



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
BRASÍLIA**

CAMPUS PLANALTINA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

FLÁVIA DE OLIVEIRA CARDOSO

**PRODUZIR SUA PRÓPRIA SEMENTE EM SUA PRÓPRIA TERRA:
QUALIDADE DE FRUTO DA PROGÊNIE F2 DO HÍBRIDO BRS NAGAI**

Planaltina-DF, 2017



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
BRASÍLIA
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**PRODUZIR SUA PRÓPRIA SEMENTE EM SUA PRÓPRIA TERRA:
QUALIDADE DE FRUTO DA PROGÊNIE F2 DO HÍBRIDO BRS NAGAI**

FLÁVIA DE OLIVEIRA CARDOSO

**Trabalho de Conclusão de Curso - TCC ao Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Brasília - IFB, como parte das exigências para a
obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia.**

**ORIENTADORA: Dra. Maria Dalva Trivellato
COORIENTADORA: Dra. Nayra Nascimento Bomfim Fernandes**

Planaltina-DF, 2017

C268

Cardoso, Flávia de Oliveira

Produzir sua própria semente em sua própria terra:
qualidade de fruto da progênie F2 do híbrido BRS NAGAI /
Flávia de Oliveira Cardoso. – Brasília, 2017.

18 p. : il.

Orientadora: Maria Dalva Trivellato

Coorientadora: Nayra N. B. Fernandes

1. Híbridos. 2. Qualidade de fruto. 3. Desuniformidade
fenotípica. I. Cardoso, Flávia de Oliveira. II. Título.

Dedico esta oportunidade e
conquista à Deus, à minha mãe, à
minha prima, ao meu esposo e à
minha filha Laura Sofia.

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTO INSTITUCIONAL

Ao Instituto Federal de Brasília pelo aprendizado adquirido no curso de Tecnólogo em Agroecologia por meio de seu corpo docente.

Ao NEA do Instituto Federal de Brasília por sempre manter suas portas abertas para a pesquisa e o aprendizado dos alunos.

AGRADECIMENTO PESSOAL

À minha filha Laura Sofia por ser a minha motivação e fortaleza.

Ao meu esposo Ivanei, por compartilhar todos os momentos de felicidade e de angústia, pela compreensão nas horas de estresse e pelo amor e satisfação de tê-lo sempre ao meu lado.

À minha mãe Izabel Cristina por uma vida de ensinamentos, carinho, amor, compreensão e dedicação. Meu eterno obrigado.

Ao meu irmão André Alex, pelo amor fraternal.

À minha querida tia Elis Regina pelo apoio e compreensão.

À professora Maria Dalva, pela orientação, ensinamento.

À professora Nayra Bomfim pela permanente contribuição.

Aos professores Hamilton Marcos Guedes, Júlia Neves e Ronaldo Dourado pela compreensão e paciência que tiveram comigo e com a Laura.

À Maiva pela amizade.

À Nayara pela amizade e por não medir esforços para me ajudar. Serei eternamente grata.

À minha querida avó Onelides, pela força e coragem de nunca desistir da vida.

Aos amigos. A todos os meus amigos que direta ou indiretamente me apoiaram nesta conquista. “Não faças do amanhã o sinônimo de nunca, nem o ontem te seja o mesmo que nunca mais. Teus passos ficaram ... Olhes para trás, mas vá em frente, pois há muitos que precisam que chegues para poderem seguir-te”.

Charles Chaplin

RESUMO

O cultivo e reprodução de cultivares pelos próprios agricultores é uma prática benéfica para a manutenção de variedades crioulas, mas não é adequada para variedades comerciais, especialmente as híbridas. O tomateiro BRS NAGAI é uma cultivar híbrida bem difundida entre pequenos agricultores, onde a reprodução do próprio cultivo é prática comum. Este trabalho teve o objetivo de caracterizar frutos da progênie (filhos) da cultivar híbrida BRS NAGAI quanto à massa, formato e teor de sólidos solúveis a fim de demonstrar a viabilidade de produção da progênie. Cada fruto foi pesado e medido em seu comprimento e diâmetro equatorial para determinar o índice formato. O caldo e o extrato de frutos completamente maduros e firmes foram extraídos para avaliação do teor de sólidos solúveis. Avaliou-se 204 frutos de 18 plantas, cultivadas sob manejo agroecológico orgânico. Houve grande variação na massa, formato e teor de sólidos solúveis nas plantas. Ocorreram plantas com média de massa de frutos baixa, 76,63g, e plantas com média de massa de frutos alta, 236,57g. Dentro da mesma planta ocorreram frutos com massa muito diferentes chegando a diferenças de até 188g. Em média, os frutos da progênie possuíam massa média de 82-149g, enquanto o esperado para o cultivar mãe BRS NAGAI era de 180-200g por fruto. Os frutos apresentaram formato variado, de alongado tipo italiano a mais esférico tipo saladete, sendo a maioria alongado do tipo italiano, enquanto o esperado para o BRS NAGAI era o tipo saladete. Os frutos apresentaram média de teor de sólidos solúveis inferior ao esperado para o cultivar mãe, 3,6° Brix, comparado à 4,7° Brix para o BRS NAGAI. Essas características demonstram que os frutos da progênie do híbrido são altamente desuniformes e de qualidade inferior ao do cultivar BRS NAGAI. Desta forma, demonstra-se ser inviável o uso de sementes da progênie para produção dessa cultivar e ainda, evidencia que o conhecimento da origem da cultivar plantada pelos agricultores é uma informação essencial para a garantia da qualidade e da produção.

PALAVRAS-CHAVE: híbridos, qualidade de fruto, desuniformidade fenotípica.

