


UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
TROPICAL



DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DE DE GENÓTIPOS DE MILHO  
SOB PREPARO CONVENCIONAL E PLANTIO DIRETO EM GLEISSOLO  
HÁPLICO NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA - AM.

MOZAR ALVES GONDIM NETO

MANAUS  
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
TROPICAL

MOZAR ALVES GONDIM NETO

**DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DE DE GENÓTIPOS DE MILHO  
SOB PREPARO CONVENCIONAL E PLANTIO DIRETO EM GLEISSOLO  
HÁPLICO NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA - AM.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, área de concentração em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves

MANAUS  
2012

## Ficha Catalográfica

(Catalogação na fonte realizada pela Biblioteca Central - UFAM)

Gondim Neto, Mozar Alves

G637c      Desenvolvimento e produtividade de de genótipos de milho sob preparo convencional e plantio direto em gleissolo háplico no município de Iranduba - AM / Mozar Alves Gondim Neto. - Manaus: UFAM, 2012.

34 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) — Universidade Federal do Amazonas / Universidade Federal de Roraima 2012.

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves

1. Milho – Melhoramento genético 2. Milho - Cultivo 3. Milho – Preparo convencional 4. Milho – Plantio direto I. Gonçalves, José Ricardo Pupo (Orient.) II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CDU 634.1(811.3)(043.3)

MOZAR ALVES GONDIM NETO

**DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE MILHO  
SOB PREPARO CONVENCIONAL E PLANTIO DIRETO EM GLEISSOLO  
HÁPLICO NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA - AM**

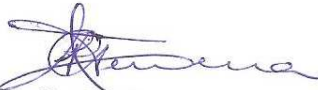
Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, área de concentração em Produção Vegetal.

Aprovada em 15 de fevereiro de 2012

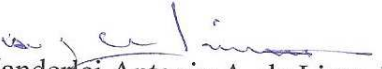
BANCA EXAMINADORA



Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves, Presidente  
Embrapa Amazônia Ocidental



Dr. Paulo César Teixeira, Membro  
Embrapa Amazônia Ocidental



Dr. Wanderlei Antonio A. de Lima, Membro  
Embrapa Amazônia Ocidental

## **AGRADECIMENTOS**

À minha querida família em especial a minha adorada Mãe por mais uma etapa vencida na minha formação profissional;

À Universidade Federal do Amazonas (UFAM), pelo apoio na minha formação profissional;

Ao CNPQ pela sua importância no desenvolvimento da pesquisa e em especial neste trabalho, pela concessão da bolsa de pesquisa;

À Embrapa Amazônica Ocidental, pelo apoio logístico para realização deste trabalho;

Ao meu orientador, Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves, pelas sugestões, paciência e confiança na orientação;

Ao Professor Dr. José Ferreira da Silva pelos conselhos e sugestões;

Aos colegas de pós-graduação pelo apoio, confiança e paciência quando precisei desenvolver essa pesquisa; em especial a minha querida amiga Jully Anne Amaral pelo companheirismo e ajuda na execução da pesquisa em campo e em laboratório.

À todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho;

**AGRADEÇO**

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Características químicas de amostras de solo coletadas em área de várzea no município de Iranduba – AM.....	11
<b>Tabela 2.</b> Altura das plantas, Altura da Inserção da Espiga e Diâmetro do Colmo de três genótipos de milho sob manejo de preparo convencional e plantio direto em Gleissolo Háplico - Iranduba-AM, 2011.....	21
<b>Tabela 3.</b> Comprimento da espiga, Diâmetro da espiga e Número de espigas ha <sup>-1</sup> de três genótipos de milho sob manejo de preparo convencional (PC) e plantio direto (PD) em Gleissolo Háplico - Iranduba-AM, 2011.....	22
<b>Tabela 4.</b> Peso da espiga com palha e peso da espiga sem palha de três genótipos de milho sob manejo de preparo convencional (PC) e plantio direto (PD) em Gleissolo Háplico - Iranduba-AM, 2011.....	24
<b>Tabela 5.</b> Número de Grãos/ Fileira, Número de Grãos/ Carreira de três genótipos de milho sob manejo de preparo convencional (PC) e plantio direto (PD) em Gleissolo háplico - Iranduba-AM, 2011.....	25
<b>Tabela 6.</b> Produtividade de grãos de três genótipos de milho sob manejo de preparo convencional (PC) e plantio direto (PD) em Gleissolo Háplico - Iranduba-AM, 2011..	26

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> Demarcação e piqueteamento da área para plantio de Milho em Várzea.....	12
<b>Figura 02.</b> Croqui da área experimental.....	13
<b>Figura 03:</b> Semeadura em Plantio Direto do Milho em Ecossistema de Várzea.....	13
<b>Figura 04.</b> Detalhe de uma parcela experimental após o controle químico de plantas daninhas para produção de milho em ecossistema de várzea, Novembro, 2010.....	14
<b>Figura 05.</b> Aplicação Manual de Sulfato de amônia em cobertura.....	15
<b>Figura 06.</b> Falha na Germinação do cultivar BRS 1030.....	15
<b>Figura 07.</b> Ataque da lagarta rosca na cultura do Milho em Ecossistema de Várzea Amazônica.....	16
<b>Figura 08.</b> Medição da Altura da Inserção da 1ª espiga da cultura do Milho em Ecossistema de Várzea.....	17
<b>Figura 09.</b> Medição do Diâmetro do Colmo da cultura do Milho em Ecossistema de Várzea.....	17
<b>Figura 10.</b> Medição do Diâmetro das Espigas de Milho.....	18
<b>Figura 11.</b> Medição do Comprimento das Espigas de Milho.....	18
<b>Figura 12.</b> Peso das Espigas com Palha.....	19
<b>Figura 13.</b> Peso das Espigas sem Palha.....	19

## RESUMO

No Amazonas, o milho é cultivado, principalmente, por pequenos produtores que dispõem de pequenas áreas para cultivo e aplicam baixo nível de tecnologia na lavoura. Considerando a importância da cultura do milho para a agricultura de subsistência da região Amazônica, esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar o desempenho de três cultivares de milho (Saracura, BRS1030 e Sol da Manhã) submetida a duas diferentes formas de manejo (Preparo Convencional e Plantio Direto) em áreas de várzea no Estado do Amazonas. A pesquisa foi desenvolvida em área da Embrapa Amazônia Ocidental, na estação experimental do Caldeirão, no município de Iranduba – AM, na safra agrícola de 2010/2011, em solo classificado como Gleissolo Háplico (Embrapa 1999), considerado de alta fertilidade natural. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições. As parcelas foram definidas por dois sistemas de manejos (Sistema de Preparo Convencional - SPC e Sistema Plantio Direto – SPD) e as subparcelas caracterizadas pelo uso de três cultivares de milho (BRS Saracura, BRS 1030 e BRS Sol da Manhã). Foram avaliados: altura das plantas, altura da inserção da espiga, diâmetro do colmo, diâmetro da espiga, comprimento da espiga, peso da espiga com palha, peso da espiga sem palha, número de espigas/ha, produtividade, umidade dos grãos, número de grãos por fileira e número de grãos por carreira. De forma geral, nenhuma das características avaliadas foi estatisticamente influenciada pelos sistemas de manejo estudado. Observando-se as cultivares isoladas, verificou-se que houve efeito significativo para a Saracura entre os sistemas de manejo para as características comprimento da espiga, peso da espiga com e sem palha, produtividade, umidade dos grãos e número de grãos por fileira. Para a BRS1030 (altura de plantas, peso da espiga com e sem palha, número de espigas/ha e produtividade) e para o Sol da Manhã (altura das plantas, altura da inserção da espiga, peso das espigas com palha, peso das espigas sem palha e produtividade). Quanto às cultivares, todas as características estudadas foram estatisticamente significativas, exceto para a determinação da umidade dos grãos. A Saracura foi superior às demais nas seguintes características (altura de plantas, altura da inserção da espiga, peso das espigas sem palha, umidade dos grãos, número de grãos por fileira e número de grãos por carreira). O BRS1030 foi superior às demais nas características (diâmetro do colmo, diâmetro da espiga, comprimento da espiga, peso das espigas com palha, peso das espigas sem palha, número de espigas/ha e



produtividade). A cultivar Sol da manhã foi inferior às demais cultivares para todas as características avaliadas.

