados foram ajustados a um modelo de regressão, com auxílio do software SISVAR® (FERREIRA, 2011).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a seleção de novos genótipos de tomateiro é importante avaliar os componentes agronômicos, no intuito de selecionar plantas com bom comportamento as condições de campo, na Tabela 3 é possível observar os resultados obtidos para essas avaliações. De acordo com análise de variância, houve diferença significativa entre os genótipos avaliados para a altura de planta, diâmetro do caule e quantidade de folhas, enquanto pegamento de frutos e sanidade de plantas não apresentaram diferença significativa entre os genótipos.

Tabela 3- Nota média para as variáveis altura de plantas, diâmetro do caule, sanidade de plantas, pegamento de frutos e quantidade de folhas, em ensaio de competição conduzido em Ijaci, Minas Gerais, 2021.

Códigos HT	Altura de plantas	Sanidade de planta	Pegamento de frutos	Cobertura de folhas
3109	1,33 b	5,00 a	3,17 a	4,17 b
3110	1,50 c	3,83 a	3,83 a	3,17 a
3111	1,61 d	4,50 a	3,67 a	3,33 a
3113	1,33 b	4,17 a	3,67 a	4,83 b
3114	1,23 b	4,67 a	3,33 a	3,83 a
3147	1,43 c	3,83 a	3,67 a	3,67 a
3148	1,26 b	4,17 a	3,67 a	4,33 b
3150	1,46 c	3,17 a	3,33 a	3,67 a
3151	1,31 b	3,83 a	3,67 a	4,00 a
3152	1,05 a	4,00 a	3,33 a	4,83 b
3153	1,23 b	4,17 a	3,50 a	4,67 b
3155	1,32 b	3,83 a	3,50 a	4,83 b
3161	1,60 d	4,17 a	4,17 a	3,33 a
3194	1,10 a	3,33 a	2,83 a	4,50 b
3196	1,24 b	4,00 a	3,33 a	4,17 b
3197	1,32 b	4,33 a	4,17 a	4,50 b
3207	1,28 b	4,50 a	3,67 a	4,00 a
3208	1,32 b	4,33 a	3,83 a	4,67 b
3209	1,41 c	4,50 a	4,17 a	3,67 a
3211	1,30 b	4,00 a	3,50 a	3,50 a
3212	1,40 c	4,67 a	3,83 a	4,33 b
3213	1,38 c	3,83 a	3,17 a	4,00 a
CV	7,03	12,67	17,25	11,29

Médias representadas com a mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O híbrido comercial Grazianne (3111) e o híbrido experimental HT3161, obtiveram as maiores alturas e são estatisticamente iguais, já os híbridos Pizzadoro (3110), HT3147, HT3150, HT3209 e HT3213, não se diferem estatisticamente e apresentam altura superiores em relação aos híbridos Aguamiel (3109), Gyottone (3113), 3114, HT3148, HT3151, HT3153, HT3155, HT3196, HT3197, HT3207, HT3208, HT3211, já os híbridos HT3194 e HT3152 apresentaram a menor altura de plantas.

De acordo com Mueller e Wamser (2009), o número de cachos plantas⁻¹ tem influência sobre a massa média de frutos, plantas com hastes muito grande terão maior competição por fotoassimilados com os frutos.

Não houve diferença significativa entre os genótipos avaliados para o quesito sanidade. Entretanto o híbrido comercial Aguamiel (3109) obteve média de notas (5), sendo o híbrido que mais se sobressaiu em relação aos demais, observa-se também que os híbridos experimentais HT3207 e HT3209, obtiveram notas iguais ao híbrido

comercial Grazianne (3111), HT3212 teve nota igual ao comercial Danona (3114) e HT3148, HT3153, HT3161 apresentaram a mesma nota do híbrido comercial Gyottone (3113). Pizzadoro (3110) tem média igual aos experimentais HT3147, HT3151, HT3155 e HT3213.

