



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

Genótipos de milho com potencial para comercialização no estágio verde de maturação no Estado do Amazonas

José Ricardo Pupo Gonçalves⁽¹⁾; Haroldo Cunha Diógenes⁽²⁾; André Luiz Atroch⁽³⁾; Gilson Sanchez Chia⁽²⁾

⁽¹⁾Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente; Rod. 340, km 127,5, Caixa Postal 69, Jaguariúna-SP, CEP 13820-000; jrpupo@cnpma.embrapa.br; ⁽²⁾Doutorando do Curso de Pós Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas; Av. Gal. Rodrigo Otávio, 3000, Mini Campus, Manaus-AM, CEP 69077-000; hc.diogenes@gmail.com; gilsonsch@gmail.com; ⁽³⁾Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental; Rod. AM 010, km 29, caixa postal 319, CEP 69011-970, Manaus-AM; andre.atroch@cpaa.embrapa.br.

RESUMO – O milho no estágio verde de maturação - milho verde - representa uma alternativa viável de produção e agregação de valor para pequenas propriedades no Amazonas. Com o objetivo de avaliar a adaptabilidade de genótipos e verificar qual a melhor época para colheita para os diferentes cultivares, foi conduzido um experimento em Latossolo Amarelo distrófico no município de Manaus, utilizando o delineamento experimental de blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram definidos por oito genótipos de milho, sendo seis variedades (Sol da Manhã, BR 106, BR 5110, Saracura, Cativerde, AG 1051, HTMV1 e Campeão) e dois híbridos (HTMV1 e AG 1051) que foram colhidos em cinco épocas diferentes e avaliados parâmetros fitotécnicos, organolépticos e mercadológicos dos diferentes genótipos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Os resultados evidenciaram variações no estande, altura de planta, altura de inserção das espigas, diâmetro do colmo, número de espigas totais, número de espigas comerciais, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, número de carreiras, número de fileiras, brix e cor dos grãos em função dos cultivares utilizados. O número de espigas comerciais foi maior para os genótipos AG 1051 e BR 5110, com 42708 e 38542 espigas comerciais ha⁻¹, respectivamente. Considerando o preço da "mão de milho", nome dado a 50 espigas comerciais de milho verde comercializada no Amazonas, custando R\$ 15,00 (US\$7,21), o produtor teria uma renda bruta variando de R\$ 10.250,00 a R\$ 12.812,00.

Palavras-chave: milho verde, *Zea mays*, Amazônia.

Introdução - O milho (*Zea mays* L.) é um dos principais cereais cultivados no Brasil o qual se mostra em constante crescimento em termos de produção e produtividade (Paterniani e Campos, 2005). Uma das vantagens proeminentes desta cultura é que pode ser colhido em estágio de maturação verde o que permite ser comercializado para consumo nas mais diversas formas, desde os grãos in natura, cozidos ou como ingrediente na fabricação de diversos produtos da culinária brasileira na