**Palavras-chave:** preparo convencional, plantio direto, cultivares de milho, várzea, produtividade, Amazônia.

## ABSTRACT

In the Amazon, corn is grown mainly by small producers who have small areas for cultivation and apply low level of technology in agriculture. Considering the importance of maize for subsistence farming in the Amazon region, this research was conducted to evaluate the performance of three maize cultivars (Saracura, BRS1030 and Sol da Manhã) submitted by two different forms of management (preparation and conventional tillage) in lowland areas in the state of Amazonas. The research was developed by Embrapa Western Amazon, at the experimental station of the Cauldron, in the city of Iranduba - AM, in the season of 2010/2011, The soil is classified as Haplic Gleysoil (Embrapa 1999), considered a high natural fertility. The experimental design was a randomized block, split plot with four replications. The plots were defined by two management systems (System Conventional Tillage - Tillage System and SPC - SPD) and the subplots characterized by the use of three maize cultivars (Saracura, BRS 1030 and Sol da Manhã). Were evaluated: plant height, height of ear insertion, stem diameter, ear diameter, ear length, ear weight with straw, cob without straw weight, number of ears / ha, yield, grain moisture, number kernels per row and number of kernels per row. In general, all the evaluated statistically influenced by tillage systems studied. Observing the isolated cultivars, it was found that there were significant effects for Saracura among the management systems for the characteristics spike length, spike weight with and without straw yield, grain moisture and grain number per row. For BRS1030 (plant height, ear weight with and without straw, number of ears / ha and productivity) and the Sol da Manhã (plant height, height of ear height, weight of ears with husk, weight of spikes without straw and productivity). Regarding cultivars, all traits were statistically significant, except for the determination of grain moisture. The Saracura was superior to the others in the following characteristics (plant height, height of ear height, weight of ears without straw, grain moisture, grain number per row and number of kernels per row). The BRS1030 was superior to the other characteristics (stem diameter, ear diameter, ear length, weight of ears with husk, weight of ears without straw, number of ears / ha and productivity). Cultivar Sol da Manhã was lower than all genotypes for all traits.

**Keywords:** conventional tillage, no-tillage, corn cultivars, floodplain, productivity, Amazon.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	VI
LISTA DE FIGURAS.....	VII
RESUMO .....	VIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. Importância da cultura do milho.....	4
3.2. Escolha dos cultivares.....	5
3.2.1. BRS 4154 Saracura.....	6
3.2.2. BRS Sol da Manhã.....	6
3.2.3. BRS 1030.....	7
3.3. Ecossistema de Várzea.....	7
3.4. Sistema Plantio Direto.....	8
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4.1. Local e características da área experimental.....	11
4.2. Tratamentos e delineamento experimental.....	11
4.3. Instalação e Condução do experimento.....	12
4.3.1. Limpeza e Preparo da área.....	12
4.3.2. Controle das Plantas Daninhas.....	14
4.3.3. Adubação.....	14
4.3.4. Controle de Pragas.....	16
4.3.5. Colheita.....	16
4.4. Características Agronômicas avaliadas nos dois sistemas de manejo.....	16
4.4.1. Altura de plantas.....	16
4.4.2. Altura da inserção da 1ª espiga.....	17
4.4.3. Número de Espigas.....	17
4.4.4. Diâmetro do Colmo.....	17
4.4.5. Diâmetro das espigas.....	18
4.4.6. Comprimento de Espiga.....	18
4.4.7. Produtividade.....	18
4.4.8. Peso da espiga com palha.....	19
4.4.9. Peso da espiga sem palha.....	19

4.4.10. Número de grãos por fileira.....	19
4.4.11. Número de grãos por carreira.....	19
4.5. Análise de Dados.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5.1. Altura média de plantas, Altura da Inserção da Espiga e Diâmetro do Colmo.....	20
5.2. Comprimento, diâmetro e Número de espigas.....	22
5.3. Peso da espiga com palha e Peso da espiga sem palha.....	24
5.4. Número de grãos por fileira e número de grãos por carreira.....	25
5.5. Produtividade.....	26
6. CONCLUSÕES.....	28
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

## **1. INTRODUÇÃO**

O aumento da produção agrícola é essencial para alimentar a crescente população mundial. Para atender a essa demanda, é necessário o uso de tecnologias apropriadas que permitam o aumento da produtividade sem agredir a natureza, possibilitando uma exploração sustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental.

Do ponto de vista agrotecnológico, a cultura do milho vem sofrendo várias transformações ao longo dos últimos anos. Dentre estas, estão incluídas, melhorias das características agronômicas e de práticas de manejo que, no conjunto e adequadamente combinadas, têm propiciado o aumento da produtividade e da renda dos produtores que se utilizam desses recursos (LANA et al., 2009).

A cultura do milho está adaptada a diferentes regiões do Brasil e possui grande potencial de produção, porém seu rendimento médio ainda é considerado baixo. Na safra de 2009/10 a produtividade média da cultura do milho no Brasil foi de 4.417 kg ha<sup>-1</sup> (Embrapa, 2011) e está relacionado a várias causas, dentre as quais se destacam os fatores nutrição, densidade populacional e arranjo das plantas (CRUZ et al., 2008) bem como escolha adequada de cultivares.

Essa baixa produtividade nacional não reflete o bom nível tecnológico já alcançado por boa parte dos produtores voltados para lavouras comerciais, uma vez que as médias são obtidas nas mais diferentes regiões, em plantios com diferentes sistemas de cultivos e finalidades (GCEA/IBGE, DPE, COAGRO, 2009).

Dentre os insumos utilizados na lavoura do milho, a semente é de especial importância, pois agrega fatores como produtividade, tolerância a pragas e doenças, resistência às condições adversas de clima, entre outros. A escolha da cultivar mais adequada

a 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).

Em virtude das modificações introduzidas nos genótipos de milho lançados nos últimos anos, tais como menor estatura da planta e altura de inserção de espiga, menor esterilidade, plantas com folhas mais eretas e elevado potencial produtivo, torna-se necessário reavaliar as recomendações de práticas de manejo para a cultura do milho (ARGENTA et al., 2001).

O manejo utilizado na lavoura do milho ainda é variável e, dependendo do nível tecnológico do produtor, influencia diretamente no rendimento e na produtividade da cultura. No Amazonas, o milho é cultivado, principalmente, por pequenos produtores que dispõem de pequenas áreas para cultivo e aplicam baixo nível de tecnologia na lavoura. Nesse contexto, existem várias dúvidas quanto às cultivares e ao manejo mais adequado para o melhor desempenho da cultura.

Nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste brasileiro, o sistema plantio direto tem sido preconizado como a melhor forma de proteger o solo contra as perdas por erosão. No entanto, este sistema ainda não foi testado e validado adequadamente para as condições da Região Norte do país, especialmente em área de várzea.

Considerando a importância da cultura do milho para a agricultura da região Amazônica, esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar o desempenho de três cultivares de milho submetido a duas formas de manejo em área de várzea no Estado do Amazonas.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Avaliar as características agronômicas de três genótipos de milho submetido a dois sistemas de manejo em ecossistema de várzea no Estado do Amazonas.

### **2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar o crescimento vegetativo e a produtividade de três cultivares de milho submetido a dois sistemas de cultivo em áreas de várzea;
- Avaliar o desempenho do sistema plantio direto em comparação ao sistema de cultivo convencional do milho em ecossistema de várzea amazônica.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. Importância da cultura do milho**

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta da família Poaceae, originária da América Central, sendo cultivada em praticamente todas as regiões do mundo, nos hemisférios norte e sul, desde climas úmidos a regiões mais secas. Trata-se de um alimento rico em carboidratos, fonte de óleo, fibras, vitaminas E, B1, B2 e ácido pantotênico, além de possuir alguns minerais, como o fósforo e o potássio (MATOS, 2006).

