

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



COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE MILHO VERDE
EM ECOSISTEMA DE VÁRZEA E TERRA FIRME NO
ESTADO DO AMAZONAS

HAROLDO CUNHA DIOGENES

MANAUS
2011

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

HAROLDO CUNHA DIOGENES

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE MILHO VERDE
EM ECOSSISTEMA DE VÁRZEA E TERRA FIRME NO
ESTADO DO AMAZONAS.

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

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves

MANAUS
2011

Ficha Catalográfica

(Catalogação na fonte realizada pela Biblioteca Central - UFAM)

Diogenes, Haroldo Cunha

D591c Comportamento de cultivares de milho verde em ecossistema de várzea e terra firme no estado do Amazonas / Haroldo Cunha Diogenes. - Manaus: UFAM, 2011
105 f.: il. color. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) — Universidade Federal do Amazonas, 2011

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves

1. Milho - Cultivo 2. *Zea mays* 3. Genótipos I. José Ricardo Pupo Gonçalves (Orient.) II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CDU 633.15(811.3)(043.3)

HAROLDO CUNHA DIOGENES

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE MILHO VERDE
EM ECOSSISTEMA DE VÁRZEA E TERRA FIRME NO
ESTADO DO AMAZONAS.

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

Aprovada em 20 de Janeiro 2011

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves, Presidente
Embrapa Amazônia Ocidental

Prof. Dr. Paulo Cesar Teixeira, Membro
Embrapa Amazônia Ocidental

Prof. Dr. André Luiz Atroch, Membro
Embrapa Amazônia Ocidental

DEDICATÓRIA

Aos meus pais

Mozart Diogenes (in memorian)

Zuleide de Souza Diogenes

DEDICO

À minha mãe

Zuleide de Souza Diogenes

Aos meus irmãos

*Hamilton, Helder, Hilton, Herbert,
Hênio, Heriberto, Henrique e Libânio.*

À minha esposa e filhos

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Deus, meu mestre maior e responsável por esse nobre trabalho.

À Universidade Federal do Amazonas, pela possibilidade de realização dessa dissertação.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Amazônia Ocidental, pelo apoio logístico na implantação e condução dos experimentos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, pelo apoio financeiro.

Ao Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves, pelas valiosas orientações, amizade, companheirismo e confiança.

A Prof. Dra. Maria do Rosário Lobato, ex-chefe Geral da Embrapa Amazônia Ocidental, pela confiança na realização desse trabalho.

Aos membros da banca examinadora da Dissertação de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves - Embrapa/Orientador, Dr. Paulo César Teixeira – Embrapa/Pesquisador e Dr. André Luiz Atroch – Embrapa/Pesquisador, pelas excelentes e valiosas contribuições científicas para esse trabalho.

Ao coordenador do Programa de Pós Graduação em Agronomia Tropical, Prof. Dr. José Ferreira da Silva, pela dedicação com as questões acadêmicas.

Aos Doutores Marcos Vinícios Bastos Garcia e Ari de Freitas Hidalgo, professores da Pós Graduação em Agronomia Tropical da Universidade do Amazonas – UFAM, pelos ensinamentos e profissionalismo.

A todos os funcionários de campo das estações experimentais da Embrapa Amazônia Ocidental do km 029 da Rodovia AM - 010 e do Caldeirão, com especial atenção aos Agrônomos Mário José Kokay Barroncas e Ernani Félix Ferreira de Almeida.

Aos Chefes e seus Auxiliares dos Laboratórios de Solos e Plantas, Sementes e Recursos Genéticos da Embrapa Amazônia Ocidental.

Aos motoristas, Fernando Antonio Santana de Oliveira e Paulo Rodrigues dos Santos, pelo apoio durante todo o período.

À bióloga Aldenora Cruz da Silva, pelo apoio na implantação dos experimentos em campo e na compilação dos dados desse trabalho.

À aluna da UNINORTE e bolsista (PIBIC) da Embrapa Amazônia Ocidental Rafaella Barbosa, pela valiosa contribuição na execução dos trabalhos de campo.

Ao doutorando do Curso de Agronomia Tropical Gilson Sánchez Chia, pelo apoio e companheirismo.

Ao secretário do Programa de Pós Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, José Nascimento, pela atenção nos dada no transcorrer do curso.