Gallo et al., (2002), consideram a sanidade das plantas um fator muito importante na seleção de novos genótipos, pois uma planta livre de patógenos expressaram melhor seu potencial produtivo. Define-se como resistência de plantas a pragas a capacidade que a planta tem em aumentar ou manter a produtividade, qualidade e sanidade, mesmo que em condições de ataque a patógenos.

Assim como para sanidade, não houve diferença significativa entre os híbridos avaliados para pegamento de frutos.

Bittar et al., (2012), também não encontraram diferença significativa entre os genótipos avaliados.

Rocha et al., (2011), disseram que as plantas de tomateiro devem apresentar um bom pegamento de fruto para que seja possível atingir altas produtividades e que o número de frutos produzidos está diretamente relacionado a esse índice.

Oos híbridos Aguamiel (3109), Gyottone (3113), HT3148, HT3152, HT3153, HT3155, HT3194, HT3196, HT3197, HT3208 e HT3212, não se diferenciaram estatisticamente e apresentaram médias superiores de cobertura foliar em relação aos híbridos Pizzadoro (3110), Grazianne (3111), Danona (3114), HT3147, HT3150, HT3151, HT3161, HT3207, HT3209, HT3211 e HT3213. Os híbridos Gyottone (3113), HT3152 e HT3155 apresentaram o mesmo valor de (4,83) e obtiveram notas superiores aos demais híbridos, sendo os de melhor desempenho, visto que quanto mais folhas presentes na planta, mais protegidos seus frutos estarão de efeitos causados pela exposição direta a radiação solar. Pizzadoro (3110), apresentou menor média de enolhamento. De maneira geral de média dos materiais foram de regular a alto para enfolhamento.

Para Peil; Gálvez (2005), as folhas das plantas atuam na produção de fotoassimilados que serão convertidos em massa de frutos, então é importante que as plantas do tomateiro tenham boa quantidade de folhas para que os frutos se desenvolvam adequadamente e possam alcançar altas produtividades.

Além das avaliações agronômicas é importante avaliar os materiais quanto a produtividade planta⁻¹ e também os atributos presentes nos frutos que são importantes na hora da escolha desse produto pelos consumidores no mercado. Para isso na Tabela 4 foi avaliado a produtividade em Kg planta⁻¹ e número de frutos comerciais frutos planta⁻¹, dos genótipos cultivados na região de Lavras-MG, para os dois parâmetros avaliados houve diferença significativa entre os genótipos.

Tabela 4- Produtividade em (Kg planta⁻¹) e número de frutos comerciais (frutos planta⁻¹), em ensaio de competição conduzido em Ijaci, Minas Gerais, 2021.

CÓDIGOS HT	PRODUTIVIDADE (KG PLANTA⁻¹)	NÚMERO DE FRUTOS COMERCIAIS (FRUTOS PLANTA⁻¹)
3109	6,49 a	34,78 a
3110	4,08 b	28,50 b
3111	3,34 b	23,16 b
3113	3,19 b	18,67 b
3114	4,43 b	29,56 a
3147	2,91 b	21,61 b
3148	6,03 a	36,89 a
3150	5,02 a	26,05 b
3151	4,89 a	30,67 a
3152	3,92 b	21,39 b
3153	4,34 b	26,11 b
3155	5,54 a	36,28 a
3161	5,83 a	34,89 a
3194	4,56 a	31,22 a
3196	5,05 a	34,89 a
3197	5,10 a	41,95 a
3207	5,51 a	34,78 a
3208	4,68 a	28,83 b
3209	2,74 b	15,89 b
3211	4,39 b	25,61 b
3212	3,75 b	24,17 b
3213	5,19 a	37,50 a
CV	14,45	12,83

Médias representadas com a mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoral (2021).

Os híbridos Aguamiel (3109), HT3148, HT3150, HT3151, HT3155, HT3161, HT3194, HT3196, HT3197, HT3207, HT3208 e HT3213, não se diferenciaram estatisticamente e apresentaram as melhores produtividades, sendo superiores aos demais.