Em função de seu potencial produtivo, composição química e valor nutritivo, o milho constitui-se em um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo. Devido à sua multiplicidade de aplicações, quer na alimentação humana quer na alimentação animal, assume relevante papel socioeconômico, além de constituir-se matéria-prima indispensável para os diversos complexos agroindustriais (FANCELLI & DOURADO NETO, 2000).

Em 2009, o Brasil foi o terceiro maior produtor mundial de milho com participação média de 6% na oferta mundial deste produto, sendo os maiores produtores os Estados Unidos, com participação média de 44% na produção mundial, e a China com 21% de participação (FAO, 2009).

O milho ocupa atualmente, dentre as culturas produtoras de grãos, a segunda maior área cultivada do país, estando presente em todo território nacional, cultivado em 3,6 milhões de propriedades agrícolas e em todos os estados da federação, com grande diversidade nas condições de cultivo, havendo desde a agricultura tipicamente de subsistência até lavouras



que utilizam o mais alto nível tecnológico, alcançando altas produtividades (EMBRAPA, 2007).

Na safra 2006/07, a cultura do milho no Brasil teve uma produtividade média em torno de 3.650 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2008). Entretanto, Carvalho (2007) cita que algumas lavouras brasileiras chegaram a ultrapassar a produtividade média obtida pelos Estados Unidos na safra 2005, de 9.947 kg ha<sup>-1</sup>.

A produção Nacional de milho tem crescido a uma taxa superior a 5% ao ano. Em 2011, a produção em grãos para ambas as safras, totalizou 56,2 milhões de toneladas (IBGE, 2011). O principal componente desse crescimento foi à elevação da produtividade média, de 1.840 kg ha<sup>-1</sup>, em 1990/91 (IBGE, 2006) para 4.417 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2010/2011 (EMBRAPA, 2011).

Nos últimos anos, a produtividade do milho no Norte do Brasil vem aumentando, em consequência da importância econômica desse cereal e do uso de variedades e híbridos mais adaptados, que atendem aos diferentes sistemas de produção predominantes (CARVALHO et al., 2005).

### **3.2. Escolha dos cultivares**

O primeiro passo a se decidir na produção de uma cultura é a escolha da semente. O rendimento de uma lavoura de milho é resultado do potencial genético da semente e das condições edafoclimáticas do local de plantio, além do manejo da lavoura. De modo geral, a cultivar é responsável por 50% do rendimento final. Consequentemente, a escolha correta da semente pode ser a razão do sucesso ou insucesso da lavoura (CRUZ et al., 2011).

A escolha da cultivar mais adequada a 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).

As variedades, por serem genótipos mais estáveis, quando comparadas aos híbridos em diversos trabalhos de competição realizadas no Nordeste brasileiro, predominam nos

sistemas de produção dos pequenos e médios produtores rurais devido à menor capacidade de investimento em tecnologias de produção (CARVALHO et al., 2002). Apesar do menor potencial genético, comparado aos híbridos, algumas variedades têm apresentado produtividade média de grãos semelhante à de alguns híbridos, o que justifica seu emprego em sistemas de produção mais sofisticados (CARVALHO et al., 2005) e também por pequenos agricultores.

### **3.2.1. BRS 4154 Saracura**

A variedade Saracura BRS 4154 foi desenvolvida pela Embrapa Milho e Sorgo para resistir a períodos de alagamento e, assim, tornar possível a sua produção nas diversas regiões onde ocorre este tipo de estresse. Essa variedade foi melhorada para a produção, sobrevivência e capacidade de desenvolvimento de aerênquima nas raízes e na parte aérea das plantas (ALVES et al., 2002), além de apresentar ganhos nas características fisiológicas e morfológicas quanto à resistência ao alagamento, proporcionados pela seleção (JOHNSTON et al., 2004).

A variedade de milho Saracura é apropriada para plantios em áreas de várzeas ou com excesso temporário de água e pode ser usada como forrageira e para a produção de grãos e milho verde. Apesar de a variedade possuir mecanismo de tolerância ao encharcamento durante o desenvolvimento das plantas, semelhante ao do arroz (aerênquimas), as sementes do milho Saracura apenas germinam em solos úmidos e não em solos encharcados (GAMA et al., 2004).

### **3.2.2. BRS Sol da Manhã**

O BRS 4157 é uma boa alternativa para o mercado de variedades, pois possui alto potencial produtivo. As principais características deste cultivar são: ciclo de aproximadamente 130 dias, altura média de planta 2,20 m, altura de inserção de espiga 1,20 m e produtividade média de 7.500 kg ha<sup>-1</sup> (EMBRAPA, 2011).

### **3.2.3. BRS 1030**

O lançamento do híbrido simples BRS 1030 chamou a atenção do mercado, uma vez que em redes de ensaios, nacional e estadual, tem mostrado ótima produtividade, em torno de 7.800 kg/ha e estabilidade de produção em ambientes acima e abaixo de 700 m de altitude com resistência às enfermidades foliares causadas por *Cercospora* e *Phaeosphaeria*; possui também características que despertam o interesse do produtor e do mercado, como tipo de grão semi-duro e coloração de grãos laranja (PARENTONI et al., 2004).

Em regiões altamente produtoras de milho, como os Estados do Mato Grosso do Sul e Goiás, tem sido evidenciado o potencial deste novo híbrido tanto para produtividade quanto para altura de planta, altura de espiga e percentagem de acamamento e quebramento. Sua excelente estabilidade de produção pode também ser vista pelos resultados de safrinha, obtidos em 14 locais, que representam ambientes dos Estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo. Em comparação com os melhores híbridos do mercado quanto à média da produtividade de 60 cultivares comerciais, o BRS 1030 esteve entre os cinco melhores (PARENTONI et al., 2004).

### **3.3. ECOSISTEMA DE VÁRZEA**

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 formando uma camada de solo fértil bastante adequada para a prática da agricultura (CRAVO et al., 2002).

As áreas de várzeas, no Brasil, abrangem um total de 28 milhões de hectares, aproximadamente, e possuem vasto potencial como terras agricultáveis (VITORINO et al., 2001). 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 (BRASIL, 1979, citado por DIAS et al., 2009).

Trabalhos realizados por Corrêa & Bastos (1982) em várzea no Paraná do Ramos, município de Barreirinha/AM, consideram que estas várzeas inundadas pelo Rio Amazonas são aptas para o cultivo agrícola principalmente com culturas anuais, semi-perenes e pastagens.

A exploração agrícola nesses solos vem sendo praticada na Amazônia há muitos anos. O cultivo das espécies é variado, porém a exploração com culturas para a produção de alimentos é a que sobressai, haja vista a necessidade de alimentos para o próprio sustento e a predominância da classe do agricultor familiar. O Estado do Amazonas, especificamente, é formado por extensas áreas, sendo grande parte delas inundáveis ao longo do ano e a maioria, com grande possibilidade de ser incorporada ao processo produtivo do Estado. Todavia, ainda são relativamente poucos os produtores ribeirinhos que exploram este ecossistema como forma de tirar maior proveito da fertilidade natural apresentada, considerando o potencial produtivo destas áreas (CAVALCANTE, 2002).

Para fazer uso racional dessas áreas, visando o aumento da produção de grãos, é necessário a identificação de espécies agrícolas tolerantes e/ou mais adaptadas nestas condições. A cultura do milho tem sido frequentemente utilizada como alternativa de rotação de cultura para os solos de várzeas, por apresentar relativa tolerância a curtos períodos de excesso de água no solo. O uso da drenagem, para a remoção do excesso de água da superfície do solo e na profundidade do solo explorado pelo sistema radicular das plantas, melhora a aeração do solo e possibilita a utilização das várzeas com cultivos anuais de sequeiro (FIORIN et al., 2003).

#### **3.4. SISTEMA PLANTIO DIRETO (SPD)**

Como alternativa importante para os sistemas de produção tradicionais, o SPD 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), além de diversos outros benefícios. Nos últimos anos, a área ocupada com o plantio direto se destacou em importância, e na safra 2004/2005 chegou próximo de 96 milhões de hectares no mundo e 25,5 milhões de hectares no Brasil na safra 2005/2006 (FEBRAPDP, 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).