forma de espigas cozidas ou assadas, ou para processamento como mingau, pamonha, sorvetes, bolos, etc. (Santos et al., 2005). Por conta disso, o milho verde é comercializado em todo o Brasil, principalmente, porque absorve a mão de obra familiar, contribui para a geração de empregos em pequenas e médias propriedades, principalmente na época da colheita e essa pode ser realizada de forma manual (Cruz et al., 2006). Cultivares ideais para produção de milho-verde devem apresentar espigas grandes e com bom empalhamento, o que confere à espiga maior proteção contra o ataque de pragas, que depreciam o produto; os grãos devem ser do tipo dentado, com alinhamento retilíneo e ter, preferencialmente, cor amarelo-creme; o endurecimento dos grãos deve ser relativamente lento; o pericarpo deve ser fino, pois quanto menor sua espessura, maior a maciez do grão após cozimento (Pereira Filho et al., 2003). Verifica-se uma grande variação nos tipos de sementes existentes no mercado, que vai desde variedades com menor potencial produtivo e de menor custo até híbridos simples de maior potencial produtivo e maior custo de sementes, como também diferenças no ciclo e características como cor e textura dos grãos. O mercado de milho verde tem se apresentado muito desuniforme em relação às espigas comercializadas, mostrando que os produtores ainda necessitam de informações a respeito das cultivares mais apropriadas comercialmente (Albuquerque et al., 2008b). O aspecto mais importante que justifica o manejo do milho verde no Estado do Amazonas é que essa exploração é realizada basicamente em pequenas áreas, utiliza-se para esses fins a mão de obra familiar, baixa quantidade de produtos inorgânicos e pode ser cultivado o ano todo sem agredir o meio ambiente (Diógenes, 2011). Em virtude do elevado custo das sementes e grande necessidade de utilização das mesmas para maior eficiência da atividade agrícola é de grande importância a identificação de cultivares apropriadas para produção de milho verde, em uma determinada região (Albuquerque et al., 2008b). O presente trabalho objetivou avaliar características favoráveis para comercialização no estágio verde de maturação verde de oito genótipos de milho cultivado em Latossolo Amarelo distrófico em Manaus-AM.



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

MATERIAL DE MÉTODOS - O experimento foi instalado e conduzido em área da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus-AM, em solo classificado como Latossolo Amarelo distrófico, cuja análise de solo a 20cm de profundidade apresentaram os seguintes resultados: pH (água) 5,75, C=17,36 g kg⁻¹, matéria orgânica= 29,85g kg⁻¹, fósforo (Melich 1)= 3 mg dm⁻³, potássio 38 mg dm⁻³, cálcio 1,42 cmol_c dm⁻³, magnésio 0,99 cmol_c dm⁻³, Al 0 cmol_c dm⁻³, H+Al 4,03 cmol_c dm⁻³, SB 2,51 cmol_c dm⁻³, t=2,51 cmol_c dm⁻³, T=6,54 cmol_c dm⁻³, V%=38,42, m%=0, Fe=195 mg dm⁻³, Zn=0,54 mg dm⁻³, Mn=2,14 mg dm⁻³, Cu=0,35 mg dm⁻³. O solo foi corrigido e adubado segundo recomendações de Raij et al. (1996) e o preparo realizado mecanicamente com uma aração e duas gradagens. A semeadura foi feita manualmente no dia 13/01/2010 e cada parcela experimental foi composta por cinco linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,8 m entre si, com área útil de 12 m². O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas e quatro repetições. As parcelas foram definidas pelo uso de 8 genótipos, sendo 2 híbridos (HTMV1 e AG1051) e 6 variedades (Cativerde, Sol Da Manhã, Saracura, BR5110, BR106, e Campeão) e as subparcelas definidas por 5 épocas de colheita, realizadas aos 69, 78, 84, 91 e 98 dias após a germinação. Foram avaliados parâmetros fitotécnicos (estande final, altura das planta e da 1ª espiga, diâmetro do colmo, dias para florescimento feminino e produtividade de grãos), parâmetros de desenvolvimento e produção de espigas (número total, número de espigas comerciais, comprimento e diâmetro das espigas, número de carreiras e fileiras das espigas), parâmetros organolépticos (maciez, sabor, doçura), além de cor e brix. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO - Houve diferenças significativas para estande, altura de planta e de inserção das espigas, diâmetro do colmo, número de espigas, número de espigas comerciais, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, número de carreiras e fileiras, brix e cor dos grãos em função dos cultivares utilizados (Tabelas 1, 2, 3, 4, 5, 6). Os genótipos que apresentaram maior altura de planta e da 1ª espiga foram BR5110, Campeão, Saracura, BR 106 e Cativerde, enquanto que o maior diâmetro do colmo foi apresentado por HTMV1, Campeão e Cativerde. Não houve diferenças para florescimento feminino e produtividade de grãos e, embora a cultivar HTMV1 tenha apresentado o menor estande com 43.611 plantas ha⁻¹, ela apresentou grande potencial para produtividade de grãos (6413 kg ha⁻¹). 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⁻¹. Assim, mesmo o estande mais baixo

