

49

Circular  
TécnicaManaus, AM  
Novembro, 2015

## Autores

**Inocencio Junior de Oliveira**  
Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Genética e  
Melhoramento de Plantas,  
pesquisador da Embrapa  
Amazônia Ocidental,  
Manaus, AM

**Haroldo Cunha Diógenes**  
Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Agronomia  
Tropical, Ministério do  
Desenvolvimento Agrário,  
Manaus, AM

**José Ricardo Pupo  
Gonçalves**  
(in memoriam)

**José Roberto A. Fontes**  
Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Fitotecnia,  
pesquisador da Embrapa  
Amazônia Ocidental,  
Manaus, AM

## Comportamento de Cultivares de Milho-Verde em Terra Firme no Amazonas

### Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta anual cultivada em todos os continentes, e a grande importância dele no mundo é observada pela sua elevada produtividade, pelo valor nutritivo e pelas diversas formas de utilização na alimentação humana e animal e como biocombustível.

É uma cultura que pode ser colhida e comercializada em estágio de maturação verde e consumida in natura ou como ingrediente para uma série de alimentos industrializados ou não, como pamonhas, bolos, sorvetes, entre outros (PEREIRA FILHO et al., 2003). Seu cultivo vem crescendo a cada ano, tendo em vista a lucratividade e a diversificação de uso. Neste sentido, as empresas produtoras de sementes passaram a desenvolver cultivares apropriadas ao mercado de milho-verde, cuja exploração tornou-se uma excelente alternativa econômica para o pequeno e médio produtor, por causa do bom preço de mercado, da contínua demanda pelo produto in natura e da indústria de conservas alimentícias, além dos valores agregados, como utilização de mão de obra familiar, incremento do comércio, do transporte, da indústria caseira e da logística.

O mercado tem se tornado tão promissor, que produtores tradicionais de café, feijão e milho para grãos estão transferindo suas atividades para a exploração de milho-verde ou diversificando-as, de modo a incluí-lo em seus cultivos (CRUZ; PEREIRA FILHO, 2003).

Os maiores produtores mundiais de milho-verde são os Estados Unidos, a Nigéria e a França, sendo esta última a detentora das maiores produtividades (VIEIRA, 2007). No Brasil, a produção vem aumentando a cada ano, em face do valor agregado ao produto e seus derivados (VIEIRA, 2007). Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Paraná, Rio Grande do Sul e Bahia são os maiores produtores de milho-verde no País (TSUNECHIRO et al., 2003).

Um aspecto relevante no manejo cultural para a produção de milho-verde é que essa exploração geralmente é conduzida em pequena escala, em médias lavouras e com colheita manual (CRUZ; PEREIRA FILHO, 2003). No Amazonas, a produtividade é baixa devido à pouca oferta de sementes melhoradas de cultivares adaptadas às condições de estresse abiótico. A produção é caracterizada por pequenas propriedades que cultivam o milho-verde no ecossistema terra firme e que obtêm uma produtividade média em torno de 20 a 25 mil espigas verdes comerciais por hectare.

Seguramente o aspecto mais importante que justifica o manejo do milho-verde no Estado do Amazonas é que ele pode ser cultivado durante quase todo o ano, explorado basicamente em pequenas áreas, com mão de obra familiar, diversificando a renda do agricultor.

O milho-verde pode ser proveniente de variedades com textura de grãos tipo dentados e semidentados (mais macios), distintas do milho comum, que por sua vez possui textura de grãos tipo duro ou semiduro. As cultivares utilizadas produzem espigas verde-claras, com a cor dos grãos amarelada, sendo uma ótima opção na rotação com outras hortaliças (FILGUEIRA, 2000). Atinge o ponto de colheita quando os grãos apresentam-se no estado leitoso, com 70% a 80% de umidade (PEREIRA FILHO et. al., 2003), e a sua alta produtividade está relacionada a boas práticas culturais, ou seja, ao emprego de tecnologia (SILVA et al., 2007).

O milho ideal para consumo in natura deve apresentar espigas bem granadas (no mínimo 14 carreiras de grãos), um padrão de espigas grandes (mínimo de 15 cm quando despalhadas) e cilíndricas (mínimo de 3,5 cm de diâmetro), pouca palha (no máximo 12 brácteas), grãos dentados amarelo intenso ou alaranjados, saborosos e adocicados, profundos e macios, longevidade da colheita (cinco a oito dias) e ser livre de danos provocados por pragas e doenças (ALBUQUERQUE et al., 2008; PEREIRA FILHO et. al., 2003).

No Estado do Amazonas ainda não foram encontrados dados consubstanciados e disponíveis sobre milho-verde, na literatura, quanto aos aspectos relacionados a componentes de produção, características organolépticas e cultivares adaptáveis ao ecossistema de terra firme. Essas informações são imprescindíveis para o uso sustentável dessa atividade na região amazônica.

Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar o comportamento de oito cultivares de milho-verde nas condições edafoclimáticas do ecossistema de terra firme do Município de Manaus, no Estado do Amazonas.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido de janeiro a maio de 2010 em ecossistema de terra firme, no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental localizado no Km 30 da Rodovia AM 010, Manaus, AM, coordenadas 03° 08' 48" de latitude sul e a 60° 11' 06" de longitude a oeste de Greenwich.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é considerado tropical úmido (tipo Af) com temperatura média de 33,9 °C, umidade relativa média anual entre 76% e 89%. A média de insolação total anual é de 1.940 horas. A pluviosidade anual média é de aproximadamente 2.500 mm (VIANELLO e ALVES, 2002) e o solo é classificado como Latossolo Amarelo distrófico, muito argiloso, considerado de baixa fertilidade natural.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com oito cultivares (tratamentos) e quatro repetições. Os tratamentos foram definidos por seis variedades de milho: Sol da Manhã de grão tipo duro; BR 106 de grão tipo semidentado; BR 5110 de grão tipo semiduro; Saracura de grão tipo duro; Cativerde de grão tipo dentado; Campeão de grão tipo duro. E por dois híbridos: HTMV1 de grão tipo dentado; AG 1051 de grão tipo dentado.

A área experimental foi calcareada três meses antes da semeadura para elevar a saturação por bases a 60% e corrigir a acidez do solo. O preparo da área foi realizado por meio de arações e gradagens, e a semeadura foi realizada manualmente no dia 13 de janeiro de 2010. Cada parcela experimental foi composta por cinco linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,8 m entre si, perfazendo área total de 20 m<sup>2</sup> e área útil de 12 m<sup>2</sup>, uma vez que as linhas externas foram consideradas bordaduras. Efetuou-se o desbaste no estágio fenológico V4, quando as plantas se encontravam com quatro folhas desenvolvidas, deixando quatro plantas por metro linear, visando a uma população de 50 mil plantas por hectare. O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de tratamento químico com herbicida pré-emergente triazina + cloroacetanilida (Primestra Gold), na proporção de 4 L.ha<sup>-1</sup> de produto comercial, aplicado no dia da semeadura (13/1/2010) com auxílio de pulverizador costal.

A adubação de semeadura foi realizada com base na análise de solo e nos valores de exportação desses nutrientes pela cultura do milho, conforme recomendação de Malavolta et al. (2002). Foram feitas duas adubações de cobertura com nitrogênio, aos 21 e 42 dias após a semeadura, na forma de ureia (45%N), na dose de 100 kg.ha<sup>-1</sup>, conforme recomendação de Raij et al. (1996).

A colheita foi realizada manualmente quando os grãos se apresentavam com cerca de 70% a 80% de umidade entre os estádios leitoso (R3) e pastoso (R4) (MAGALHÃES; DURÃES, 2003).

As variáveis avaliadas foram: estande final de plantas/ha, número de espigas, comprimento das espigas sem palha, diâmetro das espigas sem palha, número de carreira de grãos na espiga (sentido transversal da espiga), número de fileiras de grãos na espiga (sentido longitudinal da espiga), número de espigas comerciais (espigas com comprimento superior a 15 cm e diâmetro superior a 3,5 cm), número de espigas não comerciais e peso das espigas com palha. Para as determinações agrônomicas relacionadas às espigas, foram coletadas, aleatoriamente, dez espigas na área útil de cada parcela.

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

## Resultados e Discussão

A análise de variância, por meio do teste F, detectou diferença estatística significativa a 5% de probabilidade para todas as variáveis analisadas.

As médias das variáveis comprimento da espiga sem palha (CESP), diâmetro da espiga sem palha (DESP), número de carreiras de grãos na espiga (NCGE) e número de fileiras (NFGE) das espigas de cultivares

de milho produzidas nas condições edafoclimáticas de terra firme em Manaus, AM, estão apresentadas na Tabela 1. Entre as oito cultivares estudadas, as que apresentaram maior comprimento de espigas despalhadas foram: a variedade Campeão, com 17,68 cm; o híbrido HTMV1, com 17,47 cm; e a variedade Saracura, com 17,81 cm (Tabela 1). As variedades Cativerde e Sol da Manhã apresentaram os menores comprimentos: 16,09 cm e 16,32 cm, respectivamente. Segundo Albuquerque et al. (2008), espigas maiores que 15 cm de comprimento são o indicativo padrão para que as espigas sejam consideradas comerciais. O comprimento da espiga é importante na escolha das cultivares a serem utilizadas e nas técnicas de manejo que serão empregadas no cultivo do milho-verde. Embora não seja fator decisivo na comercialização, o comprimento demonstra a capacidade de fornecimento de fotoassimilados para o desenvolvimento da espiga e enchimento dos grãos (VIEIRA, 2007). A avaliação do comprimento é importante também para atender aos padrões de qualidade, em especial os de aparência, requeridos pelos consumidores.