ABSTRACT

Seed production and reproduction by farmers themselves is a common and beneficial practice for the maintenance of creole varieties, but is not suitable for commercial varieties, especially hybrids ones. BRS NAGAI tomato is a widespread variety among small farmers, where crop reproduction by themselves is common practice. The objective of this work was to characterize fruits of the progeny of the BRS NAGAI hybrid, as mass, shape, and soluble solids content to demonstrate progeny viability. Each fruit was weighted and measured (length and equatorial diameter). The broth and extract of fully mature and firm fruits were extracted for evaluation of soluble solids content, taking into account one fruit per plant. It was evaluated 204 fruits of 18 plants, grown under organic agroecological management. There was great variation in the mass, shape and solids content between plants. There were plants with low fruit mass average, 76.63 g, and plants with a high fruit mass average, 236.57 g. Within the same plant occurred fruits with very different masses reaching differences of up to 188g. On average, the fruits of the progeny had an average mass of 82-149 g, while the expected value for the BRS NAGAI hybrid cultivar was 180-200g per fruit. The fruits presented varied shape, from elongated to spherical, but the most fruits were elongated type, while the expected for the BRS NAGAI was the spherical type. The fruits had mean solids content lower than expected for the mother cultivar, 3.6° Brix compared to the 4.7° Brix for BRS NAGAI. These characteristics demonstrate that the fruits of the hybrid progeny are highly non-uniform and of inferior quality to the BRS NAGAI cultivar. In this way, the use of progeny seeds for the reproduction of this cultivar is not feasible and shows that knowledge about origin of planted cultivars by farmers is an essential information to ensure quality and yield.

PALAVRAS-CHAVE: hybrid, fruit quality, phenotypical disuniformity.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA	3
3. OBJETIVOS	4
3.1. Objetivo geral	4
3.2. Objetivos específicos	4
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
4.1. A cultura do tomateiro	5
4.2. Tomate BRS NAGAI	6
4.3. A produção de sementes pelo próprio agricultor	6
5. MATERIAL E MÉTODOS	8
6. RESULTADOS	11
6.1. Caracterização por planta	11
6.2. Comparação à planta mãe BRS NAGAI	12
7. DISCUSSÃO	14
8. CONCLUSÃO	16
9. REFERÊNCIAS	17

1. INTRODUÇÃO

É inegável a preocupação crescente com o meio ambiente em reação à crise no modelo produtivista da chamada Revolução Verde, que causou contaminação do solo e da água, desmatamento, êxodo rural, desestruturação de arranjos produtivos locais e perda acelerada da biodiversidade. Todos esses aspectos incidiram na redução da sustentabilidade dos sistemas produtivos e, como consequência, comprometem a estabilidade das famílias que vivem da agricultura.

A fim de diminuir os efeitos adversos desse modelo, muitos agricultores familiares buscam o emprego de métodos ecológicos de controle de pragas e doenças, preservação das propriedades do solo e conservação dos cultivares tradicionais a partir da reprodução de suas sementes, a partir dos frutos cultivados para consumo ou mercado.

A produção de sua própria semente em sua própria área garante autonomia ao agricultor sobre seu principal insumo: a semente. Essa prática é essencial para a conservação de variedades tradicionais e permite livre acesso a diversas variedades adaptadas à região e, apesar de ser uma prática recomendada para cultivares crioulos (ASPTA, 2009), não é adequada para todas as cultivares comerciais.

Há cultivares que, por possuírem sua natureza genética híbrida, não mantêm as características na progênie, isto é, nas plantas filhas (PATERNIANI, VIERGAS, 1987; RAMALHO, 2004). Por essa razão, é essencial que o agricultor conheça a origem e natureza de suas cultivares.

Na agricultura familiar é crescente o número de agricultores voltando-se para sistemas orgânicos de produção. No Brasil, a produção orgânica de hortaliças tem um crescente mercado, tendo tido 51,7% de crescimento no número de agricultores orgânicos de 2014 a 2015 (PORTAL BRASIL, 2015).

Dentre as muitas razões para o crescimento da agricultura orgânica está a preocupação da população em consumir alimentos sem agrotóxicos, mais seguros para a saúde. Para o agricultor os atrativos estão no preço mais alto dos produtos orgânicos em relação aos produtos convencionais, custo de produção muitas vezes menor, ambiente de trabalho mais saudável para os agricultores e menor impacto sobre os recursos naturais por não utilizar agrotóxicos (SOUZA, 1998).

A preocupação com a saúde dos consumidores devido à presença de resíduos de agrotóxico nos alimentos, vem causando um aumento na procura pelo tomate orgânico,

produzido sem agrotóxicos e certificado por empresas privadas ou por organismos participativos de acreditação da qualidade orgânica credenciadas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Em sistemas orgânicos, cultivares que apresentem menores requerimentos nutricionais são mais recomendados, pois reduzem os custos e a demanda de mão de obra (SOUZA, 1998). O cultivar de tomateiro BRS NAGAI é um cultivar híbrido, para consumo de mesa e com menor requerimento de nitrogênio, em alguns casos chega a dispensar a adubação de cobertura, uma vez que a aplicação excessiva de nitrogênio deve ser evitada (AGROCINCO, 2013), razões de sua popularização entre agricultores da Região de Planaltina, DF.

Devido ao potencial de mercado do tomate orgânico e à menor exigência em nutrientes, a produção do tomateiro BRS NAGAI e de sua progênie merecem estudos para verificar se a reprodução pelo próprio agricultor é viável. Esse estudo reforça a importância do agricultor se preocupar com a qualidade de seu principal insumo que é a semente, e alerta para a importância do próprio agricultor conhecer as características e a origem das cultivares que ele planta. Assim, este estudo buscou avaliar a viabilidade de produção orgânica da progênie de 2ª geração do cultivar híbrido BRS NAGAI mediante a comparação das características dos frutos para verificar a possibilidade de reprodução a partir da semente colhida pelo próprio agricultor.

2. JUSTIFICATIVA

A semente comercial, a maioria delas híbrida, no primeiro momento se mostra interessante para o agricultor, por ser resistente a várias doenças e ter uma alta produtividade. A desvantagem é a dependência do agricultor ao mercado de sementes, pois a cada nova safra, a semente híbrida deve ser adquirida, e o preço é considerável, sobretudo na agricultura familiar que maneja escassos recursos de capital.

É comum pequenos agricultores reutilizarem sementes dos frutos produzidos por eles mesmos para replantio do cultivar (AS-PTA, 2009). Essa prática garante a perpetuação de diversas variedades crioulas, mas não é adequada para produção de variedades comerciais, geralmente híbridas. Sementes híbridas, possuem uma combinação específica de genes das linhagens parentais que não são mantidas na progênie e por isso há redução do vigor e mudança das características presentes na planta mãe híbrida (PATERNIANI, VIERGAS 1987. RAMALHO et al. 2004).