Este sistema já é consagrado para o cultivo de milho na região da Chapada dos Gerais (Oeste da Bahia, Sudeste do Tocantins, Sul do Piauí e Sul do Maranhão) (VON PINHO et al., 2008).

O plantio direto reduz a mobilização do solo e mantém a cobertura morta da cultura anterior sobre a superfície do solo. A semeadura revolve o solo apenas na linha de plantio, onde são depositados as sementes e fertilizantes. As plantas infestantes podem ser controladas com uso de herbicidas que não exigem incorporação (LOPES et al., 2009).

No plantio direto, o aporte contínuo de resíduos vegetais e a pouca movimentação do solo contribuem para a melhoria da sua qualidade, promovendo acúmulo de teores totais de nitrogênio na camada superficial, o que modifica os processos de imobilização, mineralização, lixiviação e desnitrificação (SILVA et al., 2006), principalmente em áreas onde o uso desse sistema já esteja consolidado (GOMES et al., 2007).

Os atributos físicos do solo são alterados pelo manejo, e sistemas que proporcionam aumento do teor de carbono orgânico do solo também promovem maiores valores de diâmetro médio ponderado de agregados (BERTOL et al., 2004).

O desempenho favorável do plantio direto está associado, dentre outros fatores, à quantidade e qualidade dos resíduos aportados ao solo superficialmente, com redução da erosão, melhoria na qualidade física, química e da atividade biológica (SILVA et al., 2009). O sucesso do sistema depende da produção e da manutenção de fitomassa sobre o solo o maior tempo possível, assim como da liberação de nutrientes em superfície (BAYER et al., 2000).

Em áreas onde as explorações agrícolas são mais intensas, como em sucessões de culturas, em que o solo é mais intensamente trabalhado, aumentando os problemas de compactação, erosão e redução de sua produtividade, sempre que possível, deve-se optar pelo sistema de plantio direto (EMBRAPA, 2006).

O cultivo de planta de cobertura antecedendo a cultura do milho pode resultar em aumento de produtividade, seja pelo cultivo de leguminosa que reduz a necessidade de adubo nitrogenado (AMADO et al., 2002), seja pelo cultivo de gramíneas que, com maior relação C/N, proporcionam um período maior de cobertura do solo, devido à sua decomposição mais lenta (CERETA et al., 2002).

Desta forma, o plantio direto por ser considerado um sistema de produção que busca maximizar a rentabilidade, explorando o potencial genético da cultura, os recursos do ambiente e do solo, sem degradar os recursos naturais, deixou de ser uma técnica de produção agrícola para se transformar em uma exigência da sociedade atual. Levantamentos realizados pela Federação Brasileira de plantio direto na palha indicaram que o mundo conta com aproximadamente 66 milhões de hectares no sistema de plantio direto, sendo que só no Brasil são 22 milhões, tornando o país uma referência mundial. O plantio direto também vem sendo adotado por pequenos agricultores (propriedades menores que 50 hectares), que visam à obtenção de material orgânico na própria área de cultivo, tornando um benefício expressivo e econômico, atualmente uma área de 15 a 20 hectares está sob plantio direto com tração animal (YAMADA, & ABDALLA, 2005).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. Local e características da área experimental**

O experimento foi realizado na Embrapa Amazônia Ocidental, no Campo Experimental do Caldeirão, município de Iranduba-AM, localizado entre as coordenadas geográficas de 3°14' 22'' a 3° 15' 47'' de latitude Sul e a 60° 02' 04'' de longitude Oeste. O clima da área é do tipo Afí, pertencente ao grupo de clima tropical chuvoso de acordo com a classificação de Köppen. O solo de várzea é classificado, segundo EMBRAPA (1999), como Gleissolo Háplico eutrófico e considerado de alta fertilidade natural com valores elevados de P, Ca e Mg trocáveis, saturação por bases e baixos teores de alumínio (GONÇALVES, 2008), sendo portanto, uma alternativa para produção de alimentos nesta região.

A pesquisa foi desenvolvida, na safra agrícola de 2010/2011, onde durante anos a área vem sendo cultivada após a descida das águas com feijão, arroz, milho e mandioca, dentre outras. Para o sistema convencional, foi realizada a limpeza da área, aração e gradagem, enquanto que o plantio direto foi realizado sobre os restos da cultura anterior. Os resultados das análises químicas do solo antes da instalação do experimento estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1. Características químicas de amostras de solo coletadas em área de várzea no município de Iranduba – AM.**

pH	C	M.O.	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	m	Fe	Zn	Mn	Cu
	---g/kg---		-mg/dm <sup>3</sup> -					.....cmol./dm <sup>3</sup> .....					-----%-----		-----mg/dm <sup>3</sup> -----			
5,99	4,43	7,62	77	56	24	8,62	2,38	0,00	2,72	11,25	11,3	14	80,51	0,00	250	4,85	43,3	4,21

## 4.2. Tratamentos e delineamento experimental

O experimento foi conduzido no delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram definidas por dois sistemas de manejos (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).

## 4.3. Instalação e condução do experimento

### 4.3.1. Limpeza e preparo da área

Para o sistema convencional, foi realizada a limpeza da área por meio de roçagem, seguida pelo preparo mecanizado do solo, com aração até 20 cm de profundidade e duas gradagens para o destorroamento e nivelamento do terreno.

O sistema de plantio direto foi realizado sobre os restos da cultura anterior que ficaram presentes no solo após a colheita do milho. Foi realizada apenas uma roçagem para limpeza da área, mas permanecendo os restos culturais na própria área para cobertura vegetal e proteção do solo.

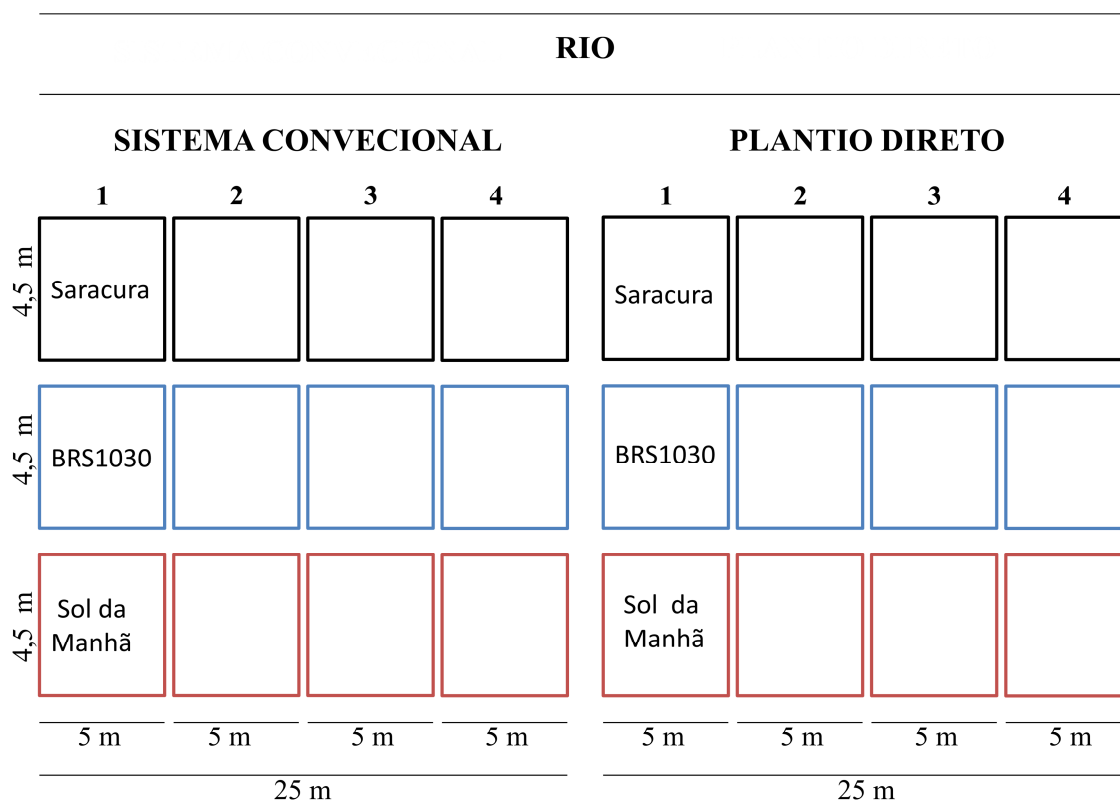
Foi feito o piqueteamento e demarcação das áreas sendo que cada parcela experimental foi constituída de seis fileiras de cinco metros de comprimento espaçadas 0,90m entre fileiras.





