



# FERTBIO 2012

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

## Desenvolvimento e produtividade de genótipos de milho sob diferentes manejos de solo em várzea amazônica

**José Ricardo Pupo Gonçalves<sup>(1)</sup>; Mozar Alves Gondim Neto<sup>(2)</sup>; Haroldo Cunha Diógenes<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup>Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente; Rod. 340, km 127,5, Caixa Postal 69, Jaguariúna-SP, CEP 13820-000; [jrpupo@cnpma.embrapa.br](mailto:jrpupo@cnpma.embrapa.br); <sup>(2)</sup> Mestrando 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; [mozar\\_alves@yahoo.com.br](mailto:mozar_alves@yahoo.com.br); <sup>(3)</sup> 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](mailto:hc.diogenes@gmail.com).

**RESUMO** – Os solos da Amazônia são em sua maioria intemperizados, ácidos e de baixa fertilidade. A utilização de áreas de várzea é uma alternativa viável para diminuir a expansão do desmatamento e oferecer maior segurança alimentar para a região. Neste sentido, foi instalado um experimento no município de Iranduba-AM, em solo classificado como Gleissolo Háptico eutrófico, utilizando o delineamento experimental de blocos casualizados, em com parcelas subdivididas e quatro repetições. As parcelas foram definidas por dois sistemas de manejo (Preparo Convencional - SPC e Plantio Direto – SPD) e as subparcelas caracterizadas pelo uso de três cultivares de milho sendo duas variedades (BRS Saracura e BRS Sol da Manhã) e um híbrido (BRS 1030), semeadas no espaçamento 0,90m entre fileiras. Foram avaliados parâmetros de crescimento e produção das plantas (altura da planta e de inserção da 1ª espiga, diâmetro do colmo, número de espigas por ha, peso de espigas com e sem palha, comprimento e diâmetro das espigas e produtividade corrigida a 13% de teor de água). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Houve diferenças entre os manejos para altura das plantas e, entre as cultivares, houve diferença para altura de plantas e de inserção da espiga, diâmetro do colmo, peso das espigas com e sem palha, comprimento da espiga, número de espigas e produtividade. Nas condições avaliadas recomenda-se o uso das cultivares BRS 1030 e Saracura independente do manejo adotado.

**Palavras-chave:** Amazônia, *Zea mays*, Gleissolo.

**Introdução** - O milho (*Zea mays* L.) é o 3º cereal mais produzido no mundo e presente na maioria das pequenas propriedades do Brasil. É um dos principais insumos na cadeia produtiva animal, sendo utilizado tanto na forma “in natura”, como na forma de farelo, ração ou silagem. Na alimentação humana o milho pode ser consumido como milho verde, assado e utilizado na mais variadas receitas de bolos, curau, pamonha, ou ainda na forma de subprodutos industrializados. Pode ser encontrado nos mais diversos ambientes, onde através da tecnologia e pesquisa tem sido desenvolvido tipos tão diferentes de milho que seu cultivo é possível desde o

Equador até o limite das terras temperadas e desde o nível do mar até altitudes superiores a 3.600 m. Atualmente, a área plantada não é suficiente para atender as demandas do mercado interno, gerando problemas de abastecimento para a indústria nacional. A solução para esse problema passa pela expansão da área plantada e pelo aumento da produtividade das áreas atualmente cultivadas, além da escolha adequada de cultivares que correspondam às características da determinada região onde serão cultivados (Amaral, 2012). Os solos predominantes no Amazonas apresentam alta intemperização e baixa fertilidade, mas há áreas de várzea que apresentam solos hidromórficos com alta fertilidade. O Estado do Amazonas possui cerca de 24,8 milhões de hectares de solos de várzea, distribuídos ao longo dos inúmeros cursos d'água, notadamente às margens dos rios Solimões e Amazonas e seus principais afluentes (Gonçalves et al., 2010). O termo “várzea” é utilizado para designar áreas situadas às margens dos rios de água barrenta ou branca, sujeitas a inundações periódicas causadas pelas enchentes desses rios que contribuem anualmente com novos depósitos de sedimentos minerais e orgânicos que formam uma camada de solo fértil bastante adequada para a prática da agricultura (Cravo et al., 2002). O manejo normalmente feito é convencional com revolvimento do solo. Nas regiões mais ao sul do Brasil, o plantio direto tem sido uma alternativa importante para os sistemas de produção e assume grande importância por se constituir em maneira racional de cultivo, uma vez que atenua problemas com erosão, desestruturação do solo, perdas de nutrientes e desequilíbrio da macro e microfaunas (Kaneko et al., 2010) e, sob o ponto de vista conservacionista, constitui-se em um dos mais eficientes sistemas de prevenção e controle de erosão (Lopes et al., 2009). Um dos fundamentos do SPD é a manutenção de quantidade significativa de palha na superfície do solo, o que é conseguido por meio de sequências planejadas de culturas, definidas em função dos sistemas de produção e das condições edafoclimáticas regionais (Silva et al., 2011). No cultivo das culturas anuais, as variedades, por serem genótipos mais estáveis que os híbridos e apresentarem menor custo, predominam nos sistemas de produção dos pequenos e médios produtores (Carvalho et al., 2002). Apesar do menor potencial genético, algumas