RESUMO

O trabalho objetivou avaliar o comportamento de oito cultivares de milho com características para consumo no estágio verde de maturação e verificar a adaptabilidade aos ecossistemas de terra firme e várzea nas condições edafoclimáticas dos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Os experimentos foram conduzidos no delineamento experimental de blocos casualizados com arranjo fatorial 8 x 2 x 5 e quatro repetições. Os tratamentos foram definidos por oito cultivares de milho, em dois ecossistemas e cinco épocas de colheita realizadas em diferentes estágios de maturação. Foram avaliadas variáveis de aspectos agrônômicos e organolépticos, bem como aspectos de características mercadológicas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Em terra firme e várzea, as cultivares não apresentaram diferenças significativas pelo teste F a 5% de probabilidade, quanto à produtividade. O estande de plantas apresentou-se maior na variedade (BR 5110) 56.875 pl ha⁻¹ e menor no híbrido (HTMV1) 43.611 pl ha⁻¹ em terra firme. Na várzea o híbrido (HTMV1) apresentou o menor estande com 47.709 pl ha⁻¹ e a variedade (BR 5110) o maior estande com 72.292 pl ha⁻¹. O comprimento das espigas diferiu estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade em terra firme, sendo as variedades (Saracura e Cativerde) com maior e menor comprimento 17,81 e 16,09 cm, respectivamente. O número de espigas comerciais foi significativo pelo teste F a 5% de probabilidade em terra firme, sendo que os híbridos (AG 1051 e HTMV1) apresentaram os maiores e menores números de espigas 42.708 e 34.167, respectivamente. Na várzea, os resultados não diferiram pelo teste F a 5% de probabilidade, quanto à doçura e textura. Quanto ao brix, a maciez, o sabor e a coloração diferiram estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade. Em terra firme, os resultados diferiram estatisticamente quanto ao brix e a coloração. O milho verde é uma ótima opção de cultivo para o Estado do Amazonas, podendo ser cultivado em ecossistemas de várzea e terra firme, com opções de uso de variedades e híbridos de acordo com o nível tecnológico do agricultor.

Palavras-Chave: *Zea mays*, genótipos, cultivares de milho verde, Amazonas.

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the performance of eight maize cultivars with characteristics for consumption on the green stage of maturation and verify the adaptability of upland ecosystems and wetlands in the environmental conditions of the cities of Manaus and Iranduba in Amazonas State. The experiments were conducted in a randomized complete block design with factorial arrangement 2 x 8 x 5 and four replications. The treatments were defined by eight maize varieties in two ecosystems and five harvest times during different stages of maturation. Variables were evaluated for agronomic and sensory characteristics as well as aspects of marketing. Data were subjected to analysis of variance and means were compared by Duncan test at 5% probability. In upland and lowland cultivars was no significant difference by F test at 5% probability, for productivity. The plant stand is presented in greater variety (BR 5110) 56875 pl ha⁻¹ and lower in the hybrid (HTMV1) 43,611 pl ha⁻¹ on land. In the lowland hybrid (HTMV1) had the lowest stand with 47,709 pl ha⁻¹ and variety (BR 5110) with the largest booth 72,292 pl ha⁻¹. The length of the spikes differed statistically by F test at 5% probability on firm ground, and the varieties (and Saracura Cativerde) at greater length 17.81 cm and 16.09, respectively. The number of commercial ears was significant by F test at 5% probability on firm ground, and the hybrids (AG 1051 and HTMV1) had the highest and lowest numbers of spikes 42,708 and 34,167, respectively. Floodplain, the results did not differ by F test at 5% probability, as the sweetness and texture. As for brix, tenderness, flavor and color differ statistically by F test at 5% probability. On land, the results were statistically different as to color and brix. The corn is an excellent crop for the state of Amazonas, which can be grown in lowland ecosystems and land, with options to use varieties and hybrids according to the technological level of the farmer.

Keywords: *Zea mays*, Corn, genotypes, Amazonas.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Caracterização química do solo de terra firme utilizado para produção de milho verde.16
- Tabela 2:** Caracterização química do solo de várzea utilizado para produção de milho verde.....16
- Tabela 3:** Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas a fenologia das plantas: Número de dias para florescimento masculino (Florm), número de dias para florescimento feminino (Florf), número de plantas quebradas (Queb) e número de plantas acamadas (Acam) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme)..35
- Tabela 4:** Número de dias para florescimento masculino (Florm), número de dias para florescimento feminino (Florf), número de plantas quebradas (Queb) e número de plantas acamadas (Acam) por hectare, nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM (Terra firme).....35
- Tabela 5:** Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Estande final por hectare (Estfin ha⁻¹), altura da 1^a espiga (Alt.1^a espiga), altura da planta (Alt.pl.), diâmetro do colmo (Dcolm) e produtividade (Prod) do milho verde nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).....39
- Tabela 6:** Estande final (Estfin ha⁻¹), altura de inserção da 1^a espiga (Alt.1^a espiga), altura da planta (Alt.pl.), diâmetro do colmo (Dcolm) e produtividade (Prod) nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM (Terra firme).....40
- Tabela 7:** Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das espigas: Comprimento das espigas sem palha (Cesp), diâmetro das espigas sem palha (Desp), número de carreira (Ncarr) e número de fileira (Nfil) das espigas de milho verde produzidas nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).43