O cultivar de tomateiro BRS NAGAI é de grande aceitação entre pequenos agricultores, entre os quais é comum o replantio de sementes provenientes do plantio comercial. No entanto, o plantio de sementes de cultivares híbridas tem implicações sobre a produção e renda do agricultor. Neste trabalho, objetivou-se estudar características do fruto da geração F₂ do híbrido BRS NAGAI a fim de demonstrar quais são as consequências da reprodução de variedades híbridas e ainda servir de alerta sobre a necessidade de conhecer a origem dos cultivares produzidos pelo agricultor.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Avaliar a qualidade de frutos de tomate da progênie de geração F2 do híbrido do cultivar BRS NAGAI para verificar a possibilidade de produção de semente pelo próprio agricultor.

3.2. Objetivos Específicos

- Produzir mudas da geração F2 do cultivar de tomate BRS NAGAI;
- Plantar as mudas de tomate em sistema orgânico de produção;
- Caracterizar a produção e a qualidade de frutos: massa, formato de frutos e teor de sólidos solúveis da polpa e do extrato;
- Comparar características dos frutos da geração F2 e do híbrido BRS NAGAI.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. A cultura do tomateiro

A espécie de tomate cultivada originou-se da espécie silvestre *S. lycopersicon* var. *cerasiforme* (tomate cereja), que é originária da região Andina entre o Equador e o Chile. No Brasil, o tomateiro foi introduzido por imigrantes europeus no fim do século XIX (CANÇADO JUNIOR et al., 2003) e desde então o seu cultivo consolidou-se tornando-se a hortaliça de fruto mais importante do Brasil, a ponto de ocupar o primeiro lugar em valor e volume de produção (SCHMIDT, 2000).

O tomateiro (*Solanum lycopersicon* Mill.) é uma das hortaliças mais exigentes em nutrientes, o que a caracteriza como uma das espécies de hortaliças mais intensamente adubadas (ALVARENGA, 2000; SOUZA, 2010). A aplicação contínua de fertilizantes minerais nos solos, aliada a inseticidas, fungicidas e herbicidas, e ao manejo inadequado da camada arável do solo tem promovido uma significativa perda de microrganismos, ocasionando grande desgaste e degradação.

A maioria das hortaliças necessita de quantidades relativamente grandes de nutrientes num período de tempo quase sempre muito curto, sendo por isso consideradas plantas exigentes em nutrientes (COUTINHO et al., 1993), por essa razão uma variedade menos exigente é tão valiosa e vantajosa para a agricultura orgânica. O cultivo do tomateiro orgânico exige adubação nitrogenada no plantio e em cobertura, mediante o uso de adubos orgânicos compostados, com liberação mais lenta de nutrientes do que os fertilizantes químicos, o que impõe o uso de cultivares menos exigentes em nitrogênio e mais resistente a doenças, como o cultivar BRS NAGAI.

Além disso, a qualidade do fruto é fator preponderante para a aceitação pelo consumidor e para a comercialização. Por isso, os grandes centros de comercialização exigem padrões mínimos de qualidade de seus produtos. Para tomate, a norma GEAGESP (2003) determina os padrões para separação do produto em lotes homogêneos com base no formato, tamanho, coloração, durabilidade, estágio de maturação e ocorrência de defeitos que comprometem a aparência e a conservação. A ocorrência de defeitos e a produção de grande quantidade de frutos fora do padrão mínimo de qualidade, conforme o grupo de formato do tomate, compromete a comercialização e por consequência a viabilidade econômica da produção de tomates, pois o agricultor terá dificuldade de escoar sua produção nos grandes

centros de distribuição. Para caracterizar a diversidade da progênie de geração F2 do tomateiro, a massa e o formato são os caracteres de mais fácil identificação e fornecem dados suficientes para registro de variabilidade da progênie.

4.2. Tomate BRS NAGAI

O tomate BRS NAGAI é um híbrido com hábito de crescimento indeterminado e apresenta excelente cobertura foliar, que reduz a incidência de escaldadura solar dos frutos. O tomate BRS NAGAI apresenta plantas com rápido desenvolvimento inicial, vigorosas, primeira floração próxima ao nível do solo, longo período de colheita e elevada produtividade e baixo requerimento de nitrogênio, dispensando a adubação de cobertura (AGROCINCO, 2013).

Os frutos apresentam formato de redondo a elíptico, são firmes e com coloração externa vermelha escura e brilhante. 'BRS NAGAI' é tolerante às principais espécies de Begomovirus (agentes causadores das “geminiviroses”) e resistente a alguns patótipos do Tomato Mosaic Virus (ToMV). Possui ainda o gene Sw-5, que confere resistência a diferentes espécies do complexo de Tospovirus. Todas essas características o fazem um bom cultivar para o cultivo orgânico. BRS NAGAI foi obtido via contrato de cooperação técnica entre a Embrapa e a empresa Agrocinco Ltda (EMBRAPA, 2014).

4.3. A produção de sementes pelo próprio agricultor

A produção de sementes dos cultivares é uma das principais atividades de geração de insumo para a agricultura e é regida por regras específicas que visam resguardar a originalidade e qualidade da cultivar que está sendo replicada. A produção de sementes, em sentido amplo, tem por finalidade a produção de material propagativo, quer seja semente botânica ou caules, para o plantio, e se diferencia da produção para outra finalidade, por se tratar da geração do principal insumo e seu principal consumidor é o agricultor.

As cultivares são plantas cultivadas semelhantes entre si, que se distinguem de outros grupos de plantas por características de relevância agrônômica e comercial (FILGUEIRA, 2000). Pode-se admitir a seguinte classificação: (i) modernas ou (ii) tradicionais/crioulas (MACHADO et al., 2008). As cultivares modernas são variedades que têm sido melhoradas ou selecionadas utilizando-se métodos considerados científicos (THURSTON et al. 1999 apud MACHADO et al., 2008). Já as cultivares tradicionais são populações ou raças que se

tornaram adaptadas por agricultores por meio de condições naturais ou seleção artificial por várias gerações. Dentre as cultivares tradicionais destacam-se as cultivares locais, que são as cultivares sob contínuo manejo dentro de ambientes agroecológicos e socioeconômicos específicos (HARDON, BOEF, 1993 apud MACHADO et al., 2008).