O híbrido comercial Aguamiel (3109), atingiu a maior produtividade (6,49 Kg de frutos planta⁻¹) e se destacou em relação aos demais híbridos apresentando média duas vezes maior do que o híbrido experimental HT3209 que teve a menor produção (2,74 Kg planta⁻¹). O híbrido experimental 3148 teve produtividade bem elevada e não se diferenciou estatisticamente do híbrido comercial Aguamiel (3109), obtendo excelente desempenho produtivo e são estatisticamente superiores aos híbridos comerciais Grazianne (3110), Pizzadoro (3111), Gyottone (3113) e Danona (3114).

As médias de produtividade em Kg de frutos planta⁻¹ do presente trabalho foram inferiores as médias encontradas em trabalho realizado por Rezende (2020), que ao trabalhar com tomate em sistema convencional encontrou média de 10,8Kg planta⁻¹.

Porém são semelhantes as médias encontradas por Melo et al. (2011), que estiveram entre 5,45 Kg e 6,96 Kg de frutos planta⁻¹ em trabalho realizado com seleção de genótipos para mesa.

Quando se trata das médias de número de frutos de tomate planta⁻¹, os híbridos Pizzadoro (3110), Grazianne (3111), Gyottone (3113), HT3147, HT3150, HT3152, HT3153, HT3208, HT3209, HT3211 e HT3212, não se diferiram estatisticamente entre si apresentando número de frutos planta⁻¹ inferior aos híbridos Aguamiel (3109), Danona (3114), HT3148, HT3151, HT3155, HT3161, HT3194, HT3196, HT3197, HT3207 e HT3213. O híbrido experimental HT3197 (41,95 frutos planta⁻¹), obteve o maior resultado para número de frutos planta⁻¹ e tem média estatisticamente igual aos híbridos comerciais Aguamiel (3109) e Danona (3114), além disso obteve média superior aos híbridos comerciais Grazianne (3111) e Gyottone (3113). O híbrido comercial Gyottone (3113) com 18,67 frutos planta⁻¹, apresentando a segunda menor média.

Os resultados do número de frutos por planta são inferiores aos encontrados por Roquejani et al. (2008) que ao avaliar tomate de mesa Italiano e Santa Cruz obteve média de 42,7 frutos planta⁻¹ raleadas e 48,1 frutos planta⁻¹ para plantas não raleadas.

Também são inferiores aos resultados encontrados por Shirahige (2009), que obteve média de 57,1 frutos planta⁻¹ para frutos não raleados. E também por Machado et al. (2007), com média de 57,2 frutos planta⁻¹.

A diferença encontrada nos resultados para os parâmetros avaliados de produtividade em Kg planta⁻¹ e número de frutos planta⁻¹ no trabalho desenvolvido na

região de Lavras-MG em relação aos autores comparados, pode estar relacionada a forma de condução das plantas, onde os autores conduziram os trabalhos em ambiente protegido, controlando as condições climáticas e adversidades e não ter sido conduzido em campo aberto como o presente trabalho, o que pode ter favorecido as maiores produtividades nos trabalhos dos autores.

Como citado por Andrade et al. (2014), a produtividade é uma característica importante, porém para o segmento Italiano é necessário considerar além da produtividade outros fatores como formato, tamanho e sabor dos frutos.

Quando se trata do tomate Italiano a CEAGESP (2000), classifica esses frutos em três tamanhos, 3 A classificados como frutos maiores e mais rentáveis, 2 A frutos médios e 1 A que são frutos pequenos e que tem muito pouco ou nenhum valor de mercado. Pensando nisso, foi avaliado o parâmetro de classificação de frutos Italiano e os resultados podem ser observados na Tabela 5.

A Tabela 5 demonstra as avaliações dos frutos de acordo com as classificações de tamanho. Para as classificações 3 A e 1 A houve diferença significativa entre os genótipos avaliados, enquanto a classificação 2 A os genótipos não se diferiram entre si.

Tabela 5- Classificação dos frutos do tomateiro italiano de acordo com o tamanho, em ensaio de competição conduzido em Ijaci, Minas Gerais, 2021.