Tabela 8: Comprimento das espigas sem palha (Cesp), diâmetro das espigas sem palha (Desp), número de carreira (Ncarr) e número de fileira (Nfil) das espigas de milho verde produzidas nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM (Terra firme).	44
Tabela 9: Comprimento das espigas sem palha (compespspalh), diâmetro das espigas (diamesp), número de carreira (ncarr) e número de fileiras (nfil) do milho verde produzido quanto às épocas de colheitas nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).....	44
Tabela 10: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Número de espigas por hectare (Nespha), peso das espigas com palha por hectare (Pepcpalha), peso das espigas sem palha por hectare (Pepspalha), espigas comerciais por hectare (Espcha) e espigas não comerciais por hectare (Espncha) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).	48
Tabela 11: Número de espigas por hectare (Nespha), peso das espigas com palha por hectare (Pepcpal), peso das espigas sem palha por hectare (Pepspal), espigas comerciais por hectare (Espcha) e espigas não comerciais por hectare (Espncha) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).....	49
Tabela 12: Número total de espigas por hectare (Nespha), peso das espigas com palha por hectare (Pespcpalha), peso das espigas sem palha por hectare (Pespspalha), número de espigas comerciais por hectare (Espcha) e número espigas não comerciais por hectare (Espncha) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010, quanto às épocas de colheitas (Terra firme).....	49
Tabela 13: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Peso de 100 grãos (P100) e índice de espiga (I E) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010, em função das cultivares testada e das épocas de colheita (Terra firme),	51

Tabela 14: Peso de 100 grãos (P100) e índice de espiga de milho verde produzido em Latossolo Amarelo nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).	51
Tabela 15: Análise de variância (Quadrado médio) do brix (%), das características organolépticas (maciez, doçura, sabor, textura e coloração) e comerciais em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).....	53
Tabela 16: Brix (%), maciez, doçura, sabor, textura e coloração dos grãos de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).	53
Tabela 17: Brix (%), peso de 100 grãos (p100), maciez, doçura, sabor e textura em grãos de milho verde produzido, quanto às épocas de colheita nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).	54
Tabela 18: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao: Número de dias para florescimento masculino (Florm), número de dias para florescimento feminino (Florf), número de plantas quebradas (Queb), número de plantas acamadas (Acam) e peso de 100 sementes (P100) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).....	57
Tabela 19: Número de dias para florescimento masculino (Florm), número de dias para florescimento feminino (Florf), número de plantas quebradas (Queb), número de plantas acamadas (Acam) por hectare e peso de 100 sementes (P100) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão no município de Iranduba-AM, 2010 (Várzea).	58
Tabela 20: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Estande final por hectare (Estfin ha ⁻¹), altura da primeira espiga (Alt.1 ^a espiga), altura da planta (Alt.pl.m), diâmetro do colmo (Dcolm cm) e produtividade (Prod kg ha ⁻¹) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).	61