Desde 2003, a legislação brasileira passou a reconhecer as cultivares crioulas, locais e tradicionais e estabeleceu regras para diferencia-las, pois antes disso eram consideradas grãos, destinados diretamente para a alimentação. As cultivares modernas são produzidas e comercializadas sob proteção patentária, isto é, sob direito de propriedade e uso exclusivo da cultivar pelo prazo da lei (CERQUEIRA, 1946 apud MACHADO et al., 2008). Já as cultivares tradicionais não são de uso exclusivo de uma entidade. Essa é a razão por que nem todas as cultivares podem ser livremente replicadas para obtenção de sementes para plantio.

Dentre as cultivares modernas, muitas têm origem híbrida, podendo ser híbridos de 1ª geração, os quais são filhos imediatos das linhagens. As sementes dessas cultivares só apresentam características uniformes se forem filhas do cruzamento das linhagens, caso contrário, produzem uma variação de características dentre as quais a maioria é de qualidade inferior ao híbrido. Logo, para produção de variedades híbridas o agricultor depende da compra em empresas detentoras do direito sobre a cultivar.

Já as cultivares tradicionais ou crioulas, obtidas a partir de muitas gerações de manejo e seleção em um mesmo ecossistema por comunidades tradicionais, podem ser produzidas e comercializadas pelos próprios agricultores, uma vez que essa prática é a que propicia a perpetuação dessa diversidade e está ligada à conservação de valores culturais e tradicionais, especialmente de comunidades indígenas (MACHADO et al., 2008). Cultivares tradicionais têm grande adaptação a ambientes locais e a ecossistemas específicos, além de conterem uma biodiversidade muito maior do que a encontrada dentre as cultivares modernas, ainda é fonte genética de tolerância e resistência para diferentes tipos de estresse, como também de características organolépticas (MACHADO et al., 2008).

A produção de sementes pelo próprio agricultor lhe dá autonomia na produção. No entanto, a produção comercial de tomate é cada vez mais dependente de cultivares modernas, apesar de existirem diversas cultivares crioulas da espécie *S. lycopersicon* e diversas espécies parentes (gênero *Solanum*), que são também consideradas produtoras de tomate (CHETELAT, 2015; WIKIPEDIA, 2017).

5. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na chácara Terra São Francisco de Assis, localizada em Planaltina-DF, próximo do Assentamento Pequeno William, a 4 km de distância do *Campus* Planaltina, do IFB.

O experimento foi instalado em um terreno plano e consistiu de 5 linhas de 8,00m de comprimento, resultando em uma área de aproximadamente 40m². O único manejo do solo com equipamento pesado foi a passagem de grade há cerca de um ano antes de estabelecer o plantio de tomates. Após o manejo a área foi cultivada inicialmente com hortaliças em canteiros: cenoura, acelga, alface, manjerição italiano, e em seguida permaneceu em pousio, com solo coberto por material vegetal por dois meses.

Foram abertos manualmente sulcos de 10cm de profundidade para comportar adequadamente 1,0kg de composto orgânico seco por metro linear. O composto recebeu uma aspersão de solução de microrganismos eficientes, EM, na concentração de 1:1000 (ANDRADE, 2009).

O espaçamento adotado foi de 1,20 entre linhas e 0,50 m entre plantas (Figura 1. A).

A cultivar de tomate escolhida para o trabalho foi a geração F2 do híbrido BRS NAGAI. O transplântio foi realizado em maio de 2015, utilizando mudas, produzidas em bandejas, com quatro a cinco folhas definitivas, cerca de 30 dias após a semeadura. O sistema de irrigação foi do tipo localizado, por gotejamento.

Cada planta recebeu etiqueta para identificação correspondente à linha em que foi plantada e ao número da planta na linha.

Os tratos culturais realizados foram tutoramento e amarrilho (Figura 1. C e D), desbrota, manejo do mato, irrigação, adubação de cobertura com biomassa de adubos verdes presentes na propriedade e amontoa.

A adubação de cobertura (Figura 1. B) foi feita com biomassa de adubos verdes aos 20 dias após o transplântio para sincronizar o período de disponibilização de nutrientes da biomassa adicionada com o período de maior requerimento pela planta (DINIZ, 2004). Utilizou-se biomassa fresca triturada de flor do mel (*Tithonia diversifolia*), capim napier (*Pennisetum purpureum*) e mamona (*Ricinus communis*), como adubo verde, adicionada sobre o solo a um lado de cada linha e em seguida, foi feita cobertura com palha de capim napier triturada. Do outro lado da linha foi colocada uma cobertura protetora de palha de arroz, com a intenção de inibir o desenvolvimento de plantas espontâneas e conservar a água na região das raízes dos tomateiros.

Durante o processo de condução do experimento foram feitas anotações em cadernetas e planilhas. Os frutos de cada planta foram identificados no momento da colheita e encaminhados para avaliações.

As características avaliadas foram: massa, tamanho (comprimento e diâmetro equatorial) e concentração de sólidos solúveis (grau Brix) do caldo e do extrato.

As avaliações de massa e tamanho foram realizadas no Laboratório de Práticas Agroecológicas, o Galpão da Agroecologia, utilizando uma balança de precisão e paquímetro, respectivamente. Avaliou-se 204 frutos provenientes de 18 plantas, após exclusão dos frutos fora do padrão comercial.

No Laboratório da Agroindústria do *Campus* Planaltina foi avaliado o teor de sólidos solúveis totais no caldo e no extrato dos frutos, de um fruto por planta (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). O teor de sólidos solúveis foi determinado utilizando-se refratômetro, homogeneizando-se a amostra em liquidificador doméstico e transferindo 1 ou 2 gotas para o prisma do refratômetro desprezando-se partículas grandes de polpa.

De acordo com as normas de classificação do CEAGESP, (2003), os frutos foram classificados com base na relação comprimento/diâmetro equatorial: I- Tipo "Caqui", menor que 0,9; II- Tipo "Saladete" entre 0,9-1, III- Tipo "Santa Cruz" entre 1 e 1,15 e IV- Tipo "Italiano" maior que 1,15 (Figura 2). A esta relação entre o diâmetro longitudinal ou comprimento do fruto e o diâmetro transversal chamamos de índice formato.