	3 A		2 A		1 A	
3109	23,72	b	42,14	a	34,14	b
3110	09,57	a	46,38	a	44,05	c
3111	04,55	a	40,39	a	55,06	d
3113	45,37	d	41,28	a	13,35	a
3114	16,32	b	52,58	a	31,10	b
3147	09,77	a	55,31	a	34,92	b
3148	26,91	b	47,91	a	25,18	a
3150	09,49	a	46,01	a	44,50	c
3151	01,17	a	46,78	a	52,06	d
3152	07,24	a	41,18	a	51,57	d
3153	05,09	a	38,46	a	56,45	d
3155	14,62	a	52,40	a	32,98	b
3161	04,42	a	44,08	a	51,50	d
3194	34,39	c	46,03	a	19,59	a
3196	19,18	b	45,82	a	34,99	b
3197	20,06	b	51,53	a	28,41	b
3207	17,93	b	47,01	a	35,06	b
3208	26,19	b	50,53	a	23,28	a
3209	18,52	b	45,52	a	35,96	b
3211	08,15	a	47,69	a	44,16	c
3212	19,85	b	46,35	a	33,80	b
3213	17,08	b	43,79	a	39,13	b
CV	39,43		12,21		16	

Médias representadas com a mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Para a classificação 3 A, o híbrido comercial Gyottone (3113) apresentou o melhor resultado com 45,37 Kg de frutos, já o híbrido experimental HT3194 apresentou o segundo maior resultado (34,39 Kg), os híbridos Aguamiel (3109), Danona (3114), HT3148, HT3196, HT3197, HT3207, HT3208, HT3209, HT3212 e HT3213, não se diferenciaram entre si e apresentaram médias superiores aos híbridos Pizzadoto (3110), Grazianne (3111), HT3147, HT3150, HT3151, HT3152, HT3153, HT3155, HT3161 e HT3211 que obtiveram as menores médias para a classificação 3 A.

As médias dos frutos classificados como 2 A não apresentaram diferenças significativas a 5% de probabilidade. Numericamente o híbrido que apresentou maior resultado para classificação 2 A foi o experimental HT3147 (55,31 Kg), enquanto o híbrido HT3153 apresentou a menor média (38,46 Kg) para frutos 2 A.

É possível observar que houve diferença significativa entre os genótipos avaliados para a classificação 1 A. Os híbridos Grazianne (3111), HT3151, HT3152, HT3153 e HT3161, obtiveram as maiores quantidades de frutos 1 A mostrando suas inferioridades

comparados aos demais, já que possuem frutos pequenos na sua maioria, Pizzadoro (3110), HT3150 e HT3211, não se diferenciaram entre si e apresentaram a segunda maior proporção de frutos 1 A, os híbridos Aguamiel (3109), Danona (3114), HT3147, HT3196, HT3197, HT3207, HT3209, HT3212 e HT3213, não se diferenciam e apresentaram menor quantidade de frutos 1 A em relação aos citados anteriormente, a menor média de frutos 1 A foi dada pelos genótipos Gyottone (3113), HT3148, HT3194 e HT3208, esses híbridos para o mercado foram os melhores já que apresentaram em sua maioria frutos maiores.

Flori (1993), classifica como frutos pequenos, aqueles que apresentam diâmetro entre 60 a 75mm e baixo peso, esses frutos segundo ele têm pouco valor comercial. Frutos miúdos, são aqueles abaixo de 60mm, geralmente sem valor comercial.

Já Melo et al., (1988), considera frutos acima de 75mm como frutos maiores, mais rentáveis e são os preferidos pelos consumidores.

FIGUEIREDO (2013), cita que o enfolhamento do tomateiro atua diretamente qualidade dos frutos, visto que quanto mais folhas presentes nas plantas, menor será a exposição dos frutos a radiação solar.