Tabela 21: Estande final (Estfin pl ha ⁻¹), altura de inserção da 1ª espiga (Alt.1ª esp.), altura da planta (Alt.pl. m), diâmetro do colmo (Dcolm cm) e produtividade (Prod. kg ha ⁻¹) do milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).....	61
Tabela 22: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Comprimento das espigas (Cesp), diâmetro das espigas (Desp), número de carreira (Ncarr) e número de fileira (Nfil) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).....	63
Tabela 23: Comprimento das espigas sem palha (Cesp), diâmetro das espigas (Desp), número de carreira (Ncarr) e número de fileira (Nfil) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM. 2010 (Várzea).	64
Tabela 24: Comprimento das espigas sem palha (Cesp), diâmetro das espigas (Desp), número de carreira (Ncarr) e número de fileira (Nfil), do milho verde produzido nas condições edafoclimáticas, quanto às épocas de colheitas, no Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).....	64
Tabela 25: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desempenho produtivo das plantas: Número de espigas por hectare (Nespha), peso das espigas com palha por hectare (Pespcpalha), peso das espigas sem palha por hectare (Pespspalha), espigas comerciais por hectare (Espcha) e espigas não comerciais por hectare (Espncha) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Iranduba-AM, 2010 (Várzea).....	67
Tabela 26: Número de espigas por hectare (Nesp ha ⁻¹), peso das espigas com palha por hectare (Pespcpal ha ⁻¹), peso das espigas sem palha por hectare (Pespspal ha ⁻¹), espigas comerciais por hectare (Espcha ⁻¹) e espigas não comerciais por hectare (Espncha ⁻¹) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).....	68
Tabela 27: Número de espigas por hectare (Nesp ha ⁻¹), peso das espigas com palha por hectare (Pespcpal ha ⁻¹), peso das espigas sem palha por hectare (Pespspal ha ⁻¹), espigas comerciais por hectare (Espcha ⁻¹), espigas não comerciais por	

hectare (Espncha ⁻¹) e índice de espigas em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea), quanto às épocas de colheitas.	68
Tabela 28: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Peso de 100 grãos (P100) em grãos de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Iranduba-AM, 2010 (Várzea).	69
Tabela 29: Peso de 100 grãos (P100) de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão no município de Iranduba-AM, 2010 (Várzea). ...	69
Tabela 30: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desempenho produtivo das plantas: Índice de espigas (IE) de cultivares de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).	70
Tabela 31: Índice de espigas (IE) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).....	70
Tabela 32: Análise de variância (Quadrado médio) do brix (%), das características organolépticas (maciez, doçura, sabor, textura e coloração) e comerciais em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).	77
Tabela 33: Brix (%), maciez, doçura, sabor, textura e coloração nos grãos das espigas de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).	77
Tabela 34: Brix (%), maciez, doçura, sabor, textura e coloração (escores) quanto às épocas de consumo do milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).	78
Tabela 35: Estande final (pl ha ⁻¹), altura da 1 ^a espiga (m), altura da planta (m), diâmetro do colmo (cm) e produtividade (kg ha ⁻¹) do milho verde em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio - 2010.....	89

Tabela 36: Número de dias para emissão das inflorescências masculina / feminina e número de plantas acamadas e quebradas do milho verde em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio – 2010.....	90
Tabela 37: Índice de espigas, peso das espigas com palha (kg ha^{-1}) e peso das espigas sem palha (kg ha^{-1}) do milho verde produzido em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio – 2010.	90
Tabela 38: Comprimento das espigas (cm) diâmetro das espigas (cm) número de carreiras e fileiras do milho verde produzido em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio – 2010.	90
Tabela 39: Brix, maciez, doçura, sabor, textura e coloração do milho verde produzido em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio – 2010.....	91
Tabela 40: Número de espiga por hectare (Nesp ha^{-1}), espigas comercial (Espcom), espiga não comercial (Espncom) e peso de 100 sementes (P100) do milho verde produzido em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio – 2010.....	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Precipitação e brilho solar ocorridos na Estação Experimental do Caldeirão em Iranduba-AM, Ano 2010 (Várzea).	12
Figura 2: Precipitação e brilho solar ocorridos na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental. Ano 2010 (Terra firme).	13
Figura 3: Temperatura média mensal obtida da Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM 010 em Manaus-AM, Ano 2010 (Terra firme).	14
Figura 4: Coleta de amostras de solos em ecossistema de várzea. Dez/ 2009.	17
Figura 5: Semeadura de milho verde sobre leiras em ecossistema de várzea. Fevereiro, 2010.	22
Figura 6: Detalhe de uma parcela experimental após o controle químico de plantas daninhas para produção de milho verde em ecossistema de terra firme. Fevereiro- 2010.	23
Figura 7: Detalhe da incorporação de sulfato de zinco e uréia nos blocos com plantas de milho verde em ecossistema de várzea. Fevereiro - 2010.	25
Figura 8: Colheita de espigas de milho verde produzido em ecossistema de terra firme. Abril - 2010.	26
Figura 9: Determinação do grau brix de milho verde produzido em ecossistema de terra firme. Abril - 2010.	30
Figura 10: Análise das características organolépticas de milho verde produzido em ecossistema de terra firme. Abril - 2010.	33
Figura 11: Coloração dos grãos das espigas de milho verde, quanto às épocas de consumo nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, Maio – 2010 (Terra firme).	55
Figura 12: Maciez dos grãos das espigas de milho verde, quanto às épocas de consumo, nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, Maio – 2010 (Várzea).	73