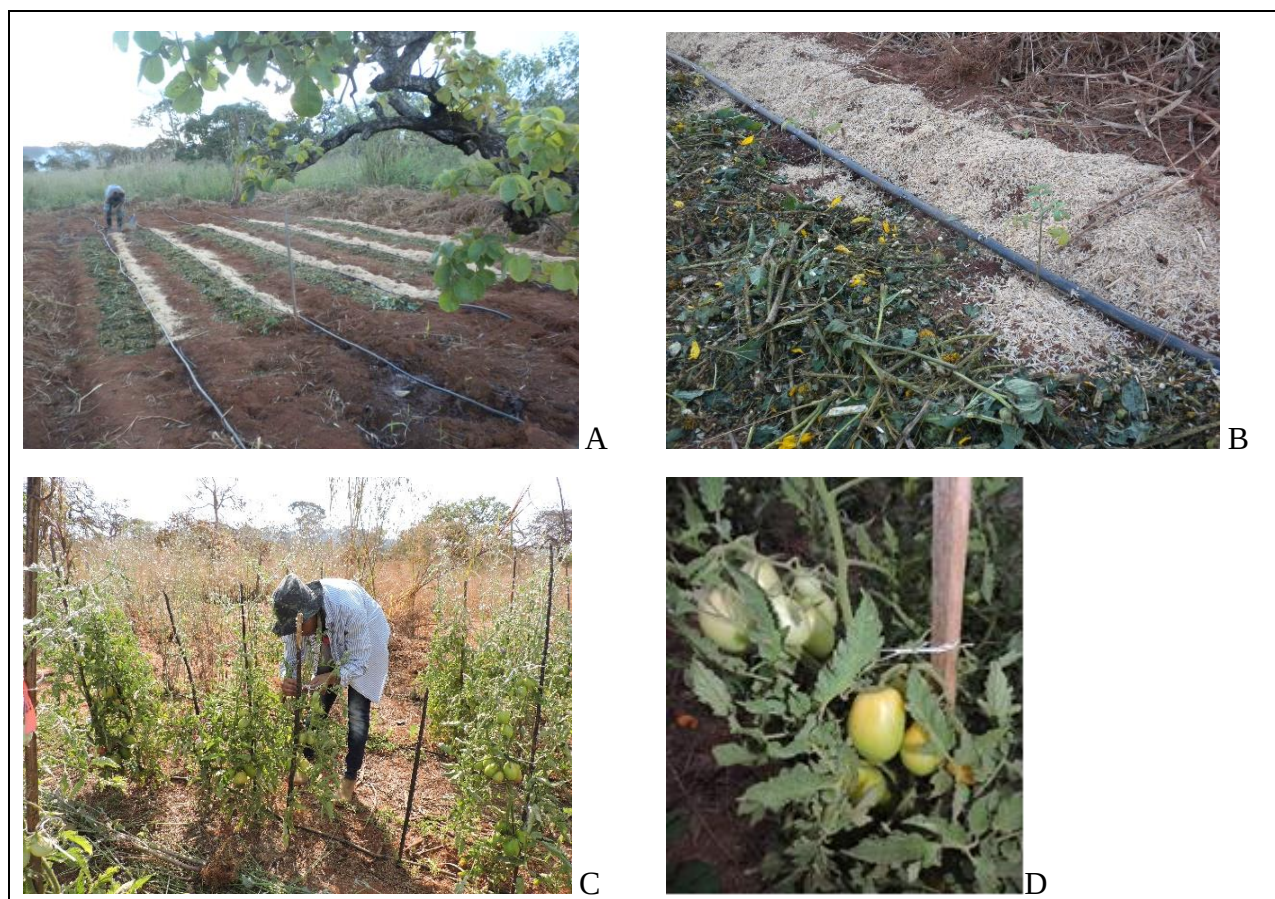


Figura 1. A. Aspecto geral da área do experimento; B. Adubação de cobertura com adubos verdes; C. Manejo: condução das plantas; D. Modelo de amarelho das plantas.

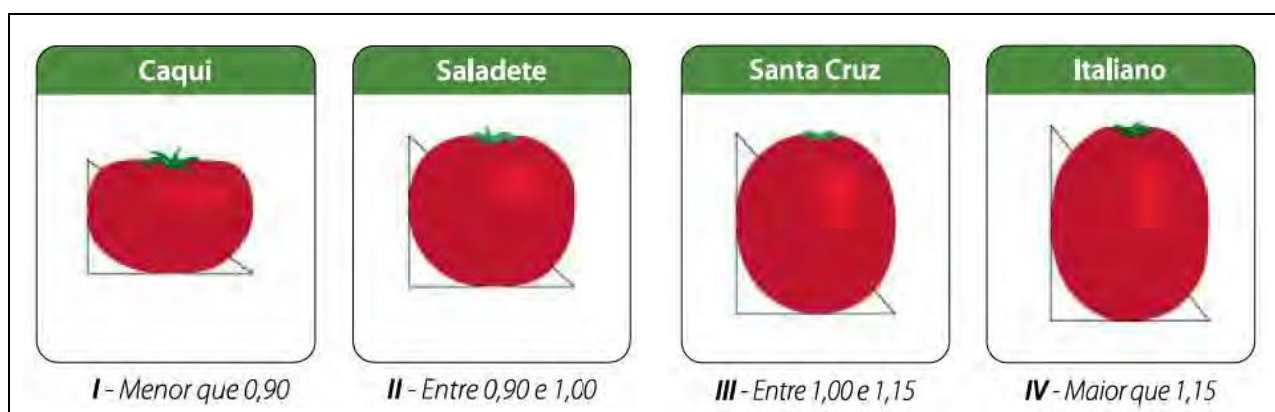


Figura 2. Grupos de formato utilizados na classificação de tomates (Fonte: CEAGESP, 2003).

6. RESULTADOS

6.1. Caracterização por planta

Avaliou-se frutos de 18 plantas da geração F2 do cultivar de tomate BRS NAGAI quanto a massa e tamanho de frutos, teor de sólidos solúveis (grau Brix).

Em uma avaliação por planta, observou-se que não houve uniformidade entre frutos da mesma planta (Tabela 1), e pode-se notar que uma mesma planta produziu frutos com diferença de massa de até 188g e entre plantas também foi possível notar grande variação na massa média dos frutos.

Tabela 1. Massa, índice formato (relação comprimento/diâmetro equatorial) e teor de sólidos solúveis de frutos de tomate da geração F2 do Híbrido BRS NAGAI. Dados médios das plantas avaliadas seguidos de desvio padrão.