ainda estava dentro do indicado. Contudo, com relação à produção de espigas comerciais, o HTMV1 foi o que apresentou a menor produtividade de espigas (34.167) enquanto que o AG 1051 e a BR5110 foram as que apresentaram os maiores valores com 42.708 e 38542 espigas ha⁻¹, respectivamente. As variedades Saracura, Campeão e Cativerde foram as que apresentaram maior comprimento das espigas, enquanto que o genótipo HTMV1 apresentou o menor comprimento. Os maiores diâmetros de espigas foram maiores para os genótipos AG 1051, Campeão e HTMV1, enquanto que a variedade Sol da Manhã foi a que apresentou as espigas mais finas (3,95cm). Segundo Albuquerque et al. (2008a), estas espigas ainda poderiam ser comercializadas já que espigas maiores que 3,0 cm de diâmetro são consideradas comerciais. Os maiores números de carreiras foram apresentados por HTMV1 e AG1051 e os menores foram BR106 e Sol da manhã. O HTMV1 foi o que apresentou o maior número de fileiras enquanto que o Sol da Manhã apresentou o menor número. No entanto, de acordo com Vieira (2007), essa variável não é limitante na aceitação das espigas de milho verde no mercado consumidor. O melhor período para colheita de milho verde situou-se entre 69 e 91 dias após a germinação (Tabela 7). No testes de degustação não houve diferenças para as variáveis sabor, doçura e maciez. Para o brix, os maiores valores foram verificados para BR5110, Sol da Manhã, Saracura e BR 106, enquanto que os menores brix foram verificados para AG1051 e Campeão.

CONCLUSÕES - As cultivares AG 1051 e BR5110 apresentam características favoráveis para o cultivo e comercialização na forma de milho verde a melhor época para colheita situa-se no período entre 69 a 91 após a germinação. Considerando o preço do saco de milho (grão seco) custando R\$ 26,00 (US\$ 12,5) e o preço da "mão de milho", nome dado a 50 espigas comerciais de milho verde comercializada no Amazonas, custando R\$ 15,00 (US\$ 7,21), o produtor pode obter rendimento bruto variando de R\$ 1561,00 a R\$ 2780,00 se comercializar o produto na forma de grãos secos, enquanto que, se comercializar na forma de milho verde, poderá obter renda bruta variando de R\$ 10.250,00 a R\$ 12.812, 00.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C.J.B., VON PINHO, R.G.; BORGES, I.D. SOUZA FILHO, A.X.; FIORINI, I.V.A. Desempenho de híbridos experimentais e comerciais de milho para produção de milho verde. *Ciênc. agrotec*, 32:768-775, 2008a.

ALBUQUERQUE, C.J.B.; VON PINHO, R.G.; SILVA, R. Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. *Biosci. J.*, 24:69-76, 2008b.

CRUZ, J. C.; KONZEN, E. A.; PEREIRA FILHO, I. A.; MARRIEL, I. E.; CRUZ, I.; DUARTE, J. de. O.; OLIVEIRA, M. F.; ALVARENGA, R. C. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**. . Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2006,



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

17p. (Comunicado Técnico, 81).

DIÓGENES, H.C. **Comportamento de cultivares de milho verde em ecossistema de várzea e terra firme no Estado do Amazonas**. Manaus, Universidade Federal do Amazonas, 2011, 91p. (Dissertação de Mestrado)

PATERNIANI, E.; CAMPOS, M. S. Melhoramento do milho. In: BOREM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2ª ed. Viçosa: UFV, 2005. p. 491- 552.

PEREIRA FILHO, I. A., CRUZ, J. C., GAMA, E. E. G. Cultivares para o consumo verde. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed. Tec.). **O cultivo do milho verde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 204p.