Os atributos visuais também são extremamente importantes durante a venda de um produto, pois os consumidores são atraídos primeiramente pela aparência do fruto, eles tendem a escolher frutos de coloração vermelha intensa uniforme, livres de manchas e rachaduras, saborosos e de alta qualidade. Portanto é importante fazer análise desses atributos durante a seleção de novos genótipos de tomateiro (MAKISHIMA; MIRANDA, 1992; KIMOTO et al., 1984). Frutos com defeitos ou danos, geralmente perdem o potencial de comercialização, mesmo que não tenha sofrido alteração na qualidade nutricional do produto (FERREIRA; FREITAS; LAZZARI, 2004).

Na tabela 6 é possível observar que houve diferença significativa entre os genótipos para todos os atributos avaliados.

Tabela 6- Rachaduras, manchas e coloração, em ensaio de competição conduzido em Ijaci, Minas Gerais, 2021.

Código HT	Rachaduras	Manchas	Coloração
3109	1,56 a	2,33 a	2,39 a
3110	1,94 a	2,72 b	2,72 a
3111	1,67 a	2,50 a	2,56 a
3113	2,06 a	3,00 b	3,22 b
3114	1,89 a	3,00 b	2,94 b
3147	2,06 a	3,00 b	3,33 b
3148	2,33 a	2,22 a	2,50 a
3150	3,44 b	3,06 b	3,17 b
3151	2,33 a	2,78 b	3,39 b
3152	2,94 b	2,83 b	3,39 b
3153	3,17 b	2,78 b	3,22 b
3155	3,00 b	3,17 b	3,22 b
3161	2,72 b	2,56 a	2,72 a
3194	3,00 b	3,06 b	3,44 b
3196	2,56 b	2,67 a	3,28 b
3197	1,89 a	2,11 a	2,33 a
3207	2,28 a	2,56 a	2,44 a
3208	2,11 a	3,00 b	3,28 b
3209	1,94 a	2,61 a	2,89 a
3211	1,72 a	2,17 a	2,33 a
3212	2,06 a	3,17 b	3,56 b
3213	2,56 b	2,78 b	3,44 b
CV	29,97	24,57	19,33

Médias representadas com a mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Para o atributo de rachaduras os híbridos Aguamiel (3109), Pizzadoro (3110), Grazianne (3111), Gyotonne (3113), Danona (3114), HT3147, HT3148, HT3151, HT3197, HT3207, HT3208, HT3209, HT3211 e HT3212, apresentaram menores médias com médias superiores aos híbridos HT3150, HT3152, HT3153, HT3155, HT3161, HT3194, HT3196 e HT3213. O híbrido experimental HT3150 apresentou o dobro de rachaduras em relação ao híbrido comercial Aguamiel (3109), que recebeu a menor nota para rachaduras. Os híbridos HT3148 e HT3150 apresentaram médias de nota iguais (2,33) obtendo menor presença de rachaduras em relação aos híbridos HT3196 e HT3213, que também apresentaram a mesma média (2,56) com mais rachaduras em relação aos outros dois híbridos.

Para Minami e Haag, (1989), a rachadura é considerada um dano grave ao fruto do tomateiro, prejudicando a aparência e até mesmo sendo porta de entrada de patógenos, refletindo em perdas pós colheita.

Onde os frutos dos híbridos, Grazianne (3111), Gytotone (3113), Danona (3114), HT3147, HT3150, HT3151, HT3152, HT3153, HT3155, HT3194, HT3208, HT3212 e HT3213 não apresentaram diferenças significativas entre si e apresentaram maior presença de manchas do que os híbridos Aguamiel (3109), Pizzadoro (3110), HT3148, HT3161, HT3196, HT3197, HT3207, HT3209 e HT3211. O híbrido experimental HT3197, apresentou a menor média de manchas.

Brasil (1995); Brasil (2002), considera frutos com defeitos quando apresentam manchas em mais de 10% do seu conteúdo, alterando sua coloração.

Suslow; Cantwell (2003), classificam manchas como alterações na superfície do fruto podendo ser causadas por chuva, alterações na epiderme, tecido branco interno, ombro verde e parede externa acinzentada nas paredes entre os lóculos.