Planta	Massa (g)	Diferença ¹	Índice formato ²	Teor de sólidos solúveis (°Brix)	
				Caldo	Extrato
1	236,57 ± 33,11	63,70	1,9 ± 0,12	4,00	4,00
2	190,00 ± 56,10	108,50	1,36 ± 0,01	-	-
3	159,15 ± 20,93	49,50	1,29 ± 0,46	-	-
4	147,67 ± 48,06	168,10	1,40 ± 0,11	-	-
5	127,68 ± 56,14	188,10	1,33 ± 0,11	4,20	4,00
6	123,47 ± 39,78	140,60	1,57 ± 0,30	4,20	4,00
7	122,26 ± 54,93	132,60	1,07 ± 0,10	3,80	3,50
8	121,09 ± 34,83	101,30	1,70 ± 0,28	-	-
9	111,29 ± 42,03	141,80	1,50 ± 0,17	3,20	3,50
10	109,70 ± 40,86	116,80	1,36 ± 0,09	3,40	4,00
11	109,36 ± 47,30	162,30	1,31 ± 0,21	3,00	3,00
12	106,22 ± 39,02	89,60	1,48 ± 0,17	-	-
13	104,52 ± 24,06	63,00	1,46 ± 0,15	-	-
14	103,27 ± 32,82	101,70	1,42 ± 0,06	3,00	3,80
15	103,03 ± 39,11	77,90	1,22 ± 0,19	-	-
16	102,39 ± 38,77	125,10	1,63 ± 0,09	-	-
17	83,94 ± 29,67	73,30	1,07 ± 0,13	-	-
18	76,63 ± 16,96	45,90	1,03 ± 0,07	3,75	3,70
F2 ³	118,8959 ± 46,454		1,47 ± 0,23	3,62	3,72

¹ Diferença entre o fruto de maior massa e o de menor massa por planta.

² Relação comprimento/diâmetro equatorial (CEAGESP, 2003).

³ Média considerando-se todos os frutos da geração F2.

Quanto ao formato (Figura 3. A) os frutos também apresentaram pouca uniformidade, havendo frutos com formato alongado, tipo italiano, com índice formato $> 1,15$ (Figura 3. B) e frutos mais achatados, tipo saladete, com índice formato entre 0,9-1,0 (Figura 3. C). No entanto, a maioria das plantas apresentou frutos mais alongados (Tabela 1).

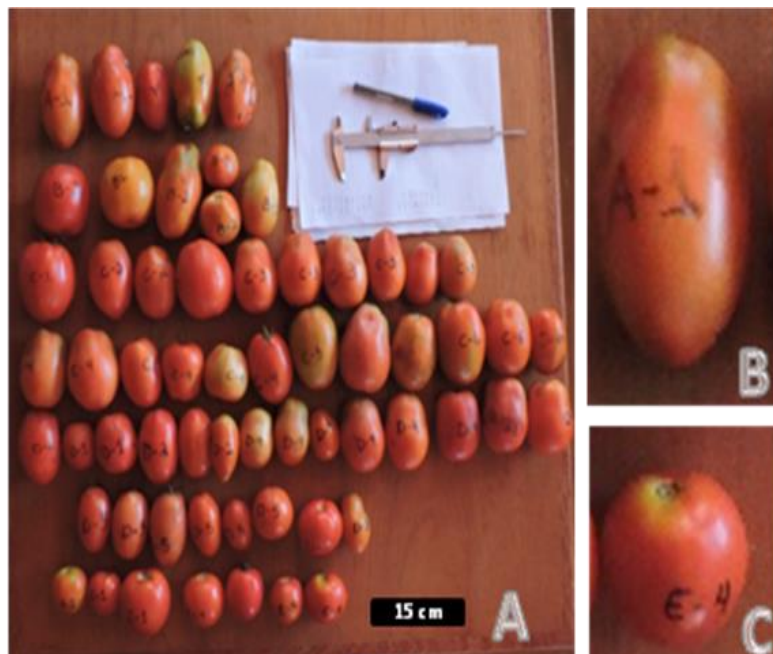


Figura 3. Diversidade de formato de frutos da geração F2 da cultivar de tomateiro BRS NAGAI. A: Amostras de frutos. B: Detalhe do fruto de formato alongado tipo italiano. C: Detalhe do fruto de formato achatado tipo saladete.

6.2. Comparação à planta mãe BRS NAGAI

A comparação das características dos frutos da geração F2 com frutos da cultivar mãe BRS NAGAI revelou grandes diferenças quanto a massa, índice de formato e teor de sólidos solúveis (Tabela 2).

Tabela 2. Características dos frutos da progênie de 2ª geração da cultivar de tomateiro BRS NAGAI. Dados médios.

	Massa (g)	Índice Formato ¹	Teor de sólidos solúveis (°Brix)
F2	82-149	0,97-2,14	3,60
BRS NAGAI	180-200 ³	0,90-1,00 ³	4,7 ²

¹ Relação comprimento/diâmetro equatorial (CEAGESP, 2003).

² EMBRAPA, 2014.

³ AGROCINCO, 2013.

Os frutos da geração F2 apresentaram massa muito inferior ao esperado para os frutos da cultivar mãe BRS NAGAI (Tabela 2). Notou-se que a diferença entre a média da massa dos frutos da geração F2 em relação a cultivar mãe BRS NAGAI é de pelo menos 30g. Dentre os 204 frutos avaliados apenas 3% possuíam massa semelhante à esperada para a cultivar mãe que é de 180-200g (Figura 4). A maioria dos frutos, 27%, apresentou massa entre 70 e 100g, e houve ainda frutos que superaram a massa esperada para a cultivar mãe, com frutos de 230 a 270 g. Cerca de 6% dos frutos sequer alcançaram características para serem comercializados.