SANTOS, I.C.S.; MIRANDA, G.V.; VAZ DE MELO, A.; MATTOS, R.N.; OLIVEIRA, L.R.; LIMA, J.S.; GALVÃO, C.C. Comportamento de cultivares de milho produzidos organicamente e correlações entre características das espigas colhidas no estádio verde. **Rev. Bras. de Milho e Sorgo**, 4:45-53, 2005.

VIEIRA, M. A. **Cultivares e populações de plantas na produção de milho-verde**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2007. 78 p. (Dissertação de Mestrado).

Tabela 1: Análise de variância (Quadrado médio) das variáveis fitotécnicas estande final, altura de planta, altura da primeira espiga, diâmetro do colmo, florescimento feminino e produtividade de grãos, Manaus-AM, 2012.

Fonte de variação	GL	Estande final	Altura da planta	Alt. da 1ª espiga	Diâmetro do colmo	Florescimento feminino	Produtividade de grãos
Blocos	3	15763919,77ns	0,016ns	0,004ns	0,068ns	0,016 ns	1519126,151ns
Cultivares	7	55301343,08*	0,104*	0,050*	0,071*	0,319 ns	3429415,961ns
Erro	21	18576247,65	0,013	0,005	0,025	0,611	1556510,518
Media		50.750	2,07	2,06	1,07	56,27	4.980
CV(%)		8,49	5,57	7,9	6,81	1,32	25,05

Tabela 2: Valores médios e resultado do teste de médias das variáveis fitotécnicas estande final, altura de planta, altura da primeira espiga, diâmetro do colmo, florescimento feminino e produtividade de grãos, Manaus-AM, 2012.

Cultivares	Estande final (plantas ha ⁻¹)	Altura da planta (m)	Alt. da 1ª espiga (m)	Diâmetro do colmo (cm)	Florescimento feminino (dias)	Produtividade (kg ha ⁻¹)**
AG1051	54.375 ab	2,00 bc	1,10 ab	2,02 abc	59,0 a	6.257 ab
BR 5110	56.875 a	2,30 a	1,21 a	1,82 c	59,0 a	5.314 abc
CAMPEÃO	50.566 abc	2,11 ab	1,07 b	2,12 ab	59,7 a	5.347 abc
SARACURA	48.750 bc	2,16 ab	1,12 ab	1,91 bc	59,5 a	4.374 abc
BR106	50.417 abc	2,16 ab	1,09 ab	2,02 abc	59,5 a	3.603 c
SOL MANHÃ	47.709 bc	1,81 c	0,89 c	1,95 bc	59,5 a	4.181 bc
CATIVERDE	51.875 ab	2,13 ab	1,11 ab	2,15 ab	59,0 a	4.798 abc
HTMV1	43.611 c	1,84 cd	0,86 c	2,29 a	59,0 a	6.416 a

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem no teste de Duncan a 5% de probabilidade; ** F não significativo.

Tabela 3: Análise de variância (Quadrado médio) das variáveis relacionadas a espiga: número total de espigas, número de espigas comerciais, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, número de carreiras e número de fileiras da espiga, Manaus-AM, 2012.

Fonte de variação	GL	Número total de espigas	Número de Espigas comerciais	Comprimento da espiga	Diâmetro da espiga	Número de carreiras	Número de fileiras
Blocos	3	81170069,61 ns	6474710,74 ns	1,640 ns	0,143 ns	1,421 ns	2,849 ns
Cultivares	7	308470496,09 *	157848874,19 *	8,670 *	2,212 *	20,067 *	57,820 *
Época	4	851116892,50 *	704249045,74 *	13,610 *	1,072 *	0,538 ns	91,209 *
ÉpocaxCultivar	28	73784273,38 ns	34381351,72 ns	1,180 ns	0,063 ns	0,498 ns	6,112 ns
Erro	112	78863119,13	54181144,7	1,81	0,096	0,507	12,498
Média geral		47.343	37.109	17,04	4,42	13,44	29,94
CV(%)		18,75	19,83	7,9	7	5,29	11,8