**Figura 01:** Demarcação e piqueteamento da área para plantio de Milho em Várzea.

A área total de cada parcela foi de 22,5 m<sup>2</sup>. A área útil de cada parcela compreendia as quatro fileiras centrais da parcela evitando as bordaduras, totalizando 18 m<sup>2</sup>. A disposição das parcelas foi feita conforme apresentado na Figura 02.



**Figura 02.** Croqui da área experimental

A semeadura do milho foi realizada mecanicamente com a semeadora PH3 no dia 17 de novembro de 2010.



**Figura 03: Semeadura em Plantio Direto do Milho em Ecossistema de Várzea.**

#### **4.3.2. Controle das Plantas Daninhas**

Para o controle das plantas daninhas no sistema convencional, foi utilizado o herbicida pré-emergente formulado com atrazina  $370 \text{ g L}^{-1}$  e S-metolacoloro  $290 \text{ g L}^{-1}$  (nome comercial Primestra Gold® na dose  $4,5 \text{ L ha}^{-1}$  aplicado logo após a sementeira. Para o PD, foi utilizado o herbicida glyphosato  $380 \text{ g L}^{-1}$  (nome comercial Round up®, dose  $1,5 \text{ L ha}^{-1}$ ) aplicado quinze dias após a roçagem e aos quinze dias após o plantio, foi aplicado o herbicida nicossulfuron  $40 \text{ g L}^{-1}$  (nome comercial Sanson®, dose  $1,25 \text{ L ha}^{-1}$ ).



**Figura 04.** Detalhe de uma parcela experimental após o controle químico de plantas daninhas para produção de milho em ecossistema de várzea, Novembro, 2010.

#### **4.3.3. Adubação**

Quanto à adubação, foi realizada apenas aplicação com nitrogênio, devido aos teores adequados de fósforo e de potássio presentes no solo (Tabela 2). A adubação nitrogenada foi realizada com sulfato de amônio na semeadura (30 kg de N/ha) e em cobertura (120 kg de N/ha) parcelada em duas vezes (1/3 da dose aos 25 dias e o restante aos 40 dias após a emergência das plantas) (FORNASIERI FILHO, 2007).



Foto: July Anne amaral, 2010

**Figura 05.** Aplicação Manual de Sulfato de amônia em cobertura

Aos treze (13) dias após o plantio do milho foi necessário fazer o replantio do cultivar BRS 1030 devido à grande falha na germinação do material em campo.



Foto: Gondim Neto, 2010

**Figura 06.** Falha na Germinação do cultivar BRS 1030.

Aos vinte dias após o plantio foi realizado o desbaste (BRS Saracura e BRS Sol da Manhã), ajustando a população para 50.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Para o BRS 1030, o desbaste foi realizado quinze dias após o replantio.

#### **4.3.4. Controle de Pragas**

Foi realizado o controle das pragas lagarta rosca e da lagarta do cartucho aos 10 e aos 35 dias após a semeadura com o produto comercial DECIS, na dosagem de 200 mL ha<sup>-1</sup>.



**Figura 07.** Ataque da lagarta rosca na cultura do Milho em Ecossistema de Várzea Amazônica.

#### **4.3.5. Colheita**

A colheita foi realizada no dia 28 de abril de 2011. Em seguida, as espigas foram acondicionadas em sacos de rafia e levadas ao laboratório para retirada da palha e realização das avaliações dos componentes de produtividade de grãos. Posteriormente, foi realizada a debulha para avaliação da produtividade de grãos e corrigida a umidade para 13%.

### **4.4. Características Agronômicas avaliadas nos dois sistemas de manejo**

Foram avaliadas as seguintes características agronômicas:

**4.4.1. Altura de plantas:** foi determinada após a maturidade fisiológica dos grãos, medindo-se do nível do solo até o nó de inserção da folha bandeira. Para tanto, foram mensuradas dez plantas representativas da área útil de cada parcela;

**4.4.2. Altura da inserção da 1ª espiga:** foi determinada após a maturidade fisiológica dos grãos, medindo-se do nível do solo até a inserção da primeira espiga com fita métrica graduada.



**Figura 08.** Medição da Altura da Inserção da 1ª espiga da cultura do Milho em Ecossistema de Várzea.

**4.4.3. Número de espigas:** foi quantificada a quantidade de espigas em cada parcela. Os dados totais obtidos foram transformados para espigas por hectare.

**4.4.4. Diâmetro do colmo:** foi medido o diâmetro médio de dez plantas representativas de cada parcela, acima da inserção da primeira espiga, com o auxílio de um paquímetro.



**Figura 09.** Medição do Diâmetro do Colmo da cultura do Milho em Ecossistema de Várzea.

**4.4.5. Diâmetro das espigas:** foi obtido da média do diâmetro de dez espigas comerciais de cada parcela, medido a partir de três centímetros da base da espiga.



Foto: Gondim Neto, 2011

**Figura 10.** Medição do Diâmetro das Espigas de Milho.

**4.4.6. Comprimento de Espiga:** foi medido o comprimento de dez espigas comerciais por parcela, com o auxílio de uma régua graduada.



Foto: Gondim Neto, 2011

**Figura 11.** Medição do Comprimento das Espigas de Milho.

**4.4.7. Produtividade:** foi determinado o peso dos grãos de cada parcela, utilizando balança digital. Os dados obtidos foram transformados em  $\text{kg ha}^{-1}$  após a correção da umidade para 13%.

**4.4.8. Peso da espiga com palha:** Dez espigas foram colocadas em balança digital para determinação do peso das espigas com palha;

**4.4.9. Peso da espiga sem palha:** Dez espigas foram colocadas em balança digital para determinação do peso das espigas sem palha;



**Figura 12.** Peso das Espigas com Palha



**Figura 13.** Peso das Espigas sem Palha.

**4.4.10. Número de grãos por fileira:** foram contados os grãos no sentido vertical da base ao topo de dez espigas médias comerciais.

**4.4.11. Número de grãos por carreira:** foram contados os grãos no sentido horizontal de dez espigas médias comerciais.

#### **4.5. Análises dos dados**

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando houve significância pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados por meio do programa estatístico SISVAN.



## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1. Altura média das plantas, Altura da Inserção da Espiga e Diâmetro do Colmo**

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados de altura média das plantas, altura da inserção da espiga e diâmetro do colmo de três genótipos de milho em função de dois sistemas de manejo. Para a variável altura da planta, houve diferença estatística significativa no Teste F quando comparadas as três cultivares. A altura média das plantas foi de 2,12m (Tabela 2). No teste de médias, dentre as cultivares, a Saracura apresentou maiores alturas nos dois sistemas de manejo, com altura de 2,29m no PC e 2,30m no PD (Tabela 2). A cultivar Sol da Manhã foi a que apresentou a segunda maior altura nos dois sistemas de manejo, enquanto que o híbrido BRS 1030 apresentou plantas com menor porte.

Carvalho *et al.* (2004) relatam que o sistema de preparo convencional favoreceu melhor desenvolvimento vegetativo de plantas de milho, proporcionando maior altura de plantas e maior inserção da espiga, superiores às do sistema de Plantio Direto. Custódio *et al.* (2000), estudando a característica altura da planta no sistema Plantio Convencional, verificaram que a cultivar Master apresentou altura superior de até 82% quando comparado ao sistema de Plantio Direto.

