JOÃO CÂNDIDO DE SOUZA

AVALIAÇÃO DE TOMATEIROS HÍBRIDOS, DO GRUPO MULTILOCULAR, PORTADORES DO ALELO *ALCOBAÇA* EM HETEROZIGOSE

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras (UFLA) como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do grau de "Mestre".

Orientador
Wilson Roberto Maluf

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1995

Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Central da UFLA

Souza, João Cândido de
Avaliação de tomateiros híbridos do grupo multilocular, portadores do alelo *alcobaça* em heterozigose / João Cândido de Souza. -- Lavras : UFLA, 1995. 56p. : il.

Orientador: Wilson Roberto Maluf.
Dissertação (Mestrado) - UFLA.
Bibliografia

1. Tomate - Hibridação. 2. Tomate - Heterozigose. 3. Tomate - Gene *Alcobaça*. 4. Tomate - Frutos - Vida de Prateleira. 5. Tomate - Frutos - Análise. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD - 635.64223

JOÃO CÂNDIDO DE SOUZA

AVALIAÇÃO DE TOMATEIROS HÍBRIDOS, DO GRUPO MULTILOCULAR, PORTADORES DO ALELO *ALCOBAÇA* EM HETEROZIGOSE

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 24 de fevereiro de 1995

Prof.Dr. Antônio Nazareno G. Mendes

Prof. Dr. Maurício de Souza

Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf
Orientador

Aos meus irmãos e irmãs,

cunhados e cunhadas

tios e primos(as)

OFEREÇO.

Aos meus pais

Altamiro e

Elagne,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

O autor expressa sinceros agradecimentos:

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e em especial ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade concedida para realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela bolsa concedida durante a realização deste curso.

Ao professor Wilson Roberto Maluf pela orientação, confiança e contribuição para a melhoria da minha formação profissional, através dos ensinamentos transmitidos.

Aos professores, funcionários e colegas do Departamento de Agricultura pelo incentivo e apoio durante a realização deste curso.

Aos funcionários da Fazenda Palmital em Ijaci, Vicente Licursi, Paulo Moreto e Luiz Antônio Augusto Gomes, pelo convívio e pelos ensinamentos.

À Profa. Maria Izabel Chitarra, à pós-graduanda Heloisa Almeida Cunha Filgueira e às funcionárias do laboratório de Ciências dos Alimentos.

Às pós-graduandas Maria Luiza de Araújo e Cláudia Labory pela colobaração nas avaliações, pelo convívio e pelos ensinamentos transmitidos.

Ao pós-graduando João Luiz de Palma Menigucci pelas orientações nas análises estatísticas.

Ao aluno de graduação Fausto de Souza Sobrinho pela ajuda durante todas as etapas deste trabalho.

À todos, que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

João Cândido de Souza, filho de Altamiro de Souza e Elagne Carvalho de Souza, nasceu em Lavras, Estado de Minas Gerais, à 13 de agosto de 1968.

Em 1992, diplomou-se em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL).

Em agosto de 1992, iniciou o curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, no Departamento de Agricultura da ESAL, terminando-o em fevereiro de 1995.

SUMÁRIO

RESUMO

SOUZA, João Cândido de. **Avaliação de tomateiros híbridos, do grupo multilocular, portadores do alelo *alcobaça* em heterozigose.*** Lavras: UFLA, 1995. 50p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia)

Neste trabalho, obtiveram-se e avaliaram-se híbridos F_1 de tomates do grupo multilocular. Os híbridos foram obtidos através da combinação da linhagem TOM 559 (isogênica à Flora Dade e portadora do gene *alcobaça* em homozigose), com as cultivares BHRS 2-3, Flórida 1B, Hayslip, Piedmont, Rotam-4, Stevens e Summit, que são de características comerciais reconhecidas. O experimento foi conduzido em Ijaci-MG no ano de 1994, com delineamento de blocos casualizados, com 16 tratamentos, 3 repetições e 17 plantas por parcela, perfazendo um total de 816 plantas úteis. A produção total dos híbridos F_1 teve valores maiores e/ou iguais aos seus parentais e à Flora Dade. Os híbridos F_1 apresentaram-se mais firmes que os parentais femininos. A textura dos frutos híbridos F_1 foi intermediária aos parentais. A acidez total titulável (ATT) dos frutos híbridos F_1 teve valores intermediários aos seus parentais. O teor de sólidos solúveis totais (SST) dos frutos híbridos F_1 teve valores superiores e/ou intermediário aos seus parentais.
A relação SST/ATT dos frutos híbridos F_1 no geral foi, intermediária aos parentais. A coloração dos frutos foi intermediária aos progenitores. Os híbridos F_1 avaliados poderão substituir com vantagens à testemunha Flora Dade e mesmo os seus parentais femininos, uma vez que foram superiores na firmeza dos frutos e comparáveis em outras características avaliadas.

---

* Orientador: Wilson Roberto Maluf. Banca: Antônio Nazareno Guimarães Mendes, Maurício de Souza e Wilson Roberto Maluf

SUMMARY

EVALUATION OF TOMATOES HYBRIDS OF MULTILOCULAR GROUP WITH *ALCOBAÇA* ALLELO IN HETEROZYGOUS.

In this work, F_1 hybrids of tomato plants of the multilocular group have been obtained and evaluated. The hybrids have been obtained through the combination of the line TOM 559 (isogenic to Flora Dade, homozygous in the *alcobaça* locus), with the cultivars BHRS 2-3, Florida 1B, Hayslip, Piedmont, Rotam-4, Stevens and Summit, which are of recognized commercial characteristics. The trial was conducted at Ijaci - MG in the year 1994, with a randomized complete block design, with 16 treatments, 3 replications and 17 plants per plot, amounting to a figure of 816 useful plants. The total yield of the F_1 hybrids showed values higher and/or similar to their parentals and Flora Dade. The F_1 hybrids were firmer than the female parentals. The texture of the F_1 hybrids fruit has had, intermediate values to their parentals. The titrable total acidity (TTA) of the F_1 hybrids fruit had values intermediate to their parentals. The total soluble solids (TTS) content of the F_1 hybrid fruit, has had values superior and/or intermediate to their parentals. The TSS/TTA of the F_1 hybrid fruit, in general, was intermediate to that of the parentals. Color of F_1 fruit was generally intermediate to that of the parents. The F_1 hybrids evaluated will be able to substitute for, with advantages, the check Flora Dade and even their female parentals, because of their superior fruit firmness and similarity for the other taits evaluated.

1 INTRODUÇÃO

O tomateiro cultivado (***Lycopersicon esculentum*** Mill.), apesar de ter seu valor alimentício reconhecido desde o século XVI, apenas há pouco tempo passou a ter amplo emprego na dieta humana. Mesmo não sendo qualificado como uma rica fonte de nutrientes essenciais, em comparação às outras hortaliças, como a cenoura, o tomate é apontado como um dos produtos que fornece maior teor de vitaminas A e C à dieta humana. Isto ocorre devido à sua grande aceitabilidade e alto consumo "per capita", Tigchelaar, Mc Glasson e Buescher (1978).

Originado do continente sul-americano (região Andina e Ilhas Galápagos), o tomateiro foi aparentemente domesticado no México, de onde as cultivares primitivas migraram para a Europa, no século XVI. Elas originaram-se diretamente da forma silvestre ***Lycopersicon esculentum*** var. ***cerasiforme***, e constituem grande parte da base genética das cultivares presentemente plantadas, Melo e Ribeiro (1990).

O tomate ocupa o primeiro lugar entre todas as variedades olerícolas cultivadas no mundo. No Brasil, é a primeira hortaliça em volume de produção e expressão econômica, com uma produção nacional de 2,33 milhões de toneladas (FIBGE 1992).

Verifica-se a existência de culturas de tomateiro desde as regiões semitórridas do nordeste brasileiro até às regiões frígidas das terras gaúchas. Zonas de clima temperado, todavia, satisfazem melhor às exigências do tomateiro quanto aos fatores climáticos.

A qualidade do tomate é muito importante, principalmente do ponto de vista comercial. Características como tamanho, firmeza e coloração do fruto, bem como sua aparência

tamanho, firmeza e coloração do fruto, bem como sua aparência geral, são determinantes para a preferência do consumidor. Por outro lado, o produtor de tomate, além de observar estas características, valoriza também a performance da planta, como forma de garantia de retorno do seu investimento.

Uma dificuldade de se trabalhar com tomates é a alta perecibilidade naturral do fruto maduro, exigindo sua comercialização em curto espaço de tempo, em torno de no máximo sete dias após colhido. A obtenção de tomates com longa vida pós-colheita, poderia aumentar este prazo de comercialização para 12 até 15 dias. Tal conquista, viabilizaria a produção numa região e seu consumo em outra tanto quanto permite a dimensão territorial brasileira e agora a dos países do Mercosul.

Muito se têm estudado sobre a melhoria das condições de armazenamento do tomate. O uso de baixas temperaturas, atmosfera controlada, emprego de substâncias químicas que retardam ou inibem o amadurecimento do fruto, e o uso de filmes plásticos têm sido propostos, Chitarra e Chitarra (1990). Estes métodos são pouco utilizados em nossas condições, visto serem onerosos e de estreita aplicabilidade, em razão de ocasionarem mudanças acentuadas no sabor e na textura dos frutos, Tabim (1974).

Nos programas de melhoramento do tomateiro os principais aspectos estudados são o aumento da produção, resistência à doenças e melhoria da qualidade dos frutos. Os programas de melhoramento no Brasil visando a maior conservação natural dos frutos na pós-colheita surgiram com o aparecimento de uma fonte de germoplasma encontrada na cultivar Alcobaça, que promove um amadurecimento anormal e mais lento dos frutos, Tabim (1974).

Em frutos do tipo multilocular, o uso de híbridos tem se destacado no melhoramento genético do tomateiro pela qualidade dos frutos, uniformidade e precocidade de produção, como alternativa às cultivares de polinização aberta, que apresentam

lóculo aberto, frutos moles quando maduros e bastante desuniformes. As limitações ao desenvolvimento de híbridos de tomateiro no Brasil, estão relacionadas às exigências do mercado quanto ao formato e tamanho do fruto (peso médio), Melo e Ribeiro (1990).

Pode-se formular as hipóteses: a) os híbridos F_1 entre cultivares possuidoras de alelos mutantes de amadurecimento x cultivares de amadurecimento normal, terão uma "vida pós-colheita" maior que seus progenitores normais. b) Suas características agronômicas, organolépticas e comerciais serão apropriadas para o produtor e consumidor.

O objetivo do presente trabalho foi verificar a viabilidade de obtenção de frutos com boa aceitação comercial e uma "vida pós-colheita" extendida, usando híbridos F_1 entre linhagens portadoras do alelo mutante *alcobaça* e cultivares normais de boas características comerciais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos Genéticos

A conservação dos frutos do tomateiro na pós-colheita pode ser extendida através de atmosfera controlada, atmosfera modificada, uso de filmes plásticos e outras. No que diz respeito à conservação natural do fruto, esta é feita através da manipulação genética, usando para isto cultivares que possuem os genes mutantes para amadurecimento, Tabim (1974).

A cultivar Alcobaça, segundo Lobo (1981), foi primeiramente descrita por Almeida em 1961 como material de longa vida pós-colheita, encontrado na região de Alcobaça em Portugal. Esse material possuia frutos pequenos, amarelos e multiloculares.

Bailey citado por Tabim(1974), relata que o Alcobaça é um ***Lycopersicon esculentum*** var. ***grandifolium***. A var. ***grandifolium*** é descrita como plantas de grande desenvolvimento vegetativo e folha tipo "batateira", não sendo mencionada a capacidade de conservação pós-colheita dos frutos.

Mutschler (1981), cita que o fruto *alcobaça* é não climatérico, com uma produção de etileno 60% abaixo do fruto normal, enquanto Lobo (1981), afirma ser o fruto *alcobaça* um fruto climatérico normal.

Através de um teste de alelismo entre *alcobaça* x *nor* que mostrou na geração F_2 uma segregação de 3 *alcobaça*: 1 *nor* , Lobo (1981) concluiu que *alcobaça* e *nor* são alelos de um mesmo loco. Já Mutschler (1984), relata que o alelo *alc* (*alcobaça*)está localizado no final do braço menor do cromossomo 10, separado por 17 unidades de mapa do loco *nor*, concluindo assim que estão ligados, mas são genes em locos distintos.