# FERTBIO 2012

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

variedades têm apresentado produtividade média de grãos semelhante à de alguns híbridos, o que justifica seu emprego nos mais variados sistemas de produção (Carvalho et al., 2005). A escolha da cultivar mais adequada para cada situação é fator de acréscimo na produtividade, que pode ser obtido sem qualquer custo adicional no sistema de produção. No entanto, há no mercado uma vasta disponibilidade de cultivares nas quais se deve levar em consideração o potencial genético, os aspectos físicos, fisiológicos e fitossanitários, capazes de proporcionar altas produtividades para que os agricultores possam explorar ao máximo o potencial genético dessas cultivares (Cruz et al., 2007). O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de três cultivares de milho submetidos a duas formas de manejo em área de várzea (Gleissolo Háplico eutrófico) no Estado do Amazonas.

**MATERIAL DE MÉTODOS** - O experimento foi instalado e conduzido em área da Embrapa Amazônia Ocidental, em solo classificado como Gleissolo Háplico eutrófico, cuja análise de solo a 20cm de profundidade apresentaram os seguintes resultados: pH (água) 5,99, C=4,43 g kg<sup>-1</sup>, matéria orgânica= 7,62 g kg<sup>-1</sup>, fósforo (Melich 1)= 77 mg dm<sup>-3</sup>, potássio 56 mg dm<sup>-3</sup>, cálcio 8,62 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, magnésio 2,38 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, Al 0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, H+Al 2,72 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, SB 11,25 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, t=11,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, T=14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, V%=80,51, m%=0, Fe=250 mg dm<sup>-3</sup>, Zn=4,85 mg dm<sup>-3</sup>, Mn=43,3 mg dm<sup>-3</sup>, Cu=4,2 mg dm<sup>-3</sup>. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram definidas por dois sistemas de manejos do solo (Sistema de Preparo Convencional - SPC e Sistema Plantio Direto - SPD) e as subparcelas caracterizadas pelo uso de três cultivares de milho sendo duas variedades (BRS Saracura e BRS Sol da Manhã) e um híbrido (BRS 1030), semeadas no espaçamento 0,90m entre fileiras. No sistema convencional, foi realizada uma aração e duas gradagens e no sistema de plantio direto foi realizada roçagem e aplicação de herbicida glyphosato 380g L<sup>-1</sup> na dose 1,5L ha<sup>-1</sup> aos 15 dias após a roçagem e um dia antes da semeadura. Para o controle das plantas daninhas no sistema convencional foi utilizado o herbicida formulado atrazina 370 g L<sup>-1</sup> + S-metolaclo 290 g L<sup>-1</sup> (nome comercial Primestra Gold®) na dose 4,5 L ha<sup>-1</sup>, que foi aplicado logo após a semeadura (pré-emergência). No SPD foi utilizado o herbicida nicossulfuron 40 g L<sup>-1</sup> (nome comercial Sanson®) na dose 1,25 L ha<sup>-1</sup>, que foi aplicado 25 dias após a emergência. A adubação foi feita segundo recomendações de Raij et al. (1996). Foram avaliados os seguintes parâmetros de crescimento e produção das plantas: altura da planta e de inserção da 1ª espiga, diâmetro do colmo, índice de espiga, número de espigas por ha, peso das espigas, comprimento e diâmetro das espigas e produtividade corrigida a 13% de teor de água. Os dados foram

submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO** - Para as variáveis altura da planta e altura de inserção da espiga, houve diferença estatística significativa entre as cultivares, e a variedade Saracura apresentou maior altura de plantas nos dois sistemas de manejo, seguida da cultivar Sol da Manhã, enquanto que o híbrido BRS 1030 apresentou as plantas de menor porte (Tabela 1). O diâmetro do colmo foi maior para Saracura e BRS 1030, que apresentaram maiores valores em SPC que em SPD. Com relação ao comprimento da espiga, verificou-se que não houve diferença significativa entre os sistemas de manejo, porém, na média geral, o híbrido BRS 1030 apresentou as maiores espigas com 16,10 cm de comprimento (Tabela 2). No SPC, foi verificado que a cultivar Sol da Manhã apresentou o menor comprimento de espigas (14,30 cm) em relação ao BRS 1030 (15,92 cm) e a cultivar Saracura (16,32 cm). No SPD, o híbrido BRS 1030 apresentou espigas mais compridas que as variedades Saracura e Sol da manhã, que não diferiram entre si. Para a característica diâmetro da espiga, houve diferença significativa entre as cultivares, com o híbrido BRS 1030 apresentando as espigas com maior diâmetro em relação às cultivares Saracura e Sol da manhã. Souza (2008), ao avaliar diferentes cultivares no município de Humaitá-AM, obteve valores semelhantes aos encontrados para a característica diâmetro da espiga, onde o híbrido BRS 1030 se destacou das demais, apresentando diâmetro da espiga de 4,15 cm, seguido da Saracura com 4,00 cm e da cultivar Sol da Manhã com 3,93 cm de diâmetro nas condições do Sul do Amazonas. Na média geral, o BRS 1030 apresentou a maior produtividade de espigas, com 54083 espigas ha<sup>-1</sup>, seguida da Saracura com 49333 espigas ha<sup>-1</sup> e do Sol da Manhã com 43833 espigas ha<sup>-1</sup>, tendência esta que se repetiu na produtividade de grãos, onde o BRS 1030 apresentou a maior produtividade com 4737 kg ha<sup>-1</sup>, sendo superior à variedade Saracura com 4080 kg ha<sup>-1</sup>, seguida da variedade Sol da Manhã com 3091 kg ha<sup>-1</sup> (tabela 3).

**CONCLUSÕES** - Os sistemas de manejo não apresentaram diferenças que justificassem a indicação de um sistema específico para uso nas condições avaliadas. O híbrido BRS 1030 apresentou produtividade de espigas e de grãos superior às variedades nos dois sistemas de manejo podendo ser boa opção para recomendação de cultivo para várzeas do Amazonas. Dentre as variedades, a BRS Saracura apresentou melhor desenvolvimento e produtividade que a BRS Sol da Manhã, podendo ser boa alternativa para produção de grãos e sementes por pequenas propriedades e agricultura familiar no Amazonas.



# FERTBIO 2012

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

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, J.A. **Doses de zinco em dois genótipos de milho em Gleissolo Háplico no município de Iranduba-AM.** Manaus, Universidade Federal do Amazonas, 2011, 72p. (Dissertação de Mestrado).
- CARVALHO, H.W.L.; LEAL, M. L. S.; CARDOSO, M.J.; SANTOS, M.X.; TABOSA, J.N.; SANTOS, M.D.; LIRA, M.A. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho em diferentes condições ambientais do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 1:75-82, 2002.
- CARVALHO, H.W.L.; CARDOSO, M.J.; LEAL, M.L.S.; SANTOS, M.X.; TABOSA, J.N.; SOUZA, E.M. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. **Pesquisa agropecuária brasileira**, 40:471-477, 2005.
- CRAVO, M. DA S.; XAVIER, J.J.B.N.; DIAS, M.C.; BARRETO, J.F. Características, uso agrícola atual e potencial das várzeas no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, 32: 351-365, 2002.
- CRUZ, J.C.; PEREIRA, F. T. F.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA, A.C. e MAGALHÃES, P.C. Resposta de cultivares de milho à variação em espaçamento e densidade. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 6:60-73, 2007.
- KANEKO, F.H.; ARF, O.; GITTI, D.C.; ARF, M.V.; CHIORDEROLI, C.A.; KAPPES, C. Manejo do solo e do nitrogênio em milho cultivado em espaçamentos reduzido e tradicional. **Bragantia**, 69: 677-686, 2010.
- LOPES, P.P.; MACHADO, E.C.; DEUBER, R.; MACHADO, R.S. Análise de crescimento e trocas gasosas na cultura do milho em plantio direto e convencional. **Bragantia**, 68: 839-848, 2009.
- 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 Agronômico, Fundação IAC, 1996. 285p. (IAC. Boletim 100).
- SILVA, A.S.; DA SILVA, I.F.; DA SILVA NETO, L.F.; DE SOUZA, C. Semeadura direta na produção do milho em agricultura de sequeiro na região Nordeste do Brasil. **Ciência Rural**, v.41, n.9, set, 2011.