Os híbridos Gytotone (3113), Danona (3114), HT3147, HT3150, HT3151, HT3152, HT3153, HT3155, HT3194, HT3196, HT3208, HT3212 e HT3213, não se diferenciaram estatisticamente e apresentaram maior uniformidade de coloração do que os híbridos Aguamiel (3109), Pizzadoro (3110), Grazianne (3111), HT3148, HT3161, HT3197, HT3207, HT3209 e HT3211.

Andreuccetti et al., (2003), relatam que cada região o público consumidor tem preferência por uma coloração dos frutos, na região de Campinas - SP, consumidores buscam por frutos de colorações rosada (salada) e vermelha (38%) e vermelha (40%).

Gayet et al., (1995); Figueira (2003), perceberam que em Goiânia, mercados comercializam tomates no estágio rosado ou verde maduro, sendo os frutos vermelhos desvalorizados. Em São Paulo, os consumidores gostam de tomates passando de verde para vermelho e no Rio de Janeiro, buscam por frutos de coloração avermelhada e bem firmes.

6 CONCLUSÕES

O híbrido experimental HT3148 obteve o melhor resultado para todos os atributos avaliados, alcançando a segunda maior média para produtividade em Kg planta⁻¹ (6,03 Kg), também obteve bons resultados para número de frutos planta⁻¹ (36,89 frutos), foi o terceiro melhor híbrido para a classificação 3 A e apresentou pouquíssima presença de manchas e rachaduras, além de boa sanidade, pegamento de frutos e coloração.

Além disso os híbridos experimentais HT3194 e HT3197, também se sobressaíram apresentando boa sanidade, bom pegamento de frutos, cobertura de folhas e coloração,

carga de frutos 3 A regular e alta carga de fruto 2 A, obtiveram também bons resultados para número de frutos planta⁻¹ e produtividade em Kg planta.

O genótipo experimental HT3147, apesar de ter o maior desempenho de frutos 2 A, obteve a menor produção em Kg planta⁻¹ (2,91 Kg), para os atributos de mancha e coloração teve média regular, enquanto que para rachadura houve a presença de algumas.

O híbrido comercial Gyottone (3113), apresentou melhor desempenho de frutos 3 A, bom pegamento de frutos, boa sanidade, coloração e cobertura foliar, em relação a rachadura e manchas apresentou baixo presença desses atributos, quando se trata de frutos 1 A, obteve a menor quantidade em relação aos outros genótipos avaliados.

Os genótipos experimentais HT3148, HT3194, HT3197, foram os que obtiveram os melhores resultados junto ao híbrido comercial Gyottone (3113) para todos os atributos avaliados em relação ao desempenho agrônômico e produtivo para a região de Lavras Minas Gerais, se destacando entre os demais avaliados e devem avançar para reavaliação.

7 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. ANVISA. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos - PARA**. Brasília, 2019. 136 p.

ALVARENGA, M. A. R. Cultivares. In: ALVARENGA, M. A. R (Ed.). **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2004. p. 37-60.

ÁLVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONCALVES, J. L. M.; SPAROVEK G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711-728, 2013.

ANDREUCETTI, C.; FERREIRA, M. D.; TAVARES, M. Classificação e padronização dos tomates cv. Carmem e Débora dentro da CEAGESP (SP). **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 790-8, set./dez. 2004.
ANUÁRIO HF, **Tomate Indústria**, Campos & Negócios, p. 104-108, 2021.

CARVALHO et al., R. C. P. Melhoramento genético do tomateiro para resistência a doenças de etiologia viral: avanços e perspectivas. **RAPP**, v. 22, p. 280-285, 2014.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Batata, cebola e tomate** Caracterização da produção e da comercialização na Região Integrada de Desenvolvimento Econômico do Distrito Federal e Entorno – Ride-DF. Brasília, V.28, 2021. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 28 setembro 2021.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Tomate: Análise dos Indicadores da Produção e Comercialização no Mercado Mundial, Brasileiro e Catarinense**. Brasília, V.21, 2019. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 28 setembro 2021.