**Tabela 2. Altura das plantas, Altura da Inserção da Espiga e Diâmetro do Colmo de três genótipos de milho sob manejo de preparo convencional e plantio direto em Gleissolo Háplico - Iranduba-AM, 2011.**

Cultivares	Altura das plantas (m)			Altura da inserção da espiga (m)			Diâmetro do colmo (cm)		
	PC	PD	Média	PC	PD	Média	PC	PD	Média
<b>Saracura</b>	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
<b>BRS 1030</b>	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
<b>Sol da Manhã</b>	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

\*Para cada variável, médias seguidas de mesma letra, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Lima (2003), avaliando o comportamento de híbridos de milho no Estado do Rio Grande do Norte, obteve alturas médias de plantas entre 1,51 a 2,03 m. Cardoso (2005), avaliando 46 cultivares de milho (22 variedades e 24 híbridos), no Meio-Norte Brasileiro, obtiveram valores entre 1,93 a 2,19 m para a mesma variável.

Já Pereira et al. (2010), avaliando o comportamento de cultivares de milho nos tabuleiros costeiros do Estado de Alagoas, encontraram valores entre 1,81 a 3,06 m. Para a altura da inserção da espiga, verificou-se valores médios significativamente semelhantes entre os dois sistemas de manejos, com altura de 1,10m e 1,08m, para PC e PD, respectivamente (Tabela 2). Dentre as cultivares, em média, a cultivar Saracura apresentou a maior altura da inserção da espiga, seguida da cultivar Sol da Manhã e do Híbrido BRS 1030. No sistema de preparo convencional, não houve diferenças entre os genótipos, porém no sistema de plantio direto a cultivar Saracura apresentou maior altura da inserção da espiga quando comparada aos demais genótipos.

Segundo Souza (2008), plantas com altura da inserção da espiga muito elevada não são desejáveis, pois é um fator que pode influenciar a quebra do colmo e o tombamento causado pelo vento, diminuindo assim a produtividade. No entanto, a média da altura da inserção da espiga das cultivares testadas em Humaitá-AM foi de 90,56 cm, bem próxima das médias encontradas neste trabalho que foi de 1,08m.

Lima (2003), avaliando o comportamento de híbridos de milho no Estado do Rio Grande do Norte, obteve alturas médias de inserção da primeira espiga entre 0,76 a 1,06 m. Cardoso (2005), avaliando cultivares de milho, no Meio-Norte Brasileiro, obtiveram valores entre 0,96 a 1,18 m para a mesma variável.

Para a característica diâmetro do colmo, em média, não houve diferença significativa entre os manejos. Porém, entre as três cultivares, observou-se que houve diferença significativa, sendo que o híbrido BRS 1030 apresentou valor superior (2,12 cm), seguido da cultivar Saracura (2,07 cm) e da cultivar Sol da Manhã (1,85 cm) (Tabela 2). Logo, quanto maior for o diâmetro do colmo menor será a chance de quebra do colmo.

## 5.2. Comprimento, Diâmetro e Número de espigas.

Na Tabela 3 encontram-se os valores das características comprimento, diâmetro e número de espigas ha<sup>-1</sup>. Para a característica comprimento da espiga, verificou-se que não houve diferença significativa entre os sistemas de manejo, porém quanto à média geral o híbrido BRS 1030 apresentou as maiores espigas com 16,10 cm de comprimento. No PC, 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 PD, o híbrido BRS 1030 apresentou espigas mais compridas que as variedades Saracura e Sol da manhã, que não diferiram entre si.

**Tabela 3. Comprimento da espiga, Diâmetro da espiga e Número de espigas ha<sup>-1</sup> de três genótipos de milho sob manejo de preparo convencional (PC) e plantio direto (PD) em Gleissolo Háplico - Iranduba-AM, 2011.**

Cultivares	Comprimento da espiga (cm)			Diâmetro da espiga (cm)			Número de espigas/ ha		
	PC	PD	Média	PC	PD	Média	PC	PD	Média
<b>Saracura</b>	16,32 aA	14,56 bB	15,44 B	4,00 aA	4,02 aA	4,01 B	54666 aA	43999 aA	49333AB
<b>BRS 1030</b>	15,92 aA	16,27 aA	16,10 A	4,42 aA	4,22 aA	4,33 A	62666 aA	45499 bA	54083 A
<b>Sol da Manhã</b>	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

\* Para cada variável, médias seguidas de mesma letra, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Comparando o comprimento da espiga nos dois sistemas de manejo, a única cultivar que apresentou diferença entre os manejos foi a cultivar Saracura que apresentou espigas maiores em PC que em PD, com comprimentos de 16,32 cm e 14,56 cm, respectivamente.

O comprimento da espiga é de grande importância, pois quanto maiores forem estas espigas, maiores serão as quantidades de grãos, e conseqüentemente, a produtividade da cultura.

Souza (2008), em experimento de competição com 22 cultivares em Humaitá-AM, e incluindo as cultivares deste trabalho, verificou que a cultivar Saracura foi a que apresentou maior comprimento da espiga com 14,67 cm dentre as cultivares estudadas. O mesmo também utilizou a cultivar BRS 1030 que obteve 13,99 cm e a cultivar Sol da manhã com 12,63 cm.

Para a característica diâmetro da espiga, verificou-se que não houve diferença significativa entre os sistemas de manejo, obtendo como média geral, 4,14 cm, porém 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) obteve valores semelhantes para a característica diâmetro da espiga. 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.

Com relação à quantidade de espigas, observou-se que a cultivar BRS 1030 foi significativamente diferente quanto ao tipo de Sistema de Manejo, onde o Preparo Convencional (62666) apresentou valor superior ao Plantio Direto (45499). As cultivares Saracura e Sol da Manhã apresentaram valores semelhantes quanto ao número de espigas produzidas em função do tipo de manejo de solo.

Quando foram avaliadas as médias gerais das cultivares estudadas, verificou-se que a BRS 1030 apresentou a maior média 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>.

Pereira et al. (2008), estudando a produtividade de híbridos de milho no sistema de plantio direto em Alagoas, sob diferentes arranjos espaciais, encontrou o número de espigas ha<sup>-1</sup> entre 50.000 a 69.000 espigas ha<sup>-1</sup>, valores bastantes semelhantes aos encontrados neste trabalho.

### **5.3. Peso da Espiga Com Palha e Peso da Espiga Sem Palha.**

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados do peso da espiga com palha e peso da espiga sem palha de três genótipos de milho em função de dois sistemas de manejo. O peso da

espiga com palha não apresentou diferença estatística significativa quanto ao manejo, porém foi significativo para as três cultivares de milho. Os resultados obtidos no Preparo Convencional foram estatisticamente superiores para as três cultivares quando comparados ao sistema de Plantio Direto. No entanto, as médias gerais dos sistemas não apresentaram diferença significativa.

Quanto às médias gerais das cultivares, o híbrido BRS 1030 e a variedade Saracura foram superiores ao Sol da Manhã, com médias de 6554,57, 5804,22 e 4659,95kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Tabela 4. Peso da espiga com palha e peso da espiga sem palha de três genótipos de milho sob manejo de preparo convencional (PC) e plantio direto (PD) em Gleissolo Háplico - Iranduba-AM, 2011.**

Cultivares	-----Peso da espiga com palha-----			-----Peso da espiga sem palha -----		
	PC	PD	Média	PC	PD	Média
	-----kg-----					
<b>Saracura</b>	7015,7 aA	4592,7 bAB	5804,2 A	5674,5 aA	3939,3 bAB	4806,9 B
<b>BRS 1030</b>	7434,7 aA	5674,5 bA	6554,6 A	6571,8aA	4777,2 bA	5674,5 A
<b>Sol da Manhã</b>	5383,7 aB	3936,2 bB	4659,9 B	4595,9 aB	3351,5 bB	3973,7 C
<b>Média</b>	6611,4 a	4734,5 a	5672,9	5614,0 a	4022,7 a	4818,4

\*Para cada variável, médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Por outro lado, ao compararmos o peso da espiga sem palha, com o peso da espiga com palha, verificou-se que os resultados foram de acordo aos esperados, por tratar-se dos mesmos genótipos, onde os sistemas de plantio convencional e direto foram significativos para todas as cultivares estudadas.

O peso das espigas sem palha mostrou que o PC obteve valores superiores para as três cultivares quando comparados ao sistema de plantio direto, embora suas médias gerais não tenham sido significativas.