**Tabela 1:** Valores médios de altura de plantas, de inserção da primeira espiga e diâmetro do colmo em função dos manejos e cultivares. Manaus-AM-2012.

Cultivares	Altura das planta (m)			Altura da inserção da espiga (m)			Diâmetro do colmo (cm)		
	PC	PD	Média	PC	PD	Média	PC	PD	Média
Saracura	2,29 aA	2,30 aA	2,29 A	1,23 aA	1,28 aA	1,25 A	2,19 aA	1,95 bA	2,07 A
BRS 1030	1,99 aC	1,88 bC	1,94 C	0,94 aA	0,94 aB	0,94 C	2,24 aA	2,00 bA	2,12 A
Sol da Manhã	2,17 aB	2,06 bB	2,12 B	1,12 aA	1,02 bB	1,07 B	1,86 aB	1,85 aA	1,85 B
<b>Média</b>	2,15 a	2,08 a	2,12	1,10 a	1,08 a	1,08	2,09 a	1,93 a	2,01

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes indicam diferença na linha (genótipos) e médias seguidas de letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre manejo (coluna) pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2:** Valores médios de comprimento de espiga, diâmetro da espiga e número de espigas por ha. Manaus-AM-2012.

Cultivares	Comprimento da espiga (cm)			Diâmetro da espiga (cm)			Número de espigas (Nº ha <sup>-1</sup> )		
	PC	PD	Média	PC	PD	Média	PC	PD	Média
Saracura	16,32 aA	14,56 bB	15,44 B	4,00 aA	4,02 aA	4,01 B	54666 aA	43999 aA	49333AB
BRS 1030	15,92 aA	16,27 aA	16,10 A	4,42 aA	4,22 aA	4,33 A	62666 aA	45499 bA	54083 A
Sol da Manhã	14,30 aB	14,61 aB	14,45 B	4,10 aA	4,22 aA	4,10 AB	49000 aA	38666 aA	43833 B
<b>Média</b>	15,51 a	15,15 a	15,33	4,17 a	4,11 a	4,14	55444 a	42722 a	49083

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes indicam diferença na linha (genótipos) e médias seguidas de letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre manejo (coluna) pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



# FERTBIO 2012

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

**Tabela 3:** Valores médios de comprimento de espiga, diâmetro da espiga e número de espigas por ha. Manaus-AM-2012.

Cultivares	Peso das espigas com palha (kg ha <sup>-1</sup> )			Peso das espigas sem palha (kg ha <sup>-1</sup> )			Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )		
	PC	PD	Média	PC	PD	Média	PC	PD	Média
<b>Saracura</b>	7015 aA	4592 bAB	5804 A	5674 aA	3939 bAB	4806 B	4684 aA	3477 bA	4080 B
<b>BRS 1030</b>	7434 aA	5674 bA	6554 A	6571aA	4777 bA	5674 A	5447 aA	4028 bA	4737 A
<b>Sol da Manhã</b>	5383 aB	3936 bB	4659 B	4595 aB	3351 bB	3973 C	3717 aB	2465 bB	3091 C
<b>Média</b>	6611 a	4734 a	5673	5614 a	4022 a	4818	4616 a	3323 a	3969

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes indicam diferença na linha (genótipos) e médias seguidas de letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre manejo (coluna) pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.