No híbrido F_1 heterozigoto para *alcobaça* (+/*alc*), o tempo para o fruto adquirir cor vermelha é o dobro do tempo comparado ao parental normal (20 dias), e o grau de amadurecimento obtido depende da maturidade do fruto quando colhido: fruto colhido antes do estágio verde maduro não amadurece, Mutschler (1981).

Vários autores citados por Lobo(1981), relatam que frutos do mutante *alcobaça* colhidos antes de iniciar o amadurecimento não desenvolvem pigmentação normal e permanecem amarelos, frutos colhidos no início do amadurecimento alcançam coloração alaranjada enquanto frutos amadurecidos na planta desenvolvem pigmentação vermelha normal. Este fato mostra ser o fruto do tomateiro um fruto climatérico normal.

O *alcobaça* diminui a taxa de amadurecimento do fruto entre o estágio verde maduro e o estágio vermelho e aumenta a vida pós-colheita tal que frutos heterozigotos e homozigotos têm 14 e 35 dias respectivamente, comparados com 9 dias dos frutos normais, Mutschler, Wolfe e Cobb (1992).

Mutschler, Wolfe e Cobb (1992), relatam que frutos *alcobaça* heterozigotos (+/alc) têm em média 60% de aumento na vida de prateleira, não havendo efeito deletério no peso e na cor do fruto, e havendo efeito positivo ou nenhum efeito sobre a firmeza do fruto. Relatam também , que na colheita e após esta, não foi possível diferir o fruto do *alcobaça* heterozigoto do fruto da linha normal visualmente, enquanto que o fruto maduro de *alcobaça* homozigoto foi visualmente identificado como tal.

Frequentemente mosqueados amarelos aparecem nos frutos de híbridos com *alcobaça* principalmente quando progenitores multiloculares são usados. A coloração de frutos híbridos obtidos do cruzamento *alcobaça* x bilocular foi sempre mais intensa do que aquelas obtidas com pais multiloculares, Leal (1973).

A firmeza é uma característica pós-colheita desejável mas não é necessariamente o fator determinante para a maior extensão do período comercial dos frutos, Tabim (1974).

Outros genes mutantes de amadurecimento são descritos na literatura. O termo mutante de amadurecimento, tem sido usado para genes mutantes simples com efeitos múltiplos no amadurecimento do tomate. Entre eles se destacam rin (ripening inhibitor), nor (non ripening), Nr (never ripe) e alc (alcobaça), Tigchelaar, Mc Glasson e Buescher (1978). A saber:

Nr do inglês "never ripe", alelo dominante que diminui a intensidade de pigmentação do fruto e a taxa de amolecimento. Está situado no cromossomo 9.

rin do inglês "ripening inhibitor", mutante recessivo que melhora alguns aspectos de amadurecimento do fruto, mais notavelmente síntese de carotenóides, vida de prateleira e amolecimento do fruto. Intimamente ligado em atração ao gene para macrocálice (*mc*= "macrocalyx") no cromossomo 5.

nor do inglês "non ripening", mutante recessivo que diminui a síntese de caroteno e amolecimento do fruto. Ligado em repulsão ao gene *uniform ripening* (u) no cromossomo 10.

Testes de alelismos e relações de ligações indicam que os mutantes de amadurecimento citados acima são genes distintos, Tigchelaar, Mc Glasson e Buescher (1978).

Dos mutantes citados ***rin*** e ***nor*** são os mais estudados. Em híbridos F_1 desenvolvidos através de cruzamentos de mutantes (***rin*** e ***nor***) com cultivares de amadurecimento normal, o tempo para amadurecimento do fruto é prolongado e a vida de prateleira dos frutos colhidos no estádio verde maturo, "breaker" e totalmente maduro é significativamente melhorada.

Estudos organolépticos nos frutos com ***rin*** e ***nor*** em heterozigose comparados ao fruto normal, indicam um efeito deletério quanto ao sabor do fruto. Para ***rin*** o efeito é insignificante enquanto para ***nor*** este efeito é mais severo. Os

mesmos estudos organolépticos foram feitos em frutos *alcobaça*, indicando que este gene não causa nenhum tipo de efeito deletério nos frutos, Mutschler, Wolfe e Cobb (1992).

O efeito primário dos mutantes de amadurecimento não é claramente estabelecido. Têm sido sugerido que eles produzem menos enzima poligalacturonase e esta é requerida para condicionar as células do fruto a sofrer mudanças subsequentes associadas com o processo de amadurecimento, Tigchelaar, Mc Glasson e Buescher (1978).

2.2 Aspectos de Pós-Colheita dos Frutos

Quando se fala em conservação do fruto de tomate na pós-colheita, tem que ser levados em conta vários fatores e dentre eles, o amadurecimento do fruto.

Tigchelaar, Mc Glasson e Buescher (1978), cita que os mecanismos que explicam o início e a sincronia do amadurecimento dos frutos são desconhecidos, e que as mudanças ocorridas no amadurecimento dos frutos de tomate normal são:

1) degradação da clorofila e biossíntese de carotenóides;
2) aumento da respiração associada à produção de etileno;
3) amolecimento do fruto e aumento na atividade de enzimas pectolíticas;
4) maturação das sementes;
5) mudanças não muito bem definidas no sabor, textura e aroma dos frutos.

Chitarra e Chitarra (1990), explicam que a maturação ocorre na vida dos frutos quando o seu desenvolvimento completo é atingido, independentemente da planta mãe e, que após a maturação, não há mais aumento no tamanho do fruto. Esta é uma etapa intermediária entre o final do desenvolvimento e o início da senescência, sendo um processo normal e irreversível; porém, pode ser retardado com o uso de meios adequados. A maturação de

frutos pode ser definida como a sequência de mudanças na cor, "flavor" e textura, conduzindo a um estado que os torna comestíveis, e, com isto, apropriados para o consumo "in natura" e/ou industrialização. As principais mudanças que ocorrem na maturação são: desenvolvimento de sementes, mudanças na cor, mudanças na taxa respiratória, produção de etileno, mudança na textura, mudanças químicas, mudanças na permeabilidade dos tecidos, e outras. A etapa correspondente ao amadurecimento, é aquela na qual o fruto completamente maduro torna-se mais palatável, pois, sobores e odores específicos se desenvolvem em conjunto com o aumento da doçura e acidez. O amaciamento do fruto ocorre e é usualmente acompanhado por mudança na coloração. Portanto, o amadurecimento corresponde basicamente às mudanças nos fatores sensoriais do sabor, odor, cor e textura que tornam o fruto aceitável para o consumo. As diferentes mudanças que ocorrem durante o processo de amdurecimento parecem estar sincronizadas e encontram-se provavelmente sob controle genético.

O amadurecimento do fruto do tomateiro envolve mudanças químicas e físicas. Estas são altamente sincronizadas e evidenciadas pelo fato da mudança na respiração, evolução de etileno, desenvolvimento de carotenos, sabor e textura ocorrer em sucessão rápida durante um período relativamente curto no qual o fruto amadurece, Lobo (1981).

O amadurecimento do fruto é um processo complexo que envolve o desaparecimento da clorofila, a produção de açúcares e pigmentos, o metabolismo de ácidos orgânicos e amidos e o amolecimento do fruto, devido a solubilização do material da parede celular, Mutschler (1981).

Vários autores citam que durante o armazenamento deve-se abaixar a temperatura, alterar a relação O_2/CO_2 o suficiente para se retardar ao máximo o processo de amadurecimento do fruto, sem contudo, favorecer o desenvolvimento de microorganismos, (Carvalho, et al. 1984 e Leal, 1973).

Dostal, citado por Leal (1973), apresentou as seguintes recomendações para o armazenamento de frutos de tomate:
1) Frutos verdes totalmente desenvolvidos de 12,5°C a 21°C com 90% a 95% de umidade relativa. A 12,5°C conservam-se por 2 semanas.
2) Frutos já vermelhos, porém firmes, podem ser conservados a 7°C a 10°C, com 90 a 95% de umidade relativa, por 4 a 6 dias.

O armazenamento dos frutos é afetado por diversos fatores, a perda d'água é certamente o principal deles. Alguma perda d'água pode ser tolerada mas as responsáveis pelo murchamento e enrugamento devem ser evitadas. No tomate, a perda d'água se dá principalmente pelo ponto de inserção do pedúnculo, e uma perda de 3 a 6% em base de peso é o suficiente para depreciar o produto, Leal (1973).

2.3 Técnicas de Cruzamento

A emasculação das flores femininas deve ser feita quando as pétalas estiverem ligeiramente esbranquiçadas ou esverdeadas, e nunca amareladas, e a flor emasculada, pode ser polinizada até vinte e quatro horas após a emasculação, pois, com a retirada da corola os insetos não são mais atraídos.

Na flor do tomateiro, os estames estão ligados às pétalas pela base, de maneira que, para efetuar a emasculação basta puxar duas pétalas com os dedos ou com uma pinça, para que

as pétalas saiam junto com os estames, ficando, somente o pistilo e o cálice.

O pólen pode ser retirado anteriormente com o auxílio de um vibrador elétrico, ou através da raspagem com bisturi, ou ainda pode ser colocado no estigma do progenitor feminino esfregando a este a própria flor do progenitor masculino.*

A técnica de emasculação e polinização manual, é altamente consumidora de mão-de-obra, elevando assim o custo da semente híbrida. Este fator, é o maior obstáculo para a expansão do uso da semente híbrida em larga escala.

Comparando a eficiência de vários métodos de polinização em tomateiro, Bullard e Stevenson (1953), concluíram que a maior produção de sementes por fruto foi obtida pela polinização manual de plantas macho-estéreis ou pelo método de pólen coletado em lâmina de vidro com vibrador.

---

* Notas de aula da disciplina Melhoramento de Hortaliças do curso de pós-graduação da Universidade Federal de Lavras, ministrada pelo Prof. Adjunto Wilson Roberto Maluf no ano de 1992.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado nas dependências da Fazenda Palmital, no Município de Ijaci - MG. Ijaci está localizado a 21^0 14'16'' de latitude sul e a 45^0 08'00'' de longitude W.Gr., com uma altitude média de 918 m em relação ao nível do mar. A temperatura média anual situa-se entre 18^0C e 21^0C e a precipitação anual varia entre 1100 e 2000 mm, sendo a estação chuvosa de aproximadamente cinco meses.

3.1 Materiais

Os progenitores utilizados para a obtenção dos híbridos foram:

TOM 559 - linhagem de crescimento determinado, "jointless" (j_2/j_2), de frutos multiloculares, quase isogênica à cultivar Flora Dade, e possuidora do gene *alcobaça* em homozigose (*alc/alc*). Foi utilizada como progenitor masculino.

FLORA DADE - cultivar de crescimento determinado, "jointless" (j_2/j_2), de frutos multiloculares, criada na Universidade da Flórida, com indicação de resistência à *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* (Sacc.) Snyd. & Hans. raças 1 e 2, *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berth e *Stemphyllium solani* Weber. Foi utilizada como testemunha.

BHRS 2-3 - cultivar de crescimento determinado, de frutos multiloculares, procedente da Austrália, resistente às raças 1,2 e 3 de *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* (Sacc.) Snyd. & Hans. Foi utilizada como um dos progenitores femininos.

FLORIDA 1B - cultivar de crescimento determinado, de frutos multiloculares, criada na Universidade da Flórida, resistente às raças 1 e 2 de *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* (Sacc.)

Snyd. & Hans. e à *Verticillium albo-atrum* Reinke & Bert. Foi utilizada como um dos progenitores femininos.

HAYSLIP - cultivar de crescimento determinado, de frutos multiloculares, criada na Universidade da Flórida, com indicações de resistência às raças 1 e 2 de *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* (Sacc.) Snyd. & Hans. e a *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berth. Foi utilizada como um dos progenitores femininos.

PIEDMONT - cultivar de crescimento determinado, de frutos multiloculares, procedente da Carolina do Norte (USA), resistente às raças 1 e 2 de *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* (Sacc.) Snyd. & Hans. e à *Verticillium albo-atrum* Reinke & Bert. É uma cultivar de meia estação e foi utilizada como um dos progenitores femininos.

ROTAM 4 - cultivar de crescimento determinado, de frutos multiloculares, procedente da África do Sul, com referências de resistência à nematóides *Meloidogyne sp.* e a murcha bacteriana . Foi utilizada como um dos progenitores femininos.

STEVENS - cultivar de crescimento determinado, de frutos multiloculares, procedente da África do Sul, com indicações de resistência ao vírus do vira caveça do tomateiro (TSWV). Foi utilizada como um dos progenitores femininos.