Quanto às médias gerais das cultivares, verificou-se que o BRS 1030 apresentou maiores valores sem palha seguido da Saracura e do Sol da Manhã, com 5674,48kg, 4806,89kg e 3973,35kg respectivamente. Concordando com os valores encontrados em diâmetro e comprimento das espigas para esta cultivar e também com os valores encontrados no Peso da Espiga com Palha. No entanto, a diferença entre o peso das espigas com palha e o peso das espigas sem palha evidenciou que o híbrido apresenta uma menor proporção de

palha que as demais variedades, uma vez que o híbrido apresentou média de 13,62% de palha comparado à Saracura (16,84%) e Sol da Manhã (14,74%).

Segundo Custódio (2000), o peso da espiga sem palha pode ser influenciado pelos sistemas de cultivo, independentemente da cultivar de milho utilizado.

#### 5.4. Número de grãos por fileira e número de grãos por carreira.

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados do número de grãos por fileira e o número de grãos por carreira de três genótipos de milho em função de dois sistemas de manejo.

Em média, o número de grãos por fileira não apresentou diferença estatística significativa quanto ao manejo, mas quando comparamos as cultivares individualmente, a cultivar Saracura apresentou significância e sendo superior no preparo convencional.

Quanto às cultivares, em média geral, a Saracura foi superior com 31,06, seguido da BRS 1030 com 27,46 e da cultivar Sol da Manhã com 26,42 grãos por fileira (Tabela 5).

**Tabela 5. Número de Grãos/ Fileira, Número de Grãos/ Carreira de três genótipos de milho sob manejo de preparo convencional (PC) e plantio direto (PD) em Gleissolo háplico - Iranduba-AM, 2011.**

Cultivares	Número de Grãos/ Fileira			Número de Grãos/ Carreira		
	PC	PD	Média	PC	PD	Média
<b>Saracura</b>	34,0 aA	28,1 bA	31,1 A	13,6 Aa	13,3 Aa	13,4 A
<b>BRS 1030</b>	26,2 aB	28,7 aA	27,5 AB	12,9 Aa	13,4 aA	13,2 B
<b>Sol da Manhã</b>	25,7 aB	27,2 aA	26,4 B	13,3 Aa	13,4 aA	13,4 B
<b>Média</b>	28,6 a	28,0 a	28,3	13,2 a	13,4 a	13,3

\* Para cada variável, médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Quanto ao número de grãos por carreira, verificou-se que o mesmo não foi significativo quanto aos sistemas de manejo, mas apresentando diferenças significativas quanto às cultivares, onde a Saracura foi superior com 13,45, seguida da cultivar Sol da Manhã com 13,36 e do híbrido BRS 1030 com 13,16 carreiras por espigas (Tabela 5).

Souza (2008), ao estudar as cultivares e híbridos de milho em Humaitá-AM, obteve valores semelhantes aos encontrados neste trabalho, destacando a variedade Sol da manhã com o menor número de grãos por fileira com 26,18, a Saracura com 31,96, e o híbrido BRS 1030 com 27,46 grãos por fileira. Quanto ao número de fileiras de grãos da espiga, o autor

obteve valores próximos, porém apresentando a cultivar Sol da manhã com 13,84 fileiras, seguido da cultivar Saracura com 13,73 e do híbrido BRS 1030 com 13,60 fileiras.

## 5.5. Produtividade

Na Tabela 6 estão apresentados os resultados de produtividade e umidade de grãos de três genótipos de milho em função de dois sistemas de manejo.

Pelos valores encontrados, quanto aos sistemas de manejo, não houve diferença estatística significativa para a característica produtividade. Porém, dentre as cultivares, verificou-se que o BRS 1030 apresentou a maior produtividade média entre os genótipos de milho estudado com 4737 kg ha<sup>-1</sup>, sendo superior a variedade Saracura com 4080 kg ha<sup>-1</sup>, seguida da variedade Sol da Manhã com 3091 kg ha<sup>-1</sup>.

Comparando as cultivares dentro dos manejos, verificou-se que a produtividade de todas as cultivares foram superiores no preparo convencional. E tanto em preparo convencional como em plantio direto, a cultivar Sol da Manhã foi a menos produtiva.

**Tabela 6. Produtividade de grãos de três genótipos de milho sob manejo de preparo convencional (PC) e plantio direto (PD) em Gleissolo Háplico - Iranduba-AM, 2011.**

Cultivares	Produtividade (kg/ha)		
	PC	PD	Média
<b>Saracura</b>	4684 aA	3477 bA	4080 B
<b>BRS 1030</b>	5447 aA	4028 bA	4737 A
<b>Sol da Manhã</b>	3717 aB	2465 bB	3091 C
<b>Média</b>	4616 a	3323 a	3969

\* Para cada variável, médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Kluthcouski et al. (2000), estudando o efeito do manejo do solo no rendimento do milho em Latossolo Roxo, no Estado de Goiás, não verificaram diferença significativa entre o plantio direto e o convencional quanto a produtividade. Porém Centurium & Demattê (1992), trabalhando no mesmo tipo de solo, obtiveram menor produtividade de grãos de milho cultivado sob o sistema de plantio direto, quando comparado com diferentes sistemas de preparo do solo.

Já Oliveira (2009), comparando o uso do plantio direto com o preparo convencional na cultura do milho, verificou o aumento consecutivo da produtividade de milho obtida no PD

por estar relacionada à melhoria do controle técnico da lavoura (população de plantas e manejo de plantas daninhas).

Carvalho (2000) verificou que não houve diferença significativa na produtividade do milho em função do sistema de plantio direto e convencional, embora o plantio convencional tenha sido mais promissor do que o plantio direto.

Na safra de 2009/10, a produtividade média da cultura do milho no Brasil foi de 4.417 kg ha<sup>-1</sup> (Embrapa, 2011). No entanto, a produtividade média encontrada neste trabalho foi de 3.969 kg ha<sup>-1</sup>, bem abaixo da produtividade nacional e abaixo do potencial produtivo das cultivares utilizadas. No entanto, a produtividade do híbrido BRS 1030 foi de 4737 kg ha<sup>-1</sup>, sendo um bom indicativo para a escolha correta do material genético a ser utilizado.



## **6. CONCLUSÕES**

O preparo convencional apresentou maiores vantagens que o plantio direto em ecossistema de várzea, ficando evidente em quase todas as variáveis analisadas de crescimento e produtividade.

O milho híbrido BRS 1030 apresentou produtividade superior às variedades nos dois sistemas de manejo, podendo ser boa opção para recomendação de cultivo visando o aumento da produtividade de grãos em áreas de várzea;

Dentre as variedades, a BRS Saracura apresentou melhor produtividade que a BRS Sol da Manhã, podendo ser melhor alternativa de produção de grãos e sementes em ecossistema de várzea.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. **Produção nacional de milho**. FNP. Comércio e Consultoria. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.fnp.com.br/>>. Acesso em : jan.2010.

ALVES, J.D.; MAGALHÃES , M.M.; GOULART, P.F.P.; DANTAS , B.F.; GOUVÊA, J.A.; PURCINO, R.P.; MAGALHÃES , P.C.; FRIES, D.D.; LIVRAMENTO, D.E.; MEYER, L.E.; SEIFFERT, M.; SILVEIRA, T. **Mecanismos de tolerância da variedade de milho 'Saracura' (BRS 4154) ao encharcamento**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.1, p.33-40, 2002.

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S.B. Leguminosas e adubação mineral como fonte de nitrogênio para o milho em sistemas de preparo de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.179-189, 2002.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho : análise do estado da arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p.1075-1084, 2001.

BAYER, C. MIELNICZUK, J. Efeito de sistemas de preparo na dinâmica da matéria orgânica e na mitigação das emissões de CO<sub>2</sub>. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n.3, p.599-607, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras do Amazonas**. Brasília, DF: BINAGRI, 1979. 139p. (Estudos Básicos para o planejamento agrícola. Aptidão agrícola das terras, 12).

CARVALHO, H.W.L. de.; LEAL, M. de L da S.; CARDOSO, M.J.; SANTOS, M.X. dos; TABOSA, J.N.; SANTOS, M.D. dos; LIRA, M.A. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos

de milho em diferentes condições ambientais do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, p.75-82, 2002.