DIEESE - Departamento intersindical de estatística e estudos socioeconômicos. **Área colhida em mesorregiões do Estado de Goiás**. 2016.

DORAIS M; GOSSELIN A; PAPADOPOULOS AP. Greenhouse tomato fruit quality. **Horticultural Reviews**, v. 26, p. 239-306, 2001.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistemas de produção**, 2014. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em 10 de out. de 2021.

FERRARI, P. R.; FERREIRA, M. D. Qualidade da classificação do tomate de mesa em unidades de beneficiamento. **Artigo Técnico: Conselho Editorial**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 579-586, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R. J. S. DE.; LAZZARI, E. N. Padrão de identidade e qualidade do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de mesa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 329-335, 2004.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Ed. Universidade Federal de Viçosa, 2000. 402 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: Ed. UFV, 421 p., 2008.

FLORI, J. E. **Obtenção e avaliação de híbridos F1 de tomate (Lycopersicon esculentum Mill) no grupo multilocular**. 144f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1993.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, **PRODUCTION YEARBOOK, Roma**. 2016.

FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION PRODUCTION YEARBOOK, **Roma**. 2019.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. 3. ed. Piracicaba: FESALQ, p. 920, 2002.

GIORDANO, L. B.; SILVA, J. B. C. **Escolha de cultivares e plantio: Tomate para processamento industrial**. 1 ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 168 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola** 2017. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default_publico_mpleta.shtm. Acesso em: 05 de out. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2019.

Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil> >. Acesso em: 15 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2020.

Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil> >. Acesso em: 15 out. 2021.

IMB – INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Goiás em dados.** Goiânia, 2018.
INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET
<<https://portal.inmet.gov.br/>> Acesso em: 15/10/2021.

JANICK, J. **Competição biológica.** Disponível em: A ciência da horticultura. 2. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1968. Cap. 8, p. 282-284, 1968.

KIMOTO, T.; ZANIN, A. C. W.; CONCEIÇÃO, F. A. D. Sistemas alternativos de sustentação das plantas e mulching para cultivares de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de crescimento determinado. **Científica**, Jaboticabal, v. 12, n. 1/2, p. 111-116, 1984.

LIU, J. et al. A new class of regulatory genes underlying the cause of pear-shaped tomato fruit. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**, v. 99, p. 13302-13306, 2002. Disponível em: Acesso em: <<http://www.pnas.org/content/99/20/13302.full.pdf+html>> 04 out. 2021. doi: 10.1073/pnas.162485999.

LOPES, C. A.; REIS, A. Doenças do tomateiro em ambiente protegido. **Embrapa Hortaliças**, Brasília, p. 11, 2007.

LONGATTI, B. F. **Caracterização agronômica e molecular de linhagens de tomateiro resistentes a tospovírus.** 2017. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) –Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.

MACHADO, A. Q.; ALVARENGA, M. A. R.; FLORENTINO, C. E. T. Produção de tomate Italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistemas de poda visando ao consumo *in natura*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, p. 149-153, 2007.

MAKISHIMA, N.; MIRANDA, J. E. C. (Ed.). **Cultivo do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1992. 22p. (Instruções Técnicas, 11).

MAO, L. et al. JOINTLESS is a MADS-box gene controlling tomato flower abscission zone development. **Nature**, v.406, p.910-913, 2000. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v406/n6798/pdf/406910a0.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2021. doi: 10.1038/35022611.

MARCOMINI, L.; MOLENA, L. A. Tomate: baixa rentabilidade em 2017 limita investimentos no verão de 2018. **Hortifruti Brasil**, v. 16, p. 14 -17, 2018.

MARIM, B. G.; SILVA, D. J. H.; CARNEIRO, P. C. S.; MIRANDA, G. V.; MATTEDI, A. P.; CALIMAN, F. R. B. Variabilidade genética e importância relativa de caracteres em acessos de germoplasma de tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 10, p. 1283-1290, 2009.