Figura 13: Doçura dos grãos das espigas de milho verde, quanto às épocas de consumo, nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, Maio – 2010 (Várzea).....	74
Figura 14: Textura dos grãos das espigas de milho verde, quanto às épocas de consumo, nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, Maio – 2010 (Várzea).....	75
Figura 15: Coloração dos grãos das espigas de milho verde, quanto às épocas de consumo, nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, Maio – 2010 (Várzea).....	76
Figura 16: Produtividade das cultivares de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas dos municípios de Manaus e Iranduba-AM. Abril/Maio – 2010, (Terra firme e Várzea).	89

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	v
AGRADECIMENTOS	vi
RESUMO.....	viii
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE FIGURAS.....	xvi
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
Cultura do milho	4
Fenologia da cultura de milho	7
Composição química e características do milho verde	9
3 OBJETIVOS	10
3.1. OBJETIVO GERAL.....	10
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
4 MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1. Local dos experimentos.....	11
4.2. Dados climatológicos.....	11
4.7. Semeadura	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
5.1 Terra Firme.....	33
5.1.1 Variáveis de crescimento	36
5.1.3 Variáveis relacionadas às características organolépticas e comerciais de cultivares de milho verde nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).	51
5.2 Várzea.....	56
5.2.1. Variáveis relacionadas ao desempenho produtivo das plantas.....	62
5.2.2. Variáveis relacionadas ao brix e as características organolépticas e comerciais do milho verde nas condições edafoclimáticas de Iranduba-AM.....	71
6. CONCLUSÕES	79
7. REFERÊNCIAS	81
ANEXO.....	89

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) pertence à família Poaceae e é um dos principais cereais cultivados no Brasil mostrando-se em constante crescimento em termos de produção e produtividade (PATERNIANI e CAMPOS, 2005). É um dos grãos que dominam o mercado agrícola no mundo, juntamente com o arroz, o trigo e a soja (CONAB, 2007).

É uma cultura que pode ser colhida e comercializada em estágio de maturação verde e pode ser consumida nas mais diversas formas, *in natura* ou como ingredientes para pamonhas, bolos, sorvetes e de uma série de outros alimentos industrializados ou não (PEREIRA FILHO et al. 2003). Seu cultivo vem crescendo a cada ano, tendo em vista a lucratividade e sua diversificação de uso. Neste sentido, as empresas produtoras de sementes passaram a desenvolver cultivares apropriada ao mercado de milho verde, cuja exploração se tornou uma excelente alternativa econômica para o pequeno e médio produtor, por conta do bom preço de mercado, da contínua demanda pelo produto *in natura* e pela indústria de conservas alimentícias, além dos valores agregados, como utilização de mão de obra familiar, incremento do comércio, do transporte, da indústria caseira, logística, pequenas perdas ocasionadas por pássaros, alta produção por unidade de trabalho e área e de outras atividades ligadas à agricultura familiar.

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

Os maiores produtores no mundo de milho verde são os Estados Unidos, Nigéria e França, sendo esta, a detentora das maiores produtividades (VIEIRA, 2007).

No Brasil, as maiores produções de milho verde estão nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Paraná, Rio Grande do Sul e Bahia. Os dados do Censo 1995/1996, mostram que a produção brasileira era de 232.138 toneladas de espigas,

sendo a área cultivada no país de 102.325 ha e a produtividade média de 2.855 kg ha⁻¹ de espigas verdes (TSUNECHIRO et al. 2003).

O aspecto relevante no manejo cultural para a produção de milho verde é que essa exploração geralmente é conduzida em pequena escala, em médias lavouras, e a colheita é manual (CRUZ e PEREIRA FILHO, 2003b).

No Amazonas a produtividade é baixa devido a pouca oferta de sementes melhoradas de cultivares adaptadas as condições de estresses abióticos (CARVALHO e SOUZA, 2007). A produção é caracterizada por pequenas propriedades que cultivam o milho verde no ecossistema terra firme e obtêm uma produtividade média em torno de 20 - 25 mil espigas verdes comerciais ha⁻¹. A produção cresce no Brasil e vem aumentando a cada ano face ao valor agregado ao produto e seus derivados (VIEIRA, 2007).

Seguramente 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. Não obstante, enquanto o milho colhido para grãos garante uma rentabilidade variando de