SUMMIT - cultivar de crescimento determinado, de frutos multiloculares, procedente da Carolina do Norte (USA), resistente às raças 1 e 2 de *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* (Sacc.) Snyd. & Hans. e à *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berth. É uma cultivar tardia e foi utilizada como um dos progenitores femininos.

As cultivares, descritas anteriormente, foram semeadas em caixas plásticas de 40 cm x 28 cm x 15cm no dia 20/05/93, em substrato comercial à base de casca de *Pinus* spp e vermiculita + casca de arroz carbonizada. Após a emergência, foram repicadas em bandejas de isopor de 128 células tipo *speedling* de formato piramidal, com 40 ml cada célula, em

substrato comercial à base de casca de *Pinus* spp + casca de arroz carbonizada na proporção de 1:1, mais 1000 g de adubo 04-14-08 por mistura de 50 litros de substrato. Foram transplantadas em 26/06/93 sob estufa plástica, com irrigação por gotejamento. As adubações seguiram as recomendações da Comissão... (1989). Foram utilizadas 40 plantas dos progenitores femininos , sendo 20 plantas reservadas para os cruzamentos e 20 plantas para autofecundação e 60 plantas do progenitor masculino, sendo estas usadas como fonte de pólen e para autofecundação. As plantas para autofecundação, foram usadas para multiplicação e uniformização do vigor das sementes. Ao surgirem os primeiros cachos, deu-se início às atividades de emasculação e polinização manual.

O pólen foi coletado com antecedência, usando para isso uma tampa de borracha de vidro tipo penicilina sobre a qual as flores recém-abertas eram tocadas com um vibrador elétrico manual.O pólen assim recolhido foi acondicionado em cápsulas dentro de um vidro com sílica gel e guardado na geladeira, quando necessário, ou então usado imediatamente. Após a emasculação manual das flores dos progenitores femininos o pólen era colocado no estígma desta, usando a tampa de borracha de vidro tipo penicilina. Todas as flores polinizadas eram marcadas com um fio de lã . As polinizações foram feitas de 2 em 2 dias por um período de 70 dias.

Os frutos que continham sementes híbridas F_1 (marcados com lã) e os frutos obtidos através da autofecundação foram colhidos no estádio maduro, sendo as sementes extraídas manualmente, colocadas para fermentar por 72 horas (processo usado para retirar a muscilagem), e em seguida foram lavadas, tratadas com ácido cloridrico (na proporção de 1 de ácido : 24 de água por 2 horas), lavadas novamente e postas para secar à sombra. As sementes quando secas foram colocadas em sacos de papel e armazenadas em câmara fria e seca.

3.2 Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, contendo 16 tratamentos com 3 repetições e 17 plantas por parcela, perfazendo um total de 816 plantas. Os tratamentos foram:

Tom 559
BHRS 2-3
Flórida 1B
Hayslip
Piedmont
Rotam-4
Stevens
Summit
F_1(BHRS 2-3 x Tom 559)
F_1(Flórida 1B x Tom 559)
F_1(Hayslip x Tom 559)
F_1(Piedmont x Tom 559)
F_1(Rotam-4 x Tom 559)
F_1(Stevens x Tom 559)
F_1(Summit x Tom 559)
Flora Dade (testemunha).

TOM 559 é o único genótipo homozigoto no locus *alcobaça* (*alc/alc*). Os híbridos são todos heterozigotos neste locus (+/*alc*), e as demais cultivares são normais (+/+).

3.3 Instalação do Experimento

As sementes correspondentes aos 16 tratamentos, foram semeadas em caixas plástica e repicadas em bandejas de isopor conforme indicado no item 3.2. As mudas obtidas foram transplantadas em 01/08/94 sob estufa plástica com sistema de ferti-irrigação. As adubações seguiram as recomendações da

Comissão...(1989). O controle de pragas e doenças foi feito semanalmente, utilizando produtos preventivos e/ou curativos de acordo com a necessidade.

3.4 Avaliações dos híbridos F_1 e análises estatística

3.4.1 Relação comprimento/diâmetro dos frutos

A relação comprimento/diâmetro dos frutos foi feita tomando-se amostragens de 20 frutos ao acaso, dos quais foram medidos os comprimentos e diâmetros, sendo a relação comprimento/diâmetro obtida pela divisão dos valores de cada característica.

Esta medida permite avaliar a forma do fruto. Geralmente os frutos multiloculares possuem diâmetro maior que o comprimento, sendo assim achatados e denominados de frutos salada ou "caqui". Admite-se como desejável um valor próximo de 1,0 (mais arredondados); com valor da relação < 1,0, os formatos são "achatados", os quais são menos desejáveis comercialmente.

3.4.2 Peso médio dos frutos amostrados

A preferência do consumidor, geralmente se dá por frutos graúdos e sem defeitos. O peso médio dos frutos representa o tamanho dos frutos.

Esta avaliação foi obtida por amostragens de 20 frutos ao acaso, pesando-se esses frutos e dividindo este valor pelo número de frutos amostrados.

3.4.3 Produção Total

Valor obtido pela soma das colheitas de todas as parcelas, e expresso em kg/ha.

3.4.4 Firmeza do Fruto

Fez -se a avaliação da firmeza dos frutos através do equipamento de medição de firmeza por aplanação, Calbo e Calbo (1989). O aparelho é basicamente composto de um suporte metálico, uma base de acrílico, um anel guia, um anel metálico, uma placa de acrílico e um cilindro metálico. Chama-se ponta de prova ao conjunto de acrílico, cilindro metálico e anéis metálicos de peso adicional. A operação constava em acomodar o fruto sob à ponta de prova, deixando a parte mais elevada do fruto sob o centro da placa de acrílico por cerca de 1 minuto. Com o paquímetro era medido o diâmetro menor e o maior do elipsóide de aplanação que se formava na interface de contato entre o fruto e a placa de acrílico. A área aplanada era obtida pela multiplicação do diâmetro menor x diâmetro maior x 0,7854. A firmeza era estimada dividindo-se o peso da ponta de prova (1,40 Kg) pela área aplanada. A firmeza obtida por aplanação tem unidade de pressão N/m^2, assim como turgor.* Esta medida era feita sempre no mesmo local do fruto, de 2 em 2 dias. Valores maiores indicam frutos mais firmes.

3.4.5 Textura

Determinada individualmente no fruto inteiro (íntegro), na região equatorial, retirando-se uma pequena porção da casca medindo-se a textura com auxílio de um Penetrômetro Magness Taylor, com "Pluger" de 5/16 polegadas de diâmetro ABBOT et al.(1976). Os resultados foram expressos em lb/pol^2. É também uma medida relativa à firmeza dos frutos, onde maiores valores indicam frutos mais firmes.

---

* Informação pessoal do pesquisador Adonai Gimenez Calbo.

3.4.6 Sólidos Solúveis Totais (SST)

Foram avaliados no extrato aquoso obtido do homogeneizado dos frutos conforme recomendação da A.O.A.C.(1970). Foram determinados por refratometria, através do refratômetro tipo ABBE, expressos em ^{0} Brix.

Este parâmetro, está relacionado com o sabor dos frutos.

3.4.7 Acidez Total Titulável (ATT) e pH

Determinados no filtrado obtido da homogeneização dos frutos, segundo a técnica recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (1977). Para medição do pH, utilizou-se um potenciômetro. A acidez total titulável (ATT) foi expressa em g de ácido cítrico/100g de tecido fresco (porcentagem).

3.4.8 Relação SST/ATT

Esta relação foi determinada dividindo-se o valor de sólidos solúveis totais pelo valor da acidez total titulável.

Este parâmetro estabelece a palatabilidade dos frutos. São considerados palatáveis, frutos com SST/ATT superior a 13,4 (Carvalho et al., 1984).

3.4.9 Coloração dos frutos

Esta medida foi obtida através da observação visual do progresso da coloração dos frutos (expressa com % da superfície do fruto com cor vermelha), no período em que se estudou a firmeza dos frutos, ou seja, 20 dias.

Este parâmetro, permite acompanhar a evolução da coloração dos frutos, permitindo também estimar a "vida pós-colheita" destes frutos.

3.4.10 Análise Estatísitca

Todos as avaliações foram submetidas à análise de variância com significância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. A comparação das médias, quando o teste F significativo, foi feita pelo teste de Tukey a 5%. Os contrastes foram analizados pelo teste F para contraste de médias. Este procedimento foi feito de acordo com Gomes (1990). Os dados não sofreram nenhum tipo de transformação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Relação comprimento/diâmetro dos frutos

A análise de variância não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (quadro 1).

O valor médio da relação comprimento/diâmetro dos frutos foi de 0,91, não tendo havido diferenças entre os tratamentos, a despeito da boa precisão experimental (cv = 3,725%) para esta característica. Este valor é bastante próximo de 1,0, o que coloca todos os tratamentos como bastante próximos do ideal para essa característica. Alguns híbridos com alta conservação pós-colheita cultivados no Brasil, como a cultivar Carmen, apresentam frutos sensivelmente mais achatados*, mas não foram incluídos neste estudo para comparação formal.

4.2 Peso Médio dos Frutos

Para esta característica, a análise de variância não evidenciou diferenças significativas entre os tratamentos (quadro 1).

Os tratamentos apresentaram um peso médio de frutos de aproximadamente 196 g, e não diferiram entre si quanto a esta característica, a despeito da razoável precisão experimental (cv = 17,242%).

---

* Informação pessoal do Professor Wilson Roberto Maluf. 1994.

2,5

Mc Glasson et al. (1983), trabalhando com mutantes de amadurecimento, obteve 125 g de peso médio do híbrido F_1(Linha 75T10-1 x Heinz 1350) e 113 g de peso médio da testemunha Flora Dade. Neste trabalho obtivemos valores superiores ao de Mc Glasson et al., pois o peso médio dos híbridos F_1 foi de 190 g e o peso médio da testemunha Flora Dade foi de 194 g.

A diferença do peso médio dos híbridos F_1 e da testemunha Flora Dade entre o trabalho de Mc Glasson et al.(1983) e este, pode ser explicada pelo fato dos parentais deste trabalho, possuirem frutos graúdos e também o experimento ser conduzido sob estufa plástica e com sistema de ferti-irrigação. A diferença entre os dois trabalhos quanto ao peso médio da testemunha, que é a mesma, pode ser explicada pelo uso da estufa plástica e da ferti-irrigação no presente ensaio, o que pode ter anulado diferenças existentes entre os tratamentos sob outras condições ambientais.

4.3 Produção Total

A análise de variância apresentou diferenças significativas entre os tratamentos quanto à produção de frutos (quadro 2. e 2.1.).

O contraste (Flora Dade + Tom 559) x (Parentais femininos + híbridos) foi significativo, indicando que, de uma maneira geral, os parentais femininos e os híbridos tiveram produções superiores à Flora Dade e Tom 559. A não significância do contraste (Flora Dade x Tom 559), implica em dizer, que o gene *alcobaça*, em homozigose não altera a produtividade das plantas.

Em três híbridos [F_1(Rotam-4 x Tom 559), F_1(Piedmont x Tom 559) e F_1(Flórida 1B x Tom 559)] houve uma tendência dos híbridos serem mais produtivos que os seus parentais (quadro 2.1.). Embora não se possa descartar a possibilidade de heterose

nesses casos, a precisão experimental para essa característica (cv = 20,037%), não exclui, no entanto, a possibilidade de que as diferenças entre esses híbridos e seus progenitores sejam apenas aleatórias. Em outros três casos [F_1(Hayslip x Tom 559), F_1(Stevens x Tom 559) e F_1(Summit x Tom 559)] os híbridos são intermediários aos progenitores, enquanto num caso [F_1(BHRS 2-3 x Tom 559)] o híbrido é praticamente tão produtivo quanto o pai superior. A melhor interpretação geral para os dados parece ser , pois, de que a heterose para produção nesses híbridos de tomate multiloculares é, em geral, pequena ou inexistente, o que se reflete na não significância do contraste (parentais femininos x híbridos), o que poderia ser consequência de uma baixa divergência genética entre as linhagens parentais utilizadas.

Flori (1993), trabalhando com tomates multiloculares, obteve produções de 57,8 t/ha em híbridos F_1. Neste trabalho obteve-se produções de até 61,6 t/ha em híbridos F_1. Flori (1993) usou como progenitor feminino uma linhagem macho-estéril também isogênica à Flora Dade, o que pode explicar, em parte, a pequena diferença entre as produtividades obtidas, a despeito das condições de ambiente nos dois experimentos serem bastantes diferentes.