CARVALHO, M.A.C.; SORATTO, R.P.; ATHAYDE, M.L.F.; ARF, O.; DE SÁ, M.E. **Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 39, n.1, p.47-53, jan. 2004.

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**, Brasília, v.40, n.5, p.471-477, maio 2005.

CARVALHO, I. Q. **Espaçamento entre fileira e população de plantas em milho**. 2007. 118 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2007.

CAVALCANTE, E. **Várzea um Ecossistema Viável**. 2002. Acesso em janeiro de 2011. Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=4453>.

CENTURION, J.F.; DEMATTÊ, J.L.I. Sistemas de preparo do solo de cerrado: efeitos nas propriedades físicas e na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, p.315-324, 1992.

CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; HERBES, M.G.; POLLETO, N.; SILVEIRA, M.J. **Produção e decomposição de fitomassa de plantas invernais de cobertura de solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada**. **Ciência Rural**, v.32, p.49-54, 2002.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos: oitavo levantamento, maio 2008. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo\\_safra.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf)>. Acesso em 17 de dezembro 2011.

CORREA, J.C.; BASTOS, J.B. Os solos das várzeas do Paraná do Ramos (Barreirinha – Amazonas) e sua fertilidade. Manaus: EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1982. 26p. (EMBRAPA-UEPAE Manaus. Boletim de Pesquisa 1).

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**, Manaus, v.32, n.3, p. 351-365, 2002.

CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A. Cultivares de milho para silagem. In: CRUZ, J.C. et al. (ed.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. p.11-37.

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**, v.6, n.1, p.60-73, 2007.

CRUZ, J.C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M.A.R.; MAGALHÃES, P.C. (Ed.). **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 517p.

CRUZ, J. C. **Cultivo do milho**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1). Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/index.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/index.htm)>. Acesso em 22 de novembro de 2011.

CUSTÓDIO, D.P.; PASQUALETO, A.; OLIVEIRA, I.P. **Comportamento de cultivares de milho (Zea mays) e sistemas de cultivo**. 2000.

DIAS. M.C.; BARRETO, J.F.; GONÇALVES, J.R.P. Produção de grãos e sementes na agricultura familiar: uma visão autosustentável na área de várzea do Amazonas. Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, AM, 2009.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de análises químicas de solo, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa-Solos, 1999.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo do milho**. 3<sup>a</sup> ed. Sete Lagoas: EMBRAPA, CNPMS, 2007 (Sistemas de Produção, 2). Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/index.htm>>. Acesso em 17 de dezembro 2011.

FANCELLI. A.L; DOURADO-NETO, D. **Produção de Milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.

FAO – Food and Agricultural Organization. Disponível em: [www.fao.org](http://www.fao.org). Acesso em 20 de julho de 2009.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA (FEBRAPDP). Evolução do plantio direto no Brasil. Disponível em: <<http://www.Febrapdp.org.br>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2009.

FIORIN, T.T.; CARLESSO,R.; MICHELON, C.J.; KUNZ, J.H.; ANDRADE, J.G.D.; SPORHR, R.B. **Profundidade do lençol freático em solos de várzea cultivado com milho em camalhões**. Santa Maria, RS. 2003.

FORNASIERI FILHO, D. **A cultura do milho**. 2007. Jaboticabal: Funep, 1992. 273p.

GAMA,

GRUPO DE COORDENAÇÃO DE ESTATÍSTICAS AGROPECUÁRIAS - **GCEA/IBGE, DPE, COAGRO** - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Outubro 2009.

GOMES, R. F.; SILVA, A. G.; ASSIS, L. A.; PIRES, F. R. Efeito de doses e da época de aplicação de nitrogênio nos caracteres agrônômicos da cultura do milho sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 31, n. 5, p. 931-938, 2007.

GONÇALVES. J.R.P.; FONTES. J.R.A. Cultivo sustentável de feijão caupi em ecossistema de várzeas amazônicas. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação de Solo e Água. **Resumos**. Rio de Janeiro. 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa\\_201111comentarios.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201111comentarios.pdf)

JOHNSTON, J.A.; DONOVAN, L.A.; ARNOLD, F.L. Novel phenotypes among early generation hybrids of two Louisiana Iris species: flooding experiments. *Journal of Ecology*, v.92, p.967-976, 2004.

KANEKO, F.H.; ARF, O.; GITTI, D.C.; ARF, M.V.; CHIODEROLI, C.A.; KAPPES, C. **Manejo do solo e do nitrogênio em milho cultivado em espaçamentos reduzido e tradicional**. *Bragantia*, v. 69, n. 3, p.677-686, 2010.

KLUTHCOUSKI, J.; FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D.; RIBEIRO, C.M.; FERRARO, L.A. Manejo do solo e o rendimento de soja, milho, feijão e arroz em plantio direto. *Scientia Agricola*, v.57, p.97-104, 2000.

LANA, M.C.; WOYTICHOSKI JR., P.P.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; AVILA, M.R.; ALBRECHT, L.P. **Arranjo espacial e adubação nitrogenada em cobertura na cultura do milho**. *Maringá*, v. 31, n.3, p.433-438, 2009.

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*, Campinas, v.68, n.4, p.839-848, 2009.

MATOS, M.J.L.F.; TAVARES, S.A.; SANTOS, F.F.; MELO, M.F.; LANA, M.M. **Milho verde**. 2006. Disponível em:

[http://www.cnph.embrapa.br/paginas/dicas\\_ao\\_consumidor/milho\\_verde.htm](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/dicas_ao_consumidor/milho_verde.htm). Acesso em 07 de dezembro 2011.

PARENTONI, S. N., GAMA, E.E.G., DOS SANTOS, M.X., et al. **Milho híbrido simples BRS 1030**. Comunicado Técnico 108. ISSN 0101-5605. Sete Lagoas, MG. Dezembro, 2004.

PEREIRA, F.R.S.; CRUZ, S.C. S.; ALBUQUERQUE, A.W.; SANTOS, J.R.; SILVA, E.T. Arranjo espacial de plantas de milho em sistema plantio direto. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.12, n.1, p.69–74, 2008.

PEREIRA, R.G.; ALBUQUERQUE, A.W.; NUNES, G.H.S.; SOUZA, R.O.; DA SILVA, A.D. **Comportamento de cultivares de milho nos tabuleiros costeiros do Estado de Alagoas**. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.2, p. 54 - 63 abril/junho de 2010.

SCHMIDT, M. J. **Farming and patterns of agrobiodiversity on the Amazon floodplain in the vicinity of Mamirauá, Amazonas, Brazil**. Florida, 210 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade da Flórida, 2003.

SILVA, E. C.; MURAOKA, T.; VILLANUEVA, F. C. A.; CONTRERAS ESPINAL, F. S. Aproveitamento de nitrogênio pelo milho, em razão da adubação verde, nitrogenada e fosfatada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 118-127, 2009.

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.

SILVA, S. D. A.; SERENO, M. J. C. M.; SILVA, C. F. L. BARBOSA NETO, J. F. Capacidade combinatória de genótipos de milho para tolerância ao encharcamento do solo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, p. 391-396, 2006.

SOUZA, A.L.B. **Efeito da adubação nitrogenada em cobertura de variedades e híbridos de milho do cerrado de Humaitá-AM**. Manaus, 2008 (Dissertação de Mestrado).

VELOSO, M.E.C.; DUARTE, S.N.; DOURADO NETO, D.; DA SILVA, E.C.; PEREIRA, C.R. Teor de nitrogênio, índices de área foliar e de colheita, no milho, em função da adubação nitrogenada, em solo de várzea. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.8 n.1, p. 13-25, 2009.

VON PINHO, R.G.; GROSS, M.R.; STEOLA, A.G.; MENDES, M. Adubação nitrogenada, densidade e espaçamento de híbridos de milho em sistema plantio na região sudeste de Tocantins. **Bragantia**, v.67, p.733-739, 2008.

VITORINO, P.G.; ALVES, J.D.; MAGALHÃES, P.C.; MAGALHÃES, M.M.; LIMA, L.C.O.; OLIVEIRA, L.E.M. Flooding tolerance and cell wall alterations in maize mesocotyl during hypoxia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.1027-1035, 2001.