MAROUELLI, W. A.; GIUMARAES, T. G.; BRAGA, M. B.; SILVA, W. L. C. Frações ótimas da adubação com fósforo no pré-plantio e na fertirrigação por gotejamento de tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 10, p. 949-957, 2015.

MAZIERO, C. C. S. **Consumo de frutas e hortaliças em adultos no município de São Paulo: A influência dos locais de aquisição e consume de alimentos**. 2015. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) –Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

MELO P. C. T. **Produção de sementes de tomate**. 2007. Disponíveis em <http://www.abhorticultura.com.br/downloads/Paulo%20C%3%A9sar2-Prod-sem-%20tomate-pdf>. Acesso em: 19 de set. 2021.

MELO, A. P. C.; FERNANDES, P. M.; NETO, C. M. S.; SELEGUINI, A. Solanaceas in organic system in Brazil: tomato, potato and cape gooseberry. **Scientia Agropecuaria**, Goiânia, v. 8, n. 3, p. 279-290, 2017.

MELO, P. C. T.; MELO, A. M. T.; ARAGÃO, F. A. S. Melhoramento genético de hortaliças no brasil: retrospectiva e perspectivas. **Embrapa Agroindústria Tropical**, Fortaleza, 2009.

MELO, P. C. T.; MIRANDA, J. E. C.; COSTA, C. P. Possibilidade e limitações do uso de híbridos F1 de tomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 2, p. 4-7, 1988.

MIRANDA, J. E. C.; MALUF, W. R.; CAMPOS, J. P. Correlações ambientais, genotípicas e fenotípicas em um cruzamento dialélico de cultivares de tomate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, p. 899-904, 1982.

NAGAI, H. 1993. Tomate. In: FURLANI, A. M. C.; VIÉGAS, G. P. **O melhoramento genético de plantas no Instituto Agrônomo**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas.

NAKATANI, J. K. **Canais de distribuição de produtores de hortícolas: uma proposta de gestão**. 2019. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

NETO, R. S. **O mercado de tomate em Goiás: estudo sobre o comportamento da cadeia e a evolução da atividade produtiva no setor in natura**. 2019. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

OLIVEIRA, S. L. **Valoração dos atributos de qualidade do tomate de mesa: um estudo com atacadistas da CEAGESP**. 2011. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Pós-Colheita) –Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

PEREIRA, M. A. B.; SIEBENEICHLER, S. C.; NASCIMENTO, I. R.; SILVA, J. C.; PEREIRA, P. R.; FERREIRA, T. A. Conservação pós-colheita de frutos de tomateiro do tipo longa vida e normal em duas épocas de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 4064-4069, 2010.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 12. ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 1985. 467p.

REZENDE, R. E. C. **Produtividade e Aspectos Agronômicos de Tomateiros Conduzidos em Sistema Orgânico e Convencional**. 2020. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2020.

SHIRAHIGE, F. H. **Produtividade e qualidade de híbridos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) dos segmentos Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos, em ambiente protegido**. 2009. Dissertação (Mestrado em Melhoramento) - Universidade Federal de Alagoas p. 80.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. **Produção mundial e nacional**. In: Silva, J.B.C. Giordano, L.B. Tomate para processamento Industrial. Brasília: Comunicação para transferência de tecnologia/ Embrapa Hortaliças, 2000. p. 8-11.

SILVA, S. **Deteção, caracterização molecular e diversidade genética de Begomovirus que infectam Fava (*Phaseolus lunatus* L.)**. 2006. Dissertação (Mestrado em Melhoramento) - Universidade Federal de Alagoas, 2006.

VREBALOV, J. et al. A MADS-box gene necessary for fruit ripening at the tomato ripening-inhibitor (*rin*) locus. **Science**, v. 296, p. 343-346, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/content/296/5566/343.full.pdf>> . Acesso em: 24 out. 2021. doi: 10.1126/science.1068181.

WEESE, T. L.; BOHS, L. A Three-Gene Phylogeny of the Genus *Solanum* (Solanaceae). **Systematic Botany**, Utah, v. 32, n. 2, p. 445-463, 2017.