4.4 Firmeza dos frutos

As análises de variância são mostradas nos quadros 4. à 4.4. e a variação da firmeza ao longo do tempo está indicada nos gráficos de 1 a 7.

No geral, a cultivar Tom 559 foi mais firme que a testemunha Flora Dade, do que as linhagens usadas como progenitores femininos e do que os híbridos, ao longo do tempo. Em quatro casos [F_1(BHRS 2-3 x Tom 559), F_1(Piedmont x Tom 559), F_1(Stevens x Tom 559) e F_1(Summit x Tom 559)] os híbridos tiveram firmeza intermediária aos progenitores, aproximando-se mais dos

progenitores femininos e superiores à testemunha Flora Dade. Em dois outros casos [F_1(Flórida 1B x Tom 559) e F_1(Rotam-4 x Tom 559)] os híbridos foram inferiores ao progenitor masculino, iguais aos progenitores femininos e superiores à testemunha Flora Dade. O híbrido F_1(Hayslip x Tom 559) foi muito semelhante à Flora Dade e ligeiramente inferior à Hayslip. Os híbridos [F_1(BHRS 2-3 x Tom 559) e F_1(Summit x Tom 559)] têm uma tendência de se conservar firmes por mais tempo. Pode-se dizer, de uma maneira geral, que os híbridos heterozigotos para *alcobaça* (+/*alc*), são mais firmes que os seus progenitores femininos, o que é confirmado pela significância do contraste (parentais femininos x híbridos) nos 2 últimos dias avaliados, e, mais firmes qua a testemunha Flora Dade. Embora a amplitude dos dados sobre firmeza dos frutos ser pequena, a observação qualitativa dos frutos, mostrou claramente que os frutos dos parentais femininos estavam mais "moles" que os frutos dos híbridos heterozigotos, enquanto o parental masculino, Tom 559, mostrava-se bem mais firme que os demais.

Quanto à firmeza dos frutos, não se encontram trabalhos na literatura para a comparação dos resultados. Os autores (Leal 1973; Tabim 1974; Lobo 1981; Mutschler 1981; Mutschler et al. 1992), apenas afirmam que o *alcobaça* homozigoto é mais firme e que a firmeza do híbrido F_1 (+/*alc*) é intermediária à este e à cultivar normal.

No geral, os híbridos heterozigotos (+/*alc*) tiveram firmeza intermediária aos parentais e superior à testemunha Flora Dade, como mostram os gráficos de 1 a 7, o que parece corroborar a hipótese de que o gene *alcobaça* em heterozigose contribui para aumentar ligeiramente a firmeza dos frutos em pós-colheita.

[redacted]

4.5 Textura dos Frutos

A análise de variância desta variável apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (quadro 4.4 e 5). Houve diferença significativa para o contraste (Flora Dade x Tom 559), indicando que o *alcobaça*, em homozigose (*alc/alc*), aumenta a textura dos frutos. Dentre os híbridos, o F_1(Flórida 1B x Tom 559) destacou-se dos demais, sendo também superior aos progenitores. Os demais híbridos não diferiram entre si. Os híbridos [F_1(Piedmont x Tom 559), F_1(Hayslip x Tom 559), F_1(Rotam-4 x Tom 559), F_1(BHRS 2-3 x Tom 559) e F_1(Summit x Tom 559)], foram inferiores aos progenitores e superior à testemunha Flora Dade. O híbrido F_1(Stevens x Tom 559) foi intermediário aos progenitores e superior à testemunha Flora Dade.

Houve uma discordância entre a firmeza dos frutos obtida pelo método de aplanação, onde esta apontou todos os híbridos F_1 iguais estatísticamente e a firmeza dos frutos obtida pela textura, onde esta, apontou um híbrido F_1(Flórida 1B x Tom 559) superior aos demais híbridos F_1.

Esta diferença, provavelmente, é devida ao fato de que o método de aplanação dos frutos acompanhou o amadurecimento dos frutos desde o estádio "breaker" até o estádio maduro, enquanto o método usado para a textura foi feita um leitura do fruto maduro. Não se deve esperar que os resultados de firmeza obtidos por aplanação se correlacionem sempre com dados obtidos com penetrômetro e outros equipamentos para avaliar firmeza, que dependem também de outras propriedades físicas do material vegetal sob observação.*

---

* Informação pessoal do Pesquisador Adonai Gimenez Calbo. 1994.

4.6 Sólidos Solúveis Totais (SST)

A análise de variância mostrou diferenças significativas entre os tratamentos (quadro 6 e 7). Houve diferença significativa para o contraste [(Flora Dade + Tom 559) x (parentais femininos + híbridos), evidenciando que os parentais femininos e os híbridos possuem, em média, maior teor de sólidos solúveis totais que Flora Dade e Tom 559. Houve diferença significativa para o contraste (entre parentais femininos), mostrando assim, a diversidade genética dos materiais utilizados, para esta característica. Houve diferença significativa para o contraste (entre híbridos), corroborando com a diversidade genética apresentada pelos progenitores femininos. A não significância do contraste (Flora Dade x Tom 559), indica que o alelo *alcobaça,* não afeta o teor de sólidos solúveis totais dos frutos.

Para os híbridos [F_1(Stevens x Tom 559) e F_1(Hayslip x Tom 559)] houve pequena heterose relativa ao pai superior (Stevens, para o primeiro híbrido e Tom 559 para o segundo híbrido). Ambos foram superiores à testemunha Flora Dade. O híbrido F_1(BHRS 2-3 x Tom 559) foi inferior aos progenitores e à testemunha Flora Dade, sendo os demais híbridos heterozigotos intermediários aos progenitores e superiores à testemunha Flora Dade.

As diferenças obtidas entre os híbridos, podem ser relacionadas com a diversidade genética dos materiais utilizados, visto a significância do contraste (entre parentais femininos).

4.7 Acidez total titulável (ATT) e pH

A análise estatística apresentou diferenças significativas entre os tratamentos para acidez total titulável (ATT) e para pH (quadros 6, 7, 8, 9). Houve diferença

significativa para o contraste (Flora Dade x Tom 559), mostrando que o gene *alcobaça*, em homozigose (*alc/alc*), aumenta a acidez total titulável dos frutos. Houve diferença significativa para o contraste [(Flora Dade + Tom 559) x (parentais femininos + híbridos), mostrando que os parentais femininos e os híbridos possuem menor acidez total titulável que Flora Dade e Tom 559. Houve diferença significativa do contraste (entre parentais femininos), mostrando a diversidade genética dos materiais utilizados, para esta característica. Houve significância do contraste (entre híbridos) corroborando com a diversidade genética apresentada pelos progenitores femininos. A significância do contraste (parentais femininos x híbridos), mostra, de uma maneira geral, a heterose dos híbridos em relação aos parentais femininos.

A exceção dos híbridos [F_1(Flórida 1B x Tom 559) e F_1(Stevens x Tom 559)] que foram inferiores aos parentais femininos, os demais híbridos, foram superiores aos respectivos parentais femininos. A exceção do híbrido F_1(Flórida 1B x Tom 559) que foi inferior aos progenitores, os demais híbridos heterozigotos foram intermediários à estes. Os híbridos [F_1(Hayslip x Tom 559), F_1(Piedmont x Tom 559), F_1(Summit x Tom 559)] foram superiores à testemunha Flora Dade, enquanto os híbridos [F_1(Rotam-4 x Tom 559), F_1(Stevens x Tom 559), F_1(BHRS 2-3 x Tom 559) e F_1(Flórida 1B x Tom 559)] foram inferiores à esta.

Quanto ao pH, a análise de variância mostrou diferenças significativas entre os tratamentos (quadro 8 e 9). Houve significância para o contraste [(Flora Dade + Tom 559) x (parentais femininos + híbridos)], sendo os parentais femininos e os híbridos possuidores de um pH maior em relação à Flora Dade e Tom 559. Houve significância para o contraste (entre parentais femininos), mostrando a diversidade genética dos materiais utilizados, para esta característica. Houve significância para o contraste (entre híbridos), corroborando com a diversidade

genética apresentada pelos progenitores femininos. Houve significância para o contraste (parentais femininos x híbridos), mostrando que os parentais femininos tiveram pH superior ao dos híbridos. A não significância do contraste (Flora Dade x Tom 559), implica em dizer que o gene *alcobaça*, em homozigose (*alc/alc*), não altera o pH dos frutos. Os híbridos [F_1(Flórida 1B x Tom 559), F_1(BHRS 2-3 x Tom 559), F_1(Stevens x Tom 559)] foram superiores aos parentais femininos, enquanto os demais híbridos foram inferiores aos parentais femininos. Os híbridos [F_1(Flórida 1B x Tom 559), F_1(BHRS 2-3 x Tom 559)e F_1(Stevens x Tom 559)] tiveram pequena heterose relativa ao pai superior (Flórida 1B, BHRS 2-3 e Stevens, respectivamente). Os híbridos[F_1(Summit x Tom 559), F_1(Hayslip x Tom 559), F_1(Rotam-4 x Tom 559) e F_1(Piedmont x Tom 559)] foram intermediários aos progenitores. Todos os híbridos heterozigotos foram superiores à testemunha Flora Dade.

O pH mais elevado dos híbridos heterozigotos é devido ao pH dos parentais femininos, uma vez que o parental masculino possui valor mais baixo que os parentais femininos e os híbridos F_1.

Os dados do quadro 7 , sobre acidez total titulável estão de acordo com Mc Glassom et. al. (1983), que trabalhando com mutantes de amadurecimento, encontraram acidez mais elevada nos híbridos que no parental feminino devido à alta acidez do parental masculino.

Quanto aos dados do quadro 9, sobre pH, não se encontrou trabalhos semelhantes para comparação dos resultados.

4.8 Relação SST/ATT

Carvalho et. al. (1984), relata que o valor ideal da palatabilidade de fruto de tomate, ou seja, o valor relação SST/ATT está situado em torno de 13,4. A análise estatística apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (quadro 8 e 9). Houve significância do contraste (Flora Dade x Tom 559), esta devido ao gene *alcobaça* aumentar a acidez total titulável dos frutos e não alterar o teor de sólidos solúveis totais em relação à Flora Dade, o que desfavorece a relação SST/ATT, levando a cultivar Tom 559 possuir o menor valor desta relação. A significância do contraste [(Flora Dade + Tom 559) x (parentais femininos + híbridos)], releva a superioridade dos parentais femininos e dos híbridos, quanto a palatabilidade, em relação à Flora Dade e Tom 559. Houve significância para o contraste (entre parentais femininos), mostrando a diversidade genética (SST e ATT) dos materiais utilizados. Houve significância para o contraste (parentais femininos x híbridos), mostrando, de uma maneira geral, a inferioridade dos valores, da relação SST/ATT, dos híbridos em relação aos parentais femininos. Este fato é devido à porcentagem de acidez total titulável ser maior nos híbridos, diminuindo o valor da relação SST/ATT. Os híbridos [F_1(Flórida 1B x Tom 559) e F_1(Stevens x Tom 559)] foram superiores aos respectivos parentais femininos, enquanto os demais híbridos foram inferiores aos respectivos parentais femininos. Não houve diferenças significativas entre os híbridos. Os híbridos [F_1(Flórida 1B x Tom 559) e F_1(Stevens x Tom 559) apresentaram heterose relativa ao pai superior (Flórida 1B e Stevens, respectivamente). Os demais híbridos heterozigotos se apresentaram intermediariamente aos progenitores. Os híbridos [F_1(Piedmont x Tom 559) e F_1(Hayslip x Tom 559)] foram inferiores à testemunha Flora Dade, sendo os demais superiores à esta.

Ao se considerar a cultivar Flora Dade como um padrão aceitável, somente os híbridos [F_1(Piedmont x Tom 559) e F_1(Hayslip x Tom 559)] não seriam de palatabilidade aceitável. Num critério ainda mais restrito (o de Carvalho et al. 1984), ter-se-iam ainda assim dois híbridos [F_1(Flórida 1B x Tom 559) e F_1(Stevens x Tom 559)] de excelente palatabilidade, e pelo menos dois outros [F_1(Rotam-4 x Tom 559) e F_1(BHRS 2-3 x Tom 559)] com palatabilidade aceitável.