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

Tabela 4: Valores das variáveis relacionadas a espiga: número total de espigas, número de espigas comerciais, comprimento e diâmetro da espiga, número de carreira e número de fileiras da espigas - Manaus-AM, 2012

Cultivares	Número total de espigas (espigas ha ⁻¹)	Número de Espigas comerciais (Espigas ha ⁻¹)	Comprimento da espiga (cm)	Diâmetro da espiga (cm)	Número de carreiras	Número de fileiras
AG1051	51.052 a	42.708 a	17,29 ab	4,76 a	14,60 b	30,75 b
BR 5110	51.250 a	38.542 ab	17,26 ab	4,06 cd	12,97 e	29,69 b
CAMPEÃO	48.333 ab	37.709 b	17,68 a	4,80 a	13,93 c	30,13 b
SARACURA	48.958 ab	37.292 b	17,81 a	4,22 bc	12,88 ef	30,06 b
BR106	49.375 ab	37.292 b	16,53 bc	4,34 b	12,26 g	29,67 b
SOL MANHÃ	45.833 ab	34.583 b	16,32 c	3,95 d	12,47 fg	26,93 c
CATIVERDE	44.375 bc	34.584 b	16,09 c	4,42 b	13,46 d	29,33 b
HTMV1	39.583 c	34.167 b	17,47 a	4,85 a	15,15 a	33,13 a

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem no teste de Duncan a 5% de probabilidade

Tabela 5: Análise de variância (Quadrado médio) das variáveis relacionadas à espigas e teste de degustação: doçura, maciez, sabor, coloração e brix, do experimento conduzido em Latossolo Amarelo distrófico no município de Manaus-AM, 2012.

Fonte de variação	GL	Doçura	Maciez	Sabor	Coloração	Brix (%)
Blocos	3	0,850 ns	0,177 ns	1,036 ns	0,566 ns	1,900 ns
Cultivares	7	0,199 ns	0,533 ns	0,555 ns	1,627 *	27,097 *
Época	4	19,004*	19,279 *	11,124*	24,936 *	60,988 *
ÉpocaxCultivar	28	0,202 ns	0,379 ns	0,358 ns	3,733 *	7,204 ns
Erro	112	0,424	0,57	0,541	0,47	4,737
Média geral		4,47	3,9	4,73	4,81	8,89
CV(%)		14,57	19,33	15,55	14,25	24,47

Tabela 6: Valores médios e resultado do teste de médias das variáveis relacionadas à espigas e ao teste de degustação: doçura, maciez, sabor, coloração e brix, do experimento conduzido em Latossolo Amarelo distrófico no município de Manaus-AM, 2012.

Cultivares	Doçura	Maciez	Sabor	Coloração	Brix (%)
AG1051	4,62 a	3,97 a	4,73 ab	4,72 b	6,94 c
BR 5110	4,43 a	3,81 a	4,70 ab	4,58 b	10,12 a
CAMPEÃO	4,35 a	3,71 a	4,68 ab	4,83 b	7,64 c
SARACURA	4,37 a	3,87 a	4,66 ab	4,99 b	10,14 a
BR106	4,35 a	3,93 a	4,41 b	4,86 b	9,53 ab
SOL MANHÃ	4,47 a	3,64 a	4,70 ab	4,58 b	10,33 a
CATIVERDE	4,66 a	4,10 a	4,87 ab	5,58 a	7,99 bc
HTMV1	4,46 a	4,17 a	5,04 a	4,36 b	7,97 bc

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem no teste de Duncan a 5% de probabilidade

Tabela 7: Média de número de espigas comerciais em função da época de colheita, Manaus-AM, 2012.

Época [dias]	Número de espigas comerciais ha ⁻¹
1 [69]	39714 ab
2 [78]	37891 ab
3 [84]	37109 b
4 [91]	41537 a
5 [98]	29291 c

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem no teste de Duncan a 5% de probabilidade