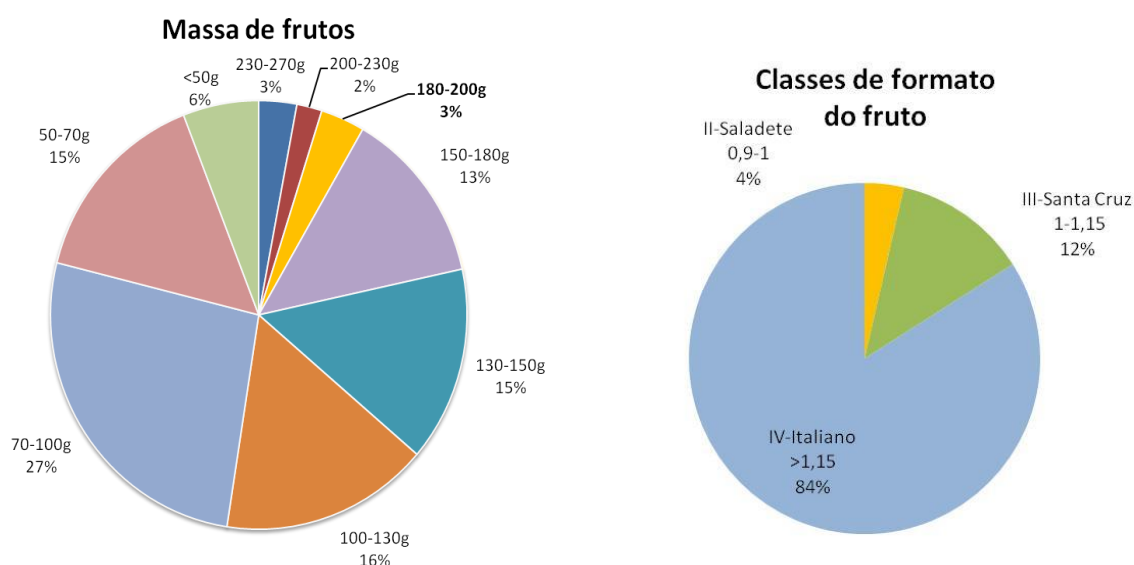


Figura 4. Caracterização de frutos da geração F2 da cultivar de tomateiro BRS NAGAI quanto à massa de frutos (esquerda) e ao formato de frutos (direita).

Com relação ao formato, observou-se que os frutos da geração F2 do BRS NAGAI apresentaram maior diversidade de formato do que o híbrido BRS NAGAI, tipo saladete (Figura 3). A maioria dos frutos apresentou formato alongado, podendo ser classificada como tipo Santa Cruz (1-1,15) e tipo italiano (>1,15), de acordo com o índice formato (Tabela 2).

Quanto ao teor de sólidos solúveis, os frutos da geração F2 apresentaram menor teor do que o esperado para os frutos da cultivar mãe BRS NAGAI. A porcentagem de sólidos solúveis, representada em graus Brix, inclui os açúcares e os ácidos e tem influência sobre o rendimento industrial (GIORDANO et al., 2000).

7. DISCUSSÃO

As características dos frutos da geração F2 foram desuniformes e diferentes das esperadas para a cultivar mãe BRS NAGAI quanto à massa, formato e teor de sólidos solúveis. Essas diferenças são comuns em filhos de híbridos e acontecem devido à segregação na progênie dos genes que foram reunidos no parental híbrido BRS NAGAI.

Os híbridos são a progênie resultante do cruzamento entre linhagens. As linhagens são plantas que após sucessivas gerações de auto cruzamento, apresentam alto grau de homozigose, o que significa que os genes estão com todos os alelos iguais, isto é, todas as formas alternativas do gene (situadas em um mesmo *locus* em cromossomos homólogos) estão semelhantes em ambos os *loci* (RAMALHO et al., 2004).

Quando duas linhagens são cruzadas forma-se um filho híbrido, o qual é altamente heterozigótico, ou seja, no híbrido estão presentes as diferentes formas de seus alelos. Essa característica causa um desempenho superior no híbrido em relação à média dos pais, que são as linhagens.

Os híbridos são importantes porque essa combinação especial de genes é acompanhada de um fenótipo muito mais vigoroso que os pais, pois combina características de ambas as linhagens (PATERNIANI, VIERGAS, 1987).

Diferente dos híbridos e das linhagens, as variedades crioulas que foram domesticadas pelos povos tradicionais e indígenas podem ser propagadas por sementes colhidas pelo próprio agricultor, pois estão adaptadas à reprodução natural e possuem uma combinação genética que, após cruzamentos, mantém a proporção genética da planta mãe e por isso, sua progênie não sofre perda de vigor, como acontece com a progênie de plantas híbridas.

Este trabalho teve o intuito de demonstrar o a perda de qualidade do fruto na progênie de híbridos e mostrar a importância de se conhecer a origem das sementes cultivadas e reproduzidas pelo próprio agricultor. Por isso utilizou-se uma cultivar que está sendo atualmente plantada por diversos pequenos agricultores de Planaltina, DF.

A cultivar de tomateiro BRS NAGAI tem boa adaptação em condições mais rústicas, apresenta boa tolerância de campo a algumas doenças e tem baixo requerimento de nitrogênio (AGROCINCO, 2013; EMBRAPA, 2015), o que a fazem bem recomendada para cultivo sob condições mais rústicas, comuns em pequenas propriedades e em cultivos sob manejo agroecológico.

Apesar de muito recomendada, a variedade BRS NAGAI, não deve ser usada para produção de sementes para o próprio agricultor, pois essa prática compromete a qualidade da

produção devido a natureza híbrida da cultivar. Esse alerta é, necessário para os agricultores que a têm utilizado e que guardam sementes para replantio.

Além disso, este trabalho tem o intuito em alertar para a diferença entre as cultivares comerciais e as cultivares crioulas, pois é muito comum que cultivares comerciais sejam híbridos dependentes de cruzamentos altamente controlados, enquanto dentre as cultivares crioulas esse fato é mais raro e o cruzamento controlado não é necessário.

As cultivares crioulas não sofrem o mesmo processo de perda de uniformidade, estabilidade e vigor que acontece com a progênie de cultivares híbridas, por que as cultivares crioulas são desenvolvidas, selecionadas, conservadas e produzidas por diversas gerações pelos agricultores guardiões de sementes. Por essa razão, essas cultivares são geneticamente estáveis e a reprodução natural garante que os frutos da progênie se mantenham semelhantes aos da planta mãe.

As sementes crioulas podem ser produzidas, trocadas e vendidas entre os agricultores familiares, assentados da reforma agrária e indígenas sem que estes necessitem estar registrados no Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASEM), do MAPA, e nem no Registro Nacional de Cultivares (BRASIL, 2003b). Mas, para produzir sementes comerciais, o agricultor precisa ser Registrado no MAPA. E no caso dos produtores de sementes comerciais e híbridas é necessário possuir as linhagens para cruzamento, e registro no RENASEM para obtenção da semente híbrida e venda aos agricultores.