4.9 Coloração do fruto

Esta avaliação foi feita através de uma observação qualitativa dos frutos, aos 4, 12 e 20 dias de armazenagem. As análises de variâncias correspondentes se encontram nos quadros 10 e 10.1. Para os dias avaliados, houve significância para o contraste (parentais femininos x híbridos), mostrando que os híbridos demoraram mais tempo para adquirir coloração vermelha. Nos dias avaliados, também houve significância para o contraste (Flora Dade x Tom 559), corroborando com a teoria de que, o gene *alcobaça*, em homozigose e em heterozigose, retarda o amadurecimento dos frutos.

A porcentagem de coloração vermelha nos híbridos heterozigotos aos 04 dias após a colheita, mostrou valores intermediários aos parentais, aproximando-se mais do parental masculino. Isto, foi devido ao atraso no amadurecimento do fruto causado pelo gene *alcobaça* em heterozigose. Aos 12 dias após a colheita, houve uma evolução na coloração dos híbridos heterozigotos. De acordo com o quadro 10.1., os valores dos híbridos heterozigotos foram intermediários aos parentais, sendo que nesta data, estão mais próximos do parental feminino. A evolução mais lenta da coloração dos híbridos heterozigotos, está de acordo com o fato do *alcobaça* em heterozigose retardar o

amadurecimento entre os estágios verde maduro e maduro, Mutschler (1981).

A coloração dos híbridos heterozigotos embora predominantemente vermelha aos 20 dias após a colheita, foi menos intensa que a dos respectivos progenitores femininos, enquanto o progenitor masculino alcançou apenas 10% da superfície com coloração ideal (os 90% restante atingiu uma coloração amarelada). Os resultados estão de acordo com Lobo (1981), pelo fato de que frutos *alcobaça* heterozigotos colhidos no início do amadurecimento "breaker", alcançam coloração alaranjada e frutos amadurecidos na planta alcançam pigmentação vermelha normal.

Mutschler (1981), relata que no híbrido F_1 o tempo para o fruto adquirir coloração vermelha (20 dias), é o dobro do tempo do seu parental normal. Embora o presente dado indique que a magnitude dessas diferenças entre o híbrido e seu respectivo progenitor normal possa variar com o "background" deste último (quadro 10.1.), em todos os casos se observou um desenvolvimento mais lento da coloração vermelha no primeiro.

6 CONCLUSÕES

Os híbridos [F_1(BHRS 2-3 x Tom 559), F_1(Summit x Tom 559) e F_1(Rotam-4 x Tom 559)] possuem maior conservação pós-colheita (em torno de 26 dias), baseado na firmeza e coloração dos frutos.

Todos os híbridos F_1 avaliados, podem substituir com vantagens as cultivares usadas, pois foram superiores à testemunha e os parentais femininos em várias características , especialmente na conservação pós-colheita e iguais nas outras.

O gene *alcobaça*, tem efeito pleiotrópico para os carácteres firmeza, textura, acidez total titulável e coloração dos frutos.

De uma maneira geral, pode se concluir que o *alcobaça* no estado heterozigoto e homozigoto, contribui para aumentar a "vida pós-colheita" dos frutos sem prejudicar suas características agronômicas desejáveis. No estado homozigoto (*alc/alc*), embora aumentando bastante a conservação em pós-colheita, não tem possibilidade de ser utilizado comercialmente, em virtude de seus efeitos deletérios na relação SST/ATT e na coloração dos frutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOT, J. A.; WATABA, A. E.; MASSIE, D. R. Effegi, Magness-Taylor,and instron fruit pressure testing devices for apples, peaches andnectarines. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.101, n.6, p.698-700, nov. 1976.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: FIBGE, 1992. v.52, 1119 p..

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 11. ed. Washington, 1970. 1.015p.

BULLARD, E. T.; STEVENSON, E. C. Production of hybrid tomato seed.**Procedure American Society Horticultural Science**, New York, v.61, p.451-458, 1953.

CALBO, A. G.; CALBO, M. E. Medição e importância do potencial de parede. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Ribeirão Preto, v.1, n.1, p.41-45, 1989.

CARVALHO, V. D. de; SOUZA, S. M. C.; CHITARRA, M. I. F.; CARDOSO, D. A. M.; CHITARRA, A. B. Qualidade tomate cv. Gigante Kada amadurecidos na planta e fora dela. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.4, p.489-493, abr. 1984.

CHITARRA, M. I. F. ; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL, 1990. 293p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 4ª aproximação**. Lavras, 1989. 159p.

FLORI, J.E. **Obtenção e avaliação de híbridos F_1 de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) no grupo multilocular.** Lavras: ESAL, 1993. 44p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. Piracicaba: ESALQ, 1990. 468P.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 2. ed. São Paulo, 1977. v.1, 371p.

LEAL, N.R. **Herança da conservação natural pós-colheita de frutos dotomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) I - Conservação de frutose anotomia do pericarpo de híbridos entre a introdução "Alcobaça" e alguns cultivares.** Viçosa: UFV, 1973. 66p. (Dissertação -Mestrado em Fitotecnia).

LOBO, M. **Genetic and physiological studies of tha Alcobaça tomato ripening mutant.** Gainesville: Uniover. of Flórida, 1981.80p.(Tese - Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas).

Mc GLASSON, W. B.; SUMEGHY, J. B.; MORRIS, L. L.; Mc BRIDE, R. L. BEST, D. J.; TIGCHELAAR, E. C. Yield and evaluation of F_1 tomato hybrids incorporating the non-ripening nor gene. **Australian Journal Experimentae Agricultural Animal Husbandry**, Victória, v.23, p.106- 112, 1983.

MELO, P. C. T. de; RIBEIRO, A. Produção de sementes de tomate: cultivares de polinização livre e híbridos. In:CASTELLANE, P. D.;NICOLI, W. M.HASEGAWA, M. **Produção de sementes de hortaliça** Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1990. 261p.

MUTSCHLER, M. A. Inheritance and characterization of the 'Alcobaça'storage mutant in tomato. **American Society for Horticultural Science**, Atlanta, p.9-14. Aug. 1981. (Resumo).

MUTSCHLER, M. A. Inheritance and linkage of the 'Alcobaça' ripeningmutant in tomato. **Journal of American Society HorticulturalScience**, Alexandria, v.109, n.4, p.500-503, 1984.

MUTSCHLER, M. A.; WOLFE, D. W.; COBB, E. D. Tomato fruit quality and shelf life in hybrids heterozygous for the 'Alc' ripening mutant. **HortScience**, Alexandria, v.27, n.4, p.352-355, 1992.

TABIM, M. H. **Conservação natural pós-colheita de frutos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) II - Conservação de frutos híbridos entre a introdução 'Alcobaça' e alguns cultivares.** Viçosa: UFV, 1974. 30p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).

TIGCHELAAR, E. C.; Mc GLASSON, W. B.; BUESCHER, R. W. Genetic regulation of tomato fruit ripening. **HortScience**, Alexandria, v.13, n.5, p.508-513, Oct. 1978.

TABELAS

QUADRO 1: Análise de variância da relação comprimento/diâmetro e peso médio de frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*.
Lavras:UFLA,1995.

Causas da Variação	G.L.	Q.M.	
		comprimento/ diâmetro	peso médio de frutos
Tratamento	15	0.0024108ns	2476.6444ns
Bloco	2		
Residuo	30	0.0011616	1139.1069
Total	47		
Média Geral		0.914833	195.75g
Coeficiente de Variação		3.725%	17.242%

QUADRO 2. Análise de variância para produção total de frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*.
Lavras: UFLA, 1995.

Causas de variação	G.L.	QM	Teste F (5%)
Blocos	2	206603678	1.92ns
Tratamentos	15	464232191	4.31*
Flora Dade vs Tom 559	1	337158074	3.13ns
(Flora Dade, Tom 559) vs (Parentais femininos, híbridos)	1	546685339	5.08*
Entre parentais femininos	1	187177648	1.74ns
Entre híbridos	1	8376826	0.07ns
Parentais femininos vs híbridos	1	311423	0.02ns
Residuo	30	107556290	
Total	47		

Média Geral = 51759.21

Coeficiente de variação = 20.037%

QUADRO 2.1. Relação das médias para produção total de frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*. Lavras: UFLA, 1995.

Tratamentos	Médias (Kg/ha)
Summit	82738.90
F_1(Rotam-4 X Tom 559)	61617.13
Hayslip	60463.63
Stevens	57538.36
F_1(Hayslip X Tom 559)	56332.76
F_1(BHRS 2-3 X Tom 559)	56040.50
BHRS 2-3	55953.39
F_1(Summit X Tom 559)	51530.16
F_1(Piedmont X Tom 559)	50450.39
Flora Dade	50326.53
Rotam-4	49434.23
F_1(Flórida 1B X Tom 559)	48171.66
F_1(Stevens X Tom 559)	47703.53
Piedmont	36074.76
Tom 559	35334.13
Flórida 1B	28437.33
D.M.S. do teste de Tukey a 5%	31554.97

QUADRO 3: Relação das médias para firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*. Lavras: UFLA, 1995.

Tratamentos	Firmeza dos frutos (expressa em N/m^2) Dias após a colheita				
	0	2	4	6	8
BHRS 2-3	0.527	0.371	0.353	0.287	0.282
Flórida 1B	0.436	0.427	0.365	0.281	0.262
Hayslip	0.368	0.340	0.285	0.244	0.244
Piedmont	0.382	0.308	0.245	0.229	0.218
Rotam-4	0.470	0.431	0.414	0.331	0.292
Stevens	0.451	0.387	0.326	0.263	0.247
Summit	0.423	0.299	0.281	0.259	0.219
F_1(BHRS 2-3 X Tom 559)	0.504	0.424	0.354	0.355	0.290
F_1(Flórida 1B X Tom 559)	0.444	0.432	0.402	0.306	0.291
F_1(Hayslip x Tom 559)	0.433	0.318	0.292	0.284	0.246
F_1(Piedmont x Tom 559)	0.395	0.386	0.345	0.337	0.325
F_1(Rotam-4 x Tom 559)	0.481	0.419	0.381	0.305	0.291
F_1(Stevens x Tom 559)	0.439	0.414	0.392	0.336	0.264
F_1(Summit X Tom 559)	0.432	0.344	0.384	0.318	0.253
Tom 559	0.480	0.456	0.454	0.455	0.452
Flora Dade	0.484	0.383	0.336	0.276	0.215
D.M.S. do teste de Tukey a 5%	0.161	0.181	0.309	0.248	0.246

QUADRO 3. Relação das médias para firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça* (cont.). Lavras: UFLA, 1995.

Tratamento	Firmeza dos frutos (expressa em N/m^2) Dias após a colheita					
	10	12	14	16	18	20
BHRS 2-3	0.242	0.215	0.210	0.200	0.196	0.185
Flórida 1B	0.258	0.252	0.245	0.244	0.235	0.201
Hayslip	0.243	0.240	0.228	0.220	0.194	0.186
Piedmont	0.215	0.206	0.198	0.199	0.186	0.175
Rotam-4	0.249	0.247	0.244	0.242	0.241	0.205
Stevens	0.236	0.230	0.213	0.208	0.205	0.193
Summit	0.211	0.195	0.193	0.181	0.181	0.144
F_1(BHRS 2-3 x Tom 559)	0.287	0.237	0.237	0.233	0.233	0.211
F_1(Flórida 1B x Tom 559)	0.261	0.238	0.233	0.229	0.220	0.214
F_1(Hayslip x Tom 559)	0.243	0.235	0.220	0.225	0.206	0.202
F_1(Piedmont x Tom 559)	0.248	0.218	0.223	0.222	0.223	0.203
F_1(Rotam-4 x Tom 559)	0.263	0.250	0.259	0.219	0.225	0.217
F_1(Stevens x Tom 559)	0.267	0.245	0.251	0.237	0.232	0.200
F_1(Summit x Tom 559)	0.264	0.240	0.220	0.211	0.207	0.209
Tom 559	0.451	0.427	0.414	0.372	0.369	0.360
Flora Dade	0.212	0.211	0.194	0.199	0.195	0.180
D.M.S. do teste Tukey a 5%	0.202	0.064	0.113	0.073	0.076	0.054

QUADRO 4. Análise de variância para firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*. Lavras: UFLA, 1995.