Os híbridos HTMV1 e AG 1051 e a variedade Campeão apresentaram os maiores diâmetros da espiga sem palha ( $p \leq 0,05$ ), superando a média geral, que foi de 4,42 cm de diâmetro (Tabela 1). Para serem consideradas comerciais, as espigas devem apresentar diâmetro superior a 3,5 cm (ALBUQUERQUE et al., 2008). Sendo assim, todas as cultivares analisadas, as quais apresentaram diâmetro superior a 3,95 cm, se adequaram aos padrões de produção de milho-verde (Tabela 1).

**Tabela 1.** Médias do comprimento da espiga sem palha (CESP), diâmetro da espiga sem palha (DESP), número de carreiras de grãos na espiga (NCGE) e número de fileiras (NFGE) das espigas para oito cultivares de milho produzidas nas condições edafoclimáticas de terra firme em Manaus, AM.

Cultivar	CESP (cm)	DESP (cm)	NCGE	NFGE
HTMV1	17,47 a	4,85 a	15,15 a	33,13 a
AG 1051	17,29 ab	4,76 a	14,60 b	30,75 a
Cativerde	16,09 c	4,42 b	13,46 d	29,33 b
Campeão	17,68 a	4,80 a	13,93 c	30,13 b
BR 106	16,53 bc	4,34 b	12,26 g	29,67 b
Saracura	17,81 a	4,22 bc	12,88 ef	30,06 b
Sol da Manhã	16,32 c	3,95 d	12,47 fg	26,93 c
BR 5110	17,26 ab	4,06 cd	12,97 e	29,69 b
<b>Média Geral</b>	<b>17,04</b>	<b>4,42</b>	<b>13,44</b>	<b>29,94</b>
<b>CV (%)</b>	<b>7,9</b>	<b>7,0</b>	<b>5,3</b>	<b>11,8</b>

Médias seguidas pela letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Houve variação de 12,26 a 15,15 no NCGE e de 26,93 a 33,13 no NFGE (Tabela 1). O híbrido triplo HTMV1 e o híbrido duplo AG 1051 apresentaram os maiores NCGEs, com médias de 15,15 e 14,60, respectivamente, e NFGEs para HTMV1 (33,13) e AG 1051 (30,75), mostrando o maior enchimento das espigas dos híbridos em relação às demais variedades (Tabela 1).

As médias das variáveis estande final de plantas por hectare (ESTF), número de espigas por hectare (NE), número de espigas comerciais por hectare (NEC), número de espigas não comerciais por hectare (NENC) e peso de espiga com palha (PE) de cultivares de milho produzidas nas condições edafoclimáticas de terra firme em Manaus, AM, estão apresentadas na Tabela 2.

A variedade BR 5110 apresentou o maior número de plantas por hectare (56.875), e o híbrido HTMV1, o menor número de plantas por hectare (43.611); as demais cultivares não diferiram entre si. O número e a produtividade de espigas são influenciados negativamente pelo aumento da densidade populacional (VIEIRA, 2007).

Cruz e Pereira Filho (2003), sintetizando resultados de trabalhos de vários autores, concluíram que o estande para a produção de milho-verde deve variar entre 35 mil e 55 mil plantas.ha<sup>-1</sup>, menor que a densidade normalmente utilizada para a produção de grãos.

Somente o híbrido duplo AG 1051 e a variedade BR 5110 apresentaram NE maior do que 50 mil espigas, entretanto o híbrido AG 1051 destacou-se por ser a única cultivar a apresentar mais de 40 mil espigas comerciais por hectare e, além disso, juntamente com o híbrido HTMV1 e a variedade Cativerde, apresentou o menor número de espigas não comerciais (Tabela 2). O híbrido HTMV1 possui excelente potencial produtivo, apesar de ter apresentado o menor número total de espigas por hectare, fato devido ao menor número de plantas por hectare. Esse híbrido apresenta o menor NENC, e, a partir desses valores, observa-se que somente os híbridos AG 1051 e HTMV1 possuem mais de 83% de espigas comerciais por hectare.

**Tabela 2.** Médias do estande final de plantas por hectare (ESTF), do número de espigas por hectare (NE), número de espigas comerciais por hectare (NEC), número de espigas não comerciais por hectare (NENC) e peso de espiga com palha (PE) de cultivares de milho produzidas nas condições edafoclimáticas de terra firme em Manaus, AM.