O cultivo da progênie de geração F2 da cultivar mãe BRS NAGAI se mostrou inviável devido à desuniformidade e às características inferiores dos frutos de tomate quando comparados à cultivar mãe, o que é esperado devido à natureza híbrida da cultivar mãe.

O trabalho realizado reforça a necessidade de conhecer as características e a origem das sementes que planta, quer sejam comerciais ou crioulas. Para as cultivares comerciais a descrição e a catalogação estão melhor desenvolvidas e são de fácil acesso pela internet. Essa razão aponta ainda para a necessidade de um cadastro bem alimentado de cultivares crioulas que facilite a identificação pelo agricultor e permitam uma identificação precisa.

8. CONCLUSÕES

Os frutos obtidos a partir da geração F2 da cultivar BRS NAGAI não mantiveram as características da planta mãe. A geração F2 do híbrido BRS NAGAI apresentou frutos com alta variabilidade no tamanho, massa e formato, demonstrando que a produção de sementes pelo próprio agricultor é desvantajosa.

Este dados evidenciam a importância de se conhecer a origem das sementes cultivadas, especialmente as reproduzidas pelo próprio agricultor.

9. REFERÊNCIAS

- AGROCINCO - Agrocinco Vegetable Seeds. Catálogo de produtos. 18 p. 2013.
- ALVARENGA, M.A.R. Cultura do tomateiro. Lavras: UFLA, 91p. 2000.
- ANDRADE, F.M.C. Caderno de microrganismos eficientes (EM). Viçosa, MG, 2009.
- ASPTA- Associação AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia. Semente crioula: cuidar, multiplicar e partilhar. Cartilha, Passo Fundo, RS. 79 p. 2009.
- BRASIL. LEI Nº 10.831, de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Diário oficial da União Brasília, 24 de dezembro de 2003. 2003a.
- BRASIL. LEI Nº 10.711, de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Diário Oficial da União Brasília, 5 de agosto de 2003. 2003b.
- CANÇADO JÚNIOR, F. L.; CAMARGO FILHO, W. P. de; ESTANISLAU, M. L. L.; PAIVA, B.M. de; MAZZEI, A. R.; ALVES, H. S. Aspectos econômicos da produção e comercialização do tomate para mesa. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 24, n. 219, p. 7-18, 2003.
- CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. Centro de Qualidade em Agricultura. Normas de Classificação do Tomate, CQH. Documentos 26. 2003.
- CERQUEIRA, J. da G. Tratado de propriedade industrial. Rio de Janeiro: Forense, 1946. In: MACHADO, A.T.; SANTILLI, J.; MAGALHÃES, R. A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas. Textos para Discussão. Embrapa Informação Tecnológica, 98 p. 2008.
- CHETELAT, R.T. Revised List of Miscellaneous Stocks of Tomato. 2015. Disponível em <<http://tgrc.ucdavis.edu/Misc-stocks%20list%202015.pdf>>. Acessado em novembro de 2017.
- COUTINHO, E.L.M.; NATALE, W.; SOUZA, E.C.A. de. Adubos e corretivos: aspectos particulares na olericultura. IN: Simpósio Sobre Nutrição e Adubação de Hortaliças, Jaboticabal. Anais. Piracicaba: POTAFOS, 1993, p. 85-140. 1993.
- DINIZ, E. R. Influência da época de incorporação de adubo verde na produção de brócolis cultivado organicamente. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. 2004.
- EMBRAPA. Cultivares da Embrapa Hortaliças (1981-2003). Brasília, Embrapa Hortaliças. 182 p. 2014.
- FILGUEIRA F.A.R.. Novo manual de olericultura. Viçosa: Editora UFV. 402p. 2000.
- GIORDANO, L.B.; RIBEIRO, C.S. Da origem botânica à composição química do fruto. In: SILVA J. B. (org.). Tomate para o processamento industrial. Brasília DF : Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia / Embrapa Hortaliças. p.36-59. 2000.

HARDON, J.J.; BOEF, W.S. Linking farmers and plant breeders in local crop development. In: BOEF, W.S. de; AMANOR, K.; WELLARD, K; BEBBINGTON, A. Cultivating knowledge: genetic diversity, farmers experimentation and crop reserach. London: Intermediate tecnology Publications, 1993. In: MACHADO, A.T.; SANTILLI, J.; MAGALHÃES, R. A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituras e jurídicas. Textos para Discussão. Embrapa Informação Tecnológica, 98 p. 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo.1ª Ed. (Digital) p. 1020. 2008.

MAGALHÃES, R. A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituras e jurídicas. Textos para Discussão. Embrapa Informação Tecnológica. 98 p. 2008.

MACHADO, A.T., SANTILLI, J. MAGALHÃES, R. A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituras e jurídicas. Textos para Discussão. Embrapa Informação Tecnológica. 98 p. 2008.

PATERNIANI, E.; VIERGAS, G.P. (Eds.). Melhoramento e produção de milho. Campinas: Fundação Cargill, v. 1, p.217- 264. 1987.

PORTAL BRASIL. Economia e Emprego. Publicado em 11/03/2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/03/em-um-ano-total-de-produtores-organicos-cresce-51>>. Acessado em fevereiro de 2017.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B. Genética na agropecuária. Editora UFLA. 3ª ed. revisada. Lavras, MG. 472 p. 2004.

SCHMIDT, D; SANTOS, S.S.; BONNECARRÈRE, R.A.G.; PILAU, F.G. Potencial produtivo de tomate cultivado com alta densidade em hidroponia. *Horticultura Brasileira* v. 18, p. 273-274. 2000.

SOUZA, J.L. de. Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis. Vitória: EMCAPA, 176 p. 1998.

SOUZA, J. L. de. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: INCAPER, p. 35-67. ISBN 978-85-89724-17-3. 2010.

THURSTON, H.D.; SALICK, J.; SMITH, M.E.; TRUTMANN, P.; PHAM, J. L.; McDOWELL, R. Tradicional management of agrobiodiversity. In: WOOD, D.; LENNÉ, L.M. Agrobiodiversity: characterization, utilization and management. Wallingford, Cabu, 1999, apud MACHADO, A.T.; SANTILLI, J.; MAGALHÃES, R. A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituras e jurídicas. Textos para Discussão. Embrapa Informação Tecnológica. 98 p. 2008.

WIKIPEDIA. 'List of tomato cultivars'. 2017. *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_tomato_cultivars. Acessado em dezembro de 2017.