Causas de variação	G.L.	QM	
		Colheita	2 dias armaz.
Blocos	2	0.00900ns	0.003ns
Tratamentos	15	0.25000*	0.016*
Flora Dade vs Tom 559	1	0.11100*	0.018*
(Flora Dade, Tom 559) vs (Parentais femininos, híbridos)	1	0.03800*	0.007ns
Entre parentais femininos	1	0.00200ns	0.001ns
Entre híbridos	1	0.01400*	0.012ns
Parentais femininos vs híbridos	1	0.00004ns	0.019*
Resíduo	30	0.00200	
Total	47		
Média Geral		0.422 N/m^2	0.360 N/m^2
Coeficiente de variação		12.586%	16.551%

QUADRO 4.1: Análise de variância para firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*. Lavras: UFLA, 1995.

Causas da Variação	G.L.	Q.M. Dias de armazenamento			
		4	6	8	10
Tratamento	15	0.010ns	0.007*	0.009ns	0.005ns
Bloco	2				
Residuo	30	0.010	0.006	0.006	0.004
Total	47				
Média Geral		0.365	0.299	0.226	0.251 $N\backslash m^2$
Coeficiente de Variação		27.781	27.195	30.18	26.48%

QUADRO 4.2: Análise de variância para firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos hetrozigotos para o carater *alcobaça*. Lavras: UFLA, 1995.

Causas de variação	G.L.	QM	
		Dias de armazenamento	
		12	14
Blocos	2	0.0010ns	0.0010ns
Tratamentos	15	0.0120*	0.0060*
Flora Dade vs Tom 559	1	0.1020*	0.0470*
(Flora Dade, Tom 559) vs (Parentais femininos, híbridos)	1	0.0640*	0.0120*
Entre parentais femininos	1	0.0010ns	0.0005ns
Entre híbridos	1	0.0003ns	0.0000ns
Parentais femininos vs híbridos	1	0.0020ns	0.0000ns
Resíduo	30	0.0004	
Total	47		
Média Geral		0.247 N/m^2	0.240 $N\backslash m^2$
Coeficiente de variação		14.70%	22.63%

QUADRO 4.3. Análise de variância para firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*. Lavras: UFLA, 1995.

Causas de variação	G.L.	QM	
		Dias de armazenamento	
		16	18
Blocos	2	0.0010ns	0.003ns
Tratamentos	15	0.0110*	0.0135*
Flora Dade vs Tom 559	1	0.0990*	0.1215*
(Flora Dade, Tom 559) vs (Parentais femininos, híbridos)	1	0.0550*	0.0630*
Entre parentais femininos	1	0.0010ns	0.0015ns
Entre híbridos	1	0.0000ns	0.0001ns
Parentais femininos vs híbridos	1	0.0001ns	0.0053*
Resíduo	30	0.0005	
Total	47		
Média Geral		0.236 N\m^2	0.241 N/m^2
Coeficiente de variação		10.147%	10.280%

QUADRO 4.4. Análise de variância para firmeza dos frutos aos 20 dias de armazenamento e textura de frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*. Lavras: UFLA, 1995.

Causas de variação	G.L.	QM	
		20 dias	Textura
Blocos	2	0.0005ns	0.723ns
Tratamento	15	0.0110*	1.483*
Flora Dade vs Tom 559	1	0.0915*	5.415*
(Flora Dade, Tom 559) vs (Parentais femininos, híbridos)	1	0.0596*	2.218*
Entre parentais femininos	1	0.0007*	0.866ns
Entre híbridos	1	0.0000ns	0.120ns
Parentais femininos vs híbridos	1	0.0059*	0.046ns
Resíduo	30	0.0003	0.219
Total	47		
Média Geral		0.210	3.41 lb\pol^2
Coeficiente de variação		8.547%	13.716%

QUADRO 5: Relação das médias para textura dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigoto para o carater *alcobaça*.
Lavras: UFLA, 1995.

Tratamentos	Médias (lb/pol^2)
F_1(Flórida 1B X Tom 559)	4.833
Tom559	4.500
Rotam-4	3.933
Flórida 1B	3.500
Hayslip	3.500
Piedmont	3.166
F_1(Piedmont X Tom 559)	3.000
Summit	3.000
F_1(Hayslip X Tom 559)	2.966
F_1(Rotam-4 X Tom 559)	2.866
BHRS 2-3	2.833
F_1(BHRS 2-3 X Tom 559)	2.766
F_1(Stevens X Tom 559)	2.766
Flora Dade	2.766
Stevens	2.433
F_1(Summit X Tom 559)	2.266
D.M.S. do teste de Tukey a 5%	1.371

QUADRO 6. Análise de variância para sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigoto para o carater *alcobaça*.
Lavras: UFLA, 1995.

Causas de variação	G.L.	QM	
		SST	ATT
Blocos	2	0.0470ns	0.00009ns
Tratamento	15	0.3370*	0.00650*
Flora Dade vs Tom 559	1	0.0060ns	0.01215*
(Flora Dade, Tom 559) vs (Parentais femininos, híbridos)	1	0.2000*	0.02482*
Entre parentais femininos	1	2.0540*	0.00243*
Entre híbridos	1	0.6160*	0.00427*
Parentais femininos vs híbridos	1	0.0150ns	0.01241*
Resíduo	30	0.0351	0.00007
Total	47		
Média Geral		4.63° Brix	0.355%
Coeficiente de variação		4.044%	3.542%

[redacted]

QUADRO 7. Relação das médias para sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*. Lavras: UFLA, 1995.

Tratamentos	Médias SST (^{0} Brix)	ATT (%)
Piedmont	5.30	0.343
F_1(Stevens X Tom 559)	5.23	0.350
Summit	5.00	0.340
Rotam-4	4.90	0.320
F_1(Flórida 1B X Tom 559)	4.76	0.280
F_1(Rotam-4 X Tom 559)	4.76	0.360
F_1(Summit X Tom 559)	4.66	0.380
F_1(Piedmont X Tom 559)	4.56	0.410
F_1(Hayslip X Tom 559)	4.50	0.426
Flora Dade	4.50	0.370
Stevens	4.50	0.353
Tom 559	4.43	0.440
Hayslip	4.30	0.320
BHRS 2-3	4.28	0.320
F_1(BHRS 2-3 X Tom 559)	4.26	0.336
Flórida 1B	4.21	0.306
D.M.S.do teste de Tukey a 5%	0.57	0.038

QUADRO 8. Análise de variância para pH e relação SST/ATT dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*. Lavras: UFLA, 1995.

Causas de variação	G.L.	QM	
		pH	SST/ATT
Blocos	2	0.0002ns	0.450ns
Tratamento	15	0.0245*	10.631*
Flora Dade vs Tom 559	1	0.0004ns	6.222*
(Flora Dade, Tom 559) vs (Parentais femininos, híbridos)	1	0.0714*	32.171*
Entre parentais femininos	1	0.0842*	5.607*
Entre híbridos	1	0.0288*	0.504ns
Parentais femininos vs híbridos	1	0.0325*	10.440*
Resíduo	30	0.0002	0.473
Total	47		
Média Geral		4.38	13.307
Coeficiente de variação		0.374%	5.170%

QUADRO 9: Relação das médias para pH e relação SST/ATT dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*. Lavras: UFLA, 1995.

Tratamentos	Médias pH	Médias SST/ATT
Rotam-4	4.56	15.310
Piedmont	4.51	15.520
F_1(Flórida 1B X Tom 559)	4.50	17.020
Summit	4.49	14.700
F_1(BHRS 2-3 X Tom 559)	4.42	12.663
F_1(Stevens X Tom 559)	4.40	14.966
Flórida 1B	4.37	13.743
Stevens	4.36	12.733
BHRS 2-3	4.35	13.383
F_1(Summit x Tom 559)	4.34	12.276
Hayslip	4.32	13.430
F_1(Hayslip X Tom 559)	4.31	10.543
F_1(Rotam-4 X Tom 559)	4.30	13.236
F_1(Piedmont X Tom 559)	4.30	10.543
Tom 559	4.28	10.123
Flora Dade	4.27	12.160
D.M.S. do teste de Tukey a 5%	0.04	2.093

QUADRO 10: Análise de variância para coloração aos 4, 12 e 20 dias de armazenamento de frutos obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*.
Lavras: UFLA, 1995.

Causas de variação	G.L.	QM		
		04	12	20
Blocos	2	264.0ns	900.5ns	22.3ns
Tratamento	15	2244.3*	1946.0*	1610.9*
Flora Dade vs Tom 559	1	6337.5*	10004.1*	9600.0*
(Flora Dade, Tom 559) vs (Parentais femininos, híbridos)	1	966.9ns	5146.5*	4650.2*
Entre parentais femininos	1	963.3ns	440.8*	300.8ns
Entre híbridos	1	120.0ns	607.5*	100.8ns
Parentais femininos vs híbridos	1	15429.1*	7202.3*	6438.0*
Resíduo	30	319.6	81.0	109.6
Total	47			
Média Geral		49.375	73.22	76.04
Coeficiente de variação		36.208%	12.296%	13.769%

QUADRO 10.1. Relação das médias para coloração dos frutos obtidos no ensaio de avaliaçãO de híbridos heterozigotos para o carater *alcobaça*. Lavras: UFLA, 1995.

Tratamento	% superfície vermelha no fruto		
	Dias após a colheita		
	04	12	20
Piedmont	100.00	100.00	100.00
Flórida 1B	86.66	100.00	100.00
Stevens	86.66	93.33	96.66
Flora Dade	70.00	86.66	100.00
Rotam-4	66.66	90.00	91.66
Hayslip	63.33	86.66	86.66
F_1(Hayslip x Tom 559)	45.00	76.66	76.66
F_1(Piedmont x Tom 559)	45.00	81.66	81.66
BHRS 2-3	45.00	73.33	80.00
Summit	43.33	88.33	90.00
F_1(Stevens x Tom 559)	41.66	73.33	73.33
F_1(Flórida 1B x Tom 559)	26.66	70.00	70.00
F_1(Rotam-4 x Tom 559)	25.00	43.33	50.00
F_1(Summit x Tom 559)	20.00	66.66	66.66
F_1(BHRS 2-3 x Tom 559)	20.00	36.66	53.33
Tom 559	5.00	5.00	10.00
D.M.S. para o teste de Tukey a 5%	54.39	27.39	31.85

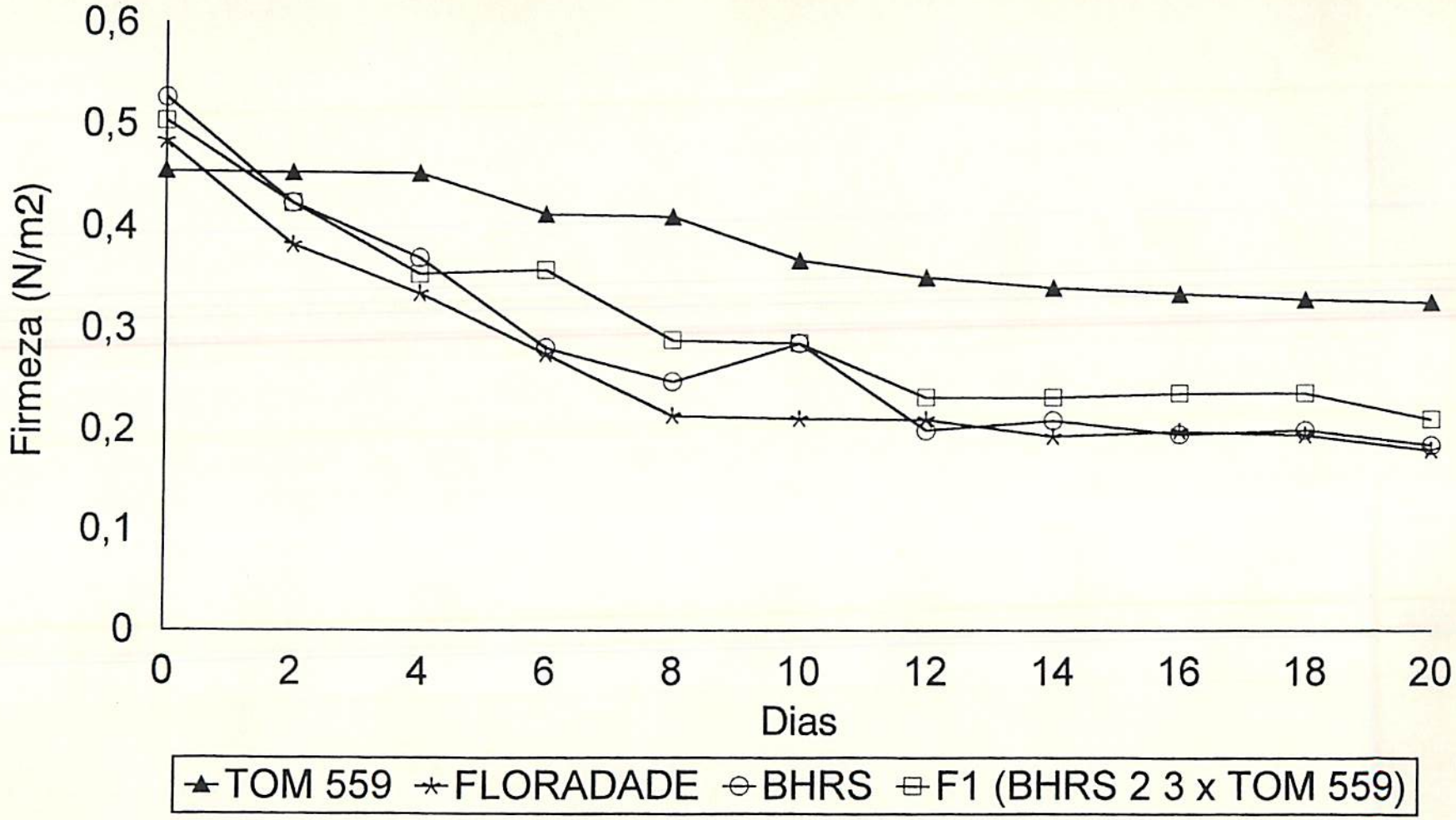

Gráfico 1. Firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater alcobaça, no período de 20 dias.