Cultivar	ESTF	NE	NEC	NENC	PE (kg.ha-1)
HTMV1	43.611 c	39.583 c	34.167 b	5.417 b	9.979 ab
AG 1051	54.375 ab	51.052 a	42.708 a	8.333 b	11.446 a
Cativerde	51.875 ab	44.375 bc	34.584 b	9.792 ab	9.142 b
Campeão	50.566abc	48.333 ab	37.709 b	10.625 a	11.403 a
BR 106	50.417abc	49.375 ab	37.292 b	12.083 a	9.560 b
Saracura	48.750 bc	48.958 ab	36.792 b	12.166 a	9.571 b
Sol da Manhã	47.709 bc	45.833 ab	34.583 b	11.250 a	8.293 b
BR 5110	56.875 a	51.250 a	38.542 ab	12.708 a	9.238 b
<b>Média Geral</b>	<b>50.750</b>	<b>47.343</b>	<b>37.047</b>	<b>10.297</b>	<b>9.828</b>
<b>CV (%)</b>	<b>8,5</b>	<b>18,7</b>	<b>19,8</b>	<b>28,1</b>	<b>24,5</b>

Médias seguidas pela letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

O híbrido AG 1051 e a variedade Campeão expressaram os melhores resultados de peso de espigas empalhadas, 11.446 e 11.403 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 2). Borges et al. (2008) e Cardoso et al. (2007) também encontraram diferenças significativas entre cultivares na produtividade de espiga verde. O híbrido HTMV1, embora tenha apresentado o menor número de espigas por hectare (39.583), expressou resultado de peso de espigas com palha 9.979 kg.ha<sup>-1</sup>, similar a todas as cultivares analisadas, provavelmente devido ao maior diâmetro, ao comprimento de espiga e ao número de carreiras e fileiras na espiga alcançada por esse híbrido.

## Conclusões

As cultivares avaliadas apresentaram comprimento e diâmetro de espigas adequados para comercialização como milho-verde, com destaque para a variedade Campeão e os híbridos HTMV1 e AG 1051.

Os híbridos AG 1051 e HTMV1 apresentaram acima de 80% de espigas comerciais por hectare. Portanto, esses híbridos revelaram comportamento superior para serem cultivados em condições edafoclimáticas do Amazonas e, além disso, possuem textura de grãos dentados, ou seja, são mais macios e apropriados para o consumo in natura.

## Referências

- ALBUQUERQUE, C. J. B.; PINHO, R. G. von; SILVA, R. da. Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 69-76, 2008.
- BORGES, I. D.; DOURADO, I. C.; RODRIGUES, H. F. F.; MAGALHÃES, V. R.; DUARTE, A. M. A.; SILVA, J. F. Avaliação de híbridos de milho para produção de milho verde em diferentes densidades de semeadura. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27., 2008, Londrina. **Resumos expandidos**. Londrina: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo: UEL, 2008. 1 CD-ROM.
- CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L.; RODRIGUES, A. R. S.; RODRIGUES, S. S. Performance de cultivares de milho com base na análise de estabilidade fenotípica no Meio-Norte brasileiro. **Agrotropica**, Ilhéus, v. 19, p. 43-48, 2007.
- CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Manejo e tratos culturais. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **O cultivo do milho-verde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 31-44.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. Aumento de fotoassimilados sobre os teores de carboidratos e nitrogênio em milho. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **O cultivo do milho-verde**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. p. 204.
- MALAVOLTA E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J. C. **Adubos & adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200 p.
- PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GAMA, E. E. G. Cultivares para o consumo verde. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **O cultivo do milho-verde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 17 -30.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. 285 p. (IAC. Boletim 100).
- SILVA, P. S. L.; DUARTE, S. R.; OLIVEIRA, F. H. T. Efeito da densidade de plantio sobre o rendimento de espigas verdes de cultivares de milho desenvolvidas em diferentes épocas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 2, p. 154-158, 2007.
- TSUNECHIRO, A.; DUARTE, J. O.; MATTOSO, M. J. Aspectos econômicos da comercialização e custo de produção. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **O cultivo do milho-verde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 170-182.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, 2002. 448 p.

VIEIRA, M. A. **Cultivares e populações de plantas na produção de milho-verde**. 2007. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

#### **Circular Técnica, 49**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

**Endereço:** Rodovia AM 010, Km 29 - Estrada  
Manaus/Itacoatiara

**Fone:** (92) 3303-7800

**Fax:** (92) 3303-7820

**E-mail:** <http://www.cpaa.embrapa.br>  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

1ª edição

1ª impressão (2015): 300

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



#### **Comitê de publicações**

**Presidente:** Celso Paulo de Azevedo.

**Secretária:** Gleise Maria Teles de Oliveira.

**Membros:** Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa,  
Maria Perpétua Beleza Pereira e Ricardo Lopes.

#### **Expediente**

**Revisão de texto:** Maria Perpétua Beleza Pereira

**Normalização bibliográfica:** Maria Augusta Abtibol  
B. de Sousa

**Editoração eletrônica:** Gleise Maria Teles de Oliveira