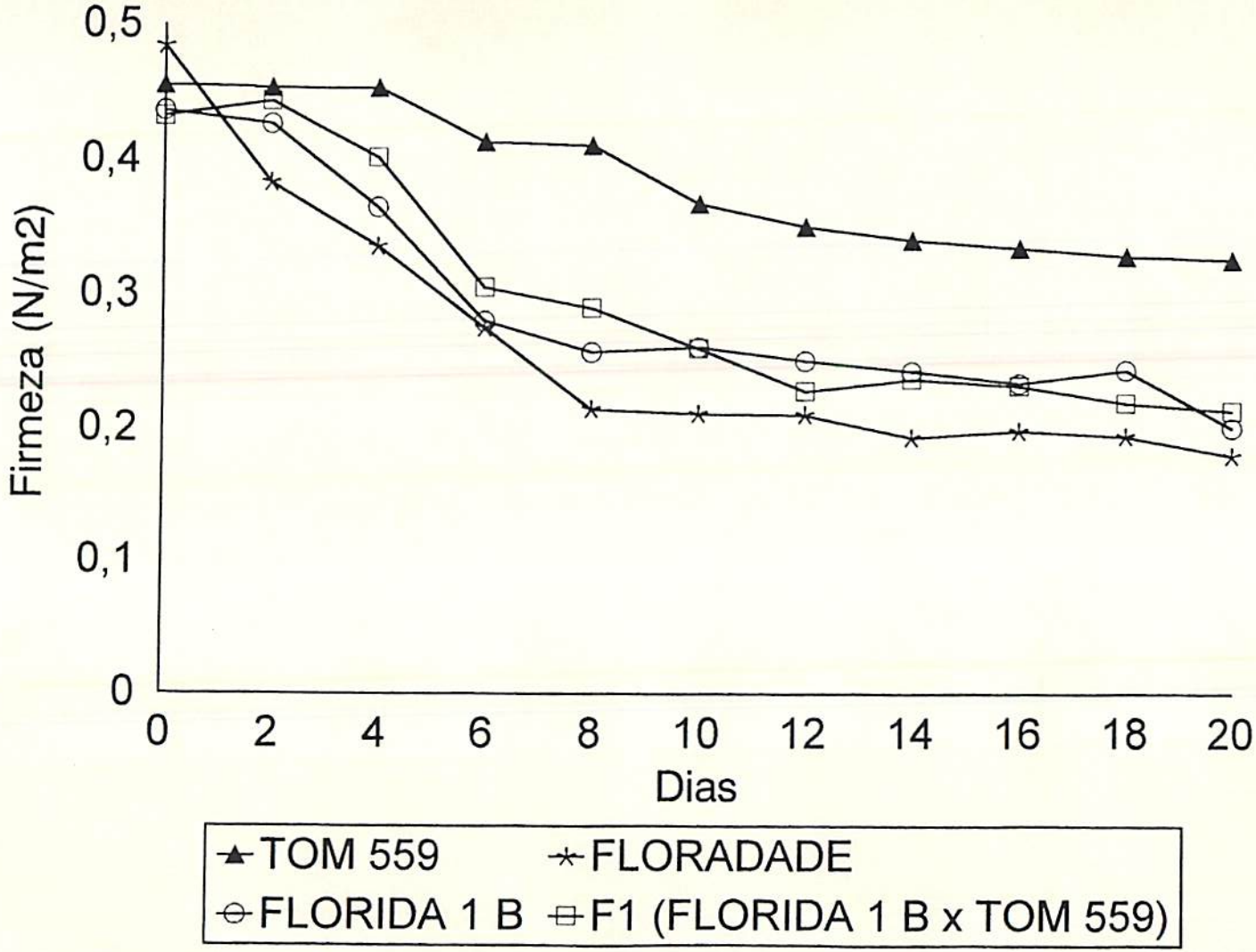

Gráfico 2. Firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliaçào de híbridos heterozigotos para o carater alcobaça, no período de 20 dias.

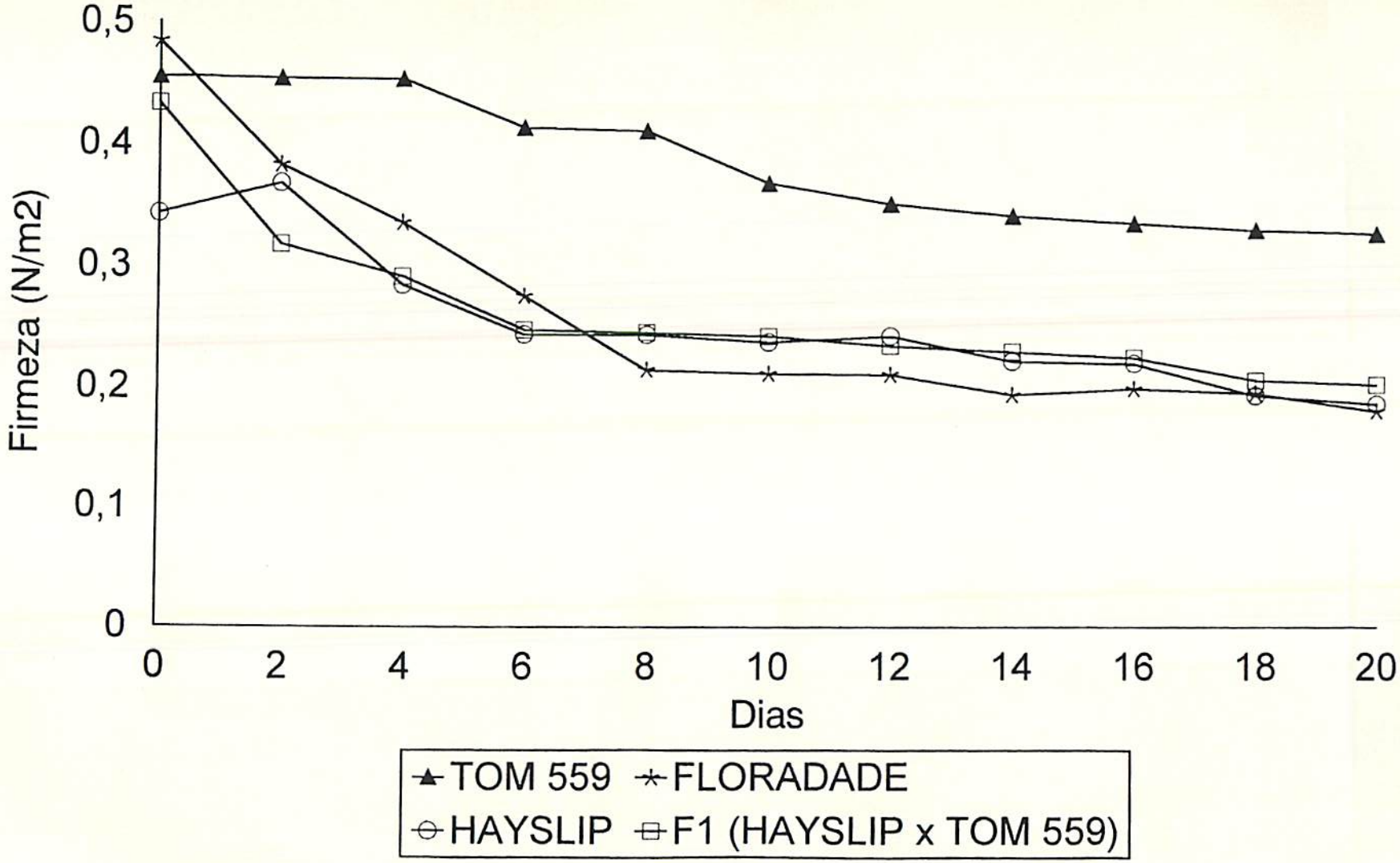

Gráfico 3. Firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater alcobaca, no período de 20 dias.

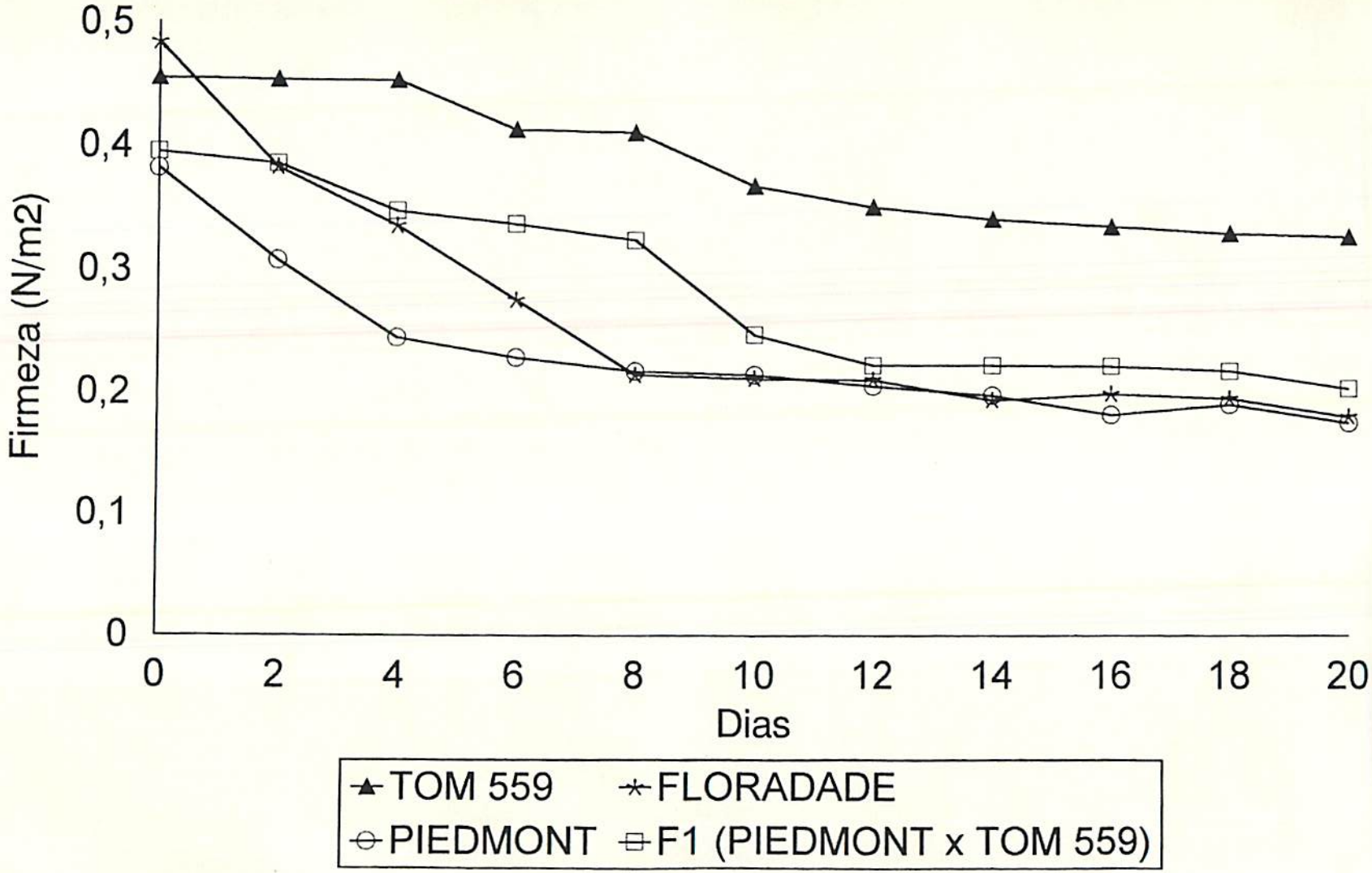

Gráfico 4. Firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater alcobaça, no período de 20 dias.

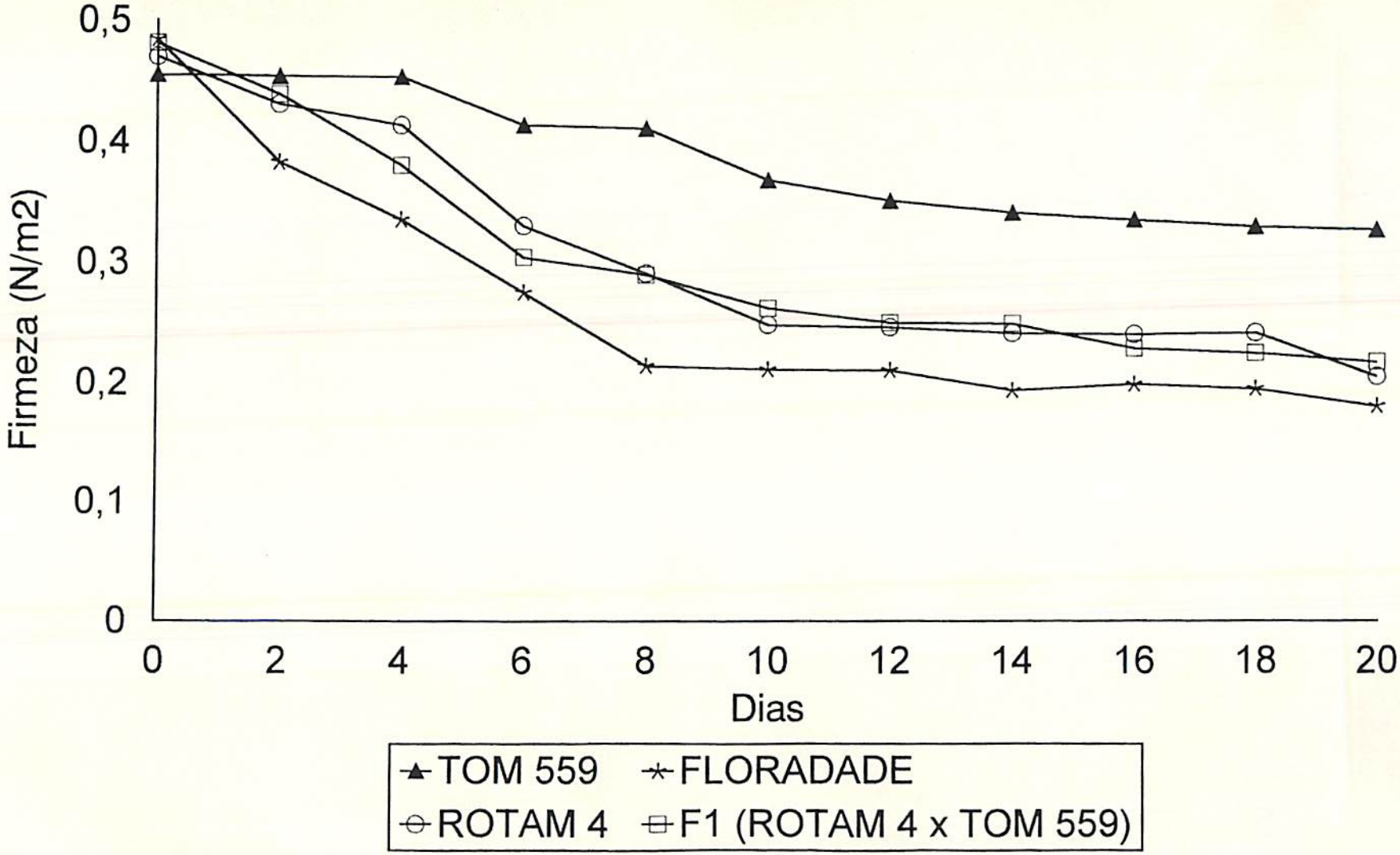

Gráfico 5. Firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliacão de híbridos heterozigotos para o carater alcobaça, no período de 20 dias.

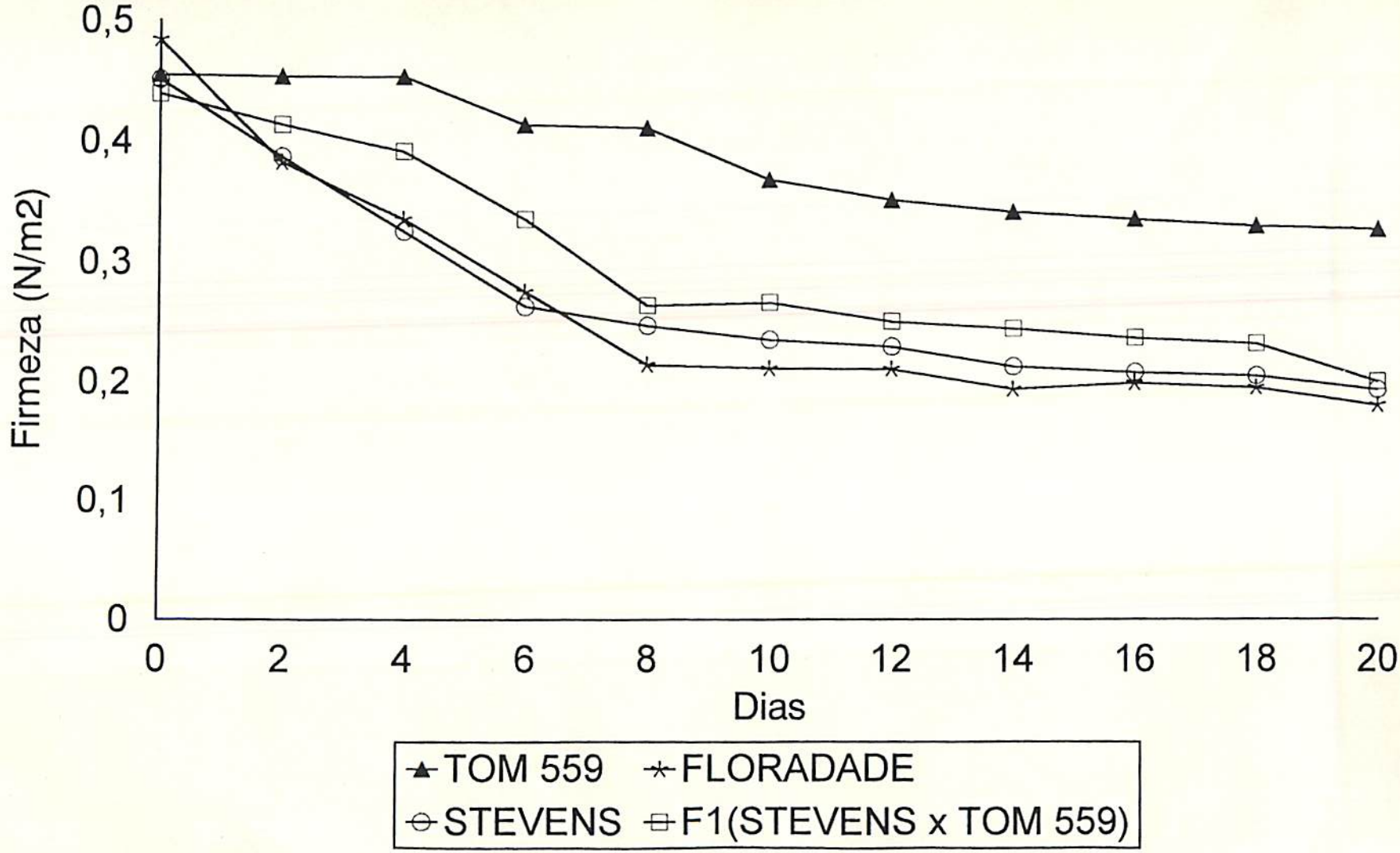

Gráfico 6. Firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensaio de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater alcobaça, no período de 20 dias.

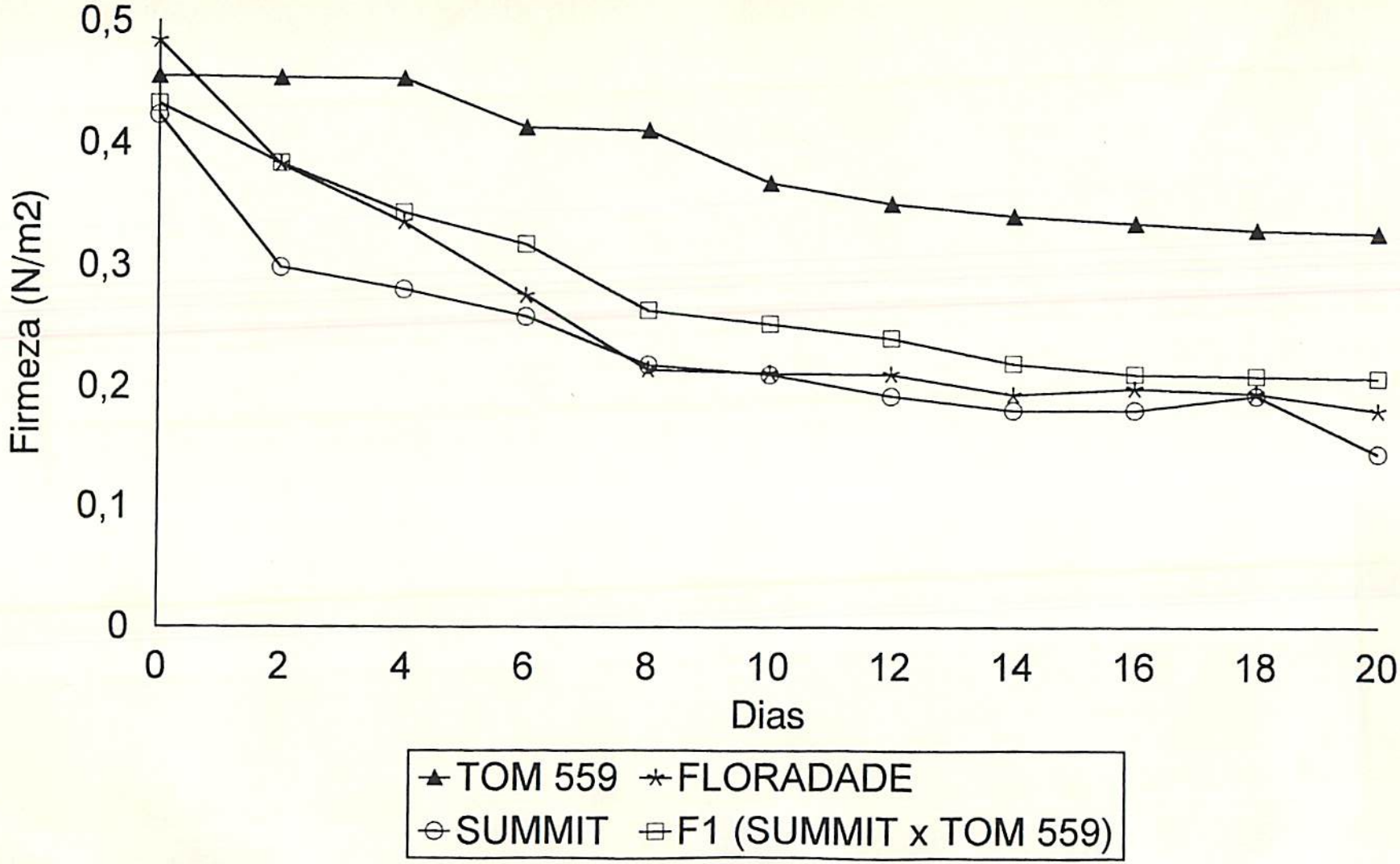

Gráfico 7. Firmeza dos frutos de tomate, obtidos no ensao de avaliação de híbridos heterozigotos para o carater alcobaça, no período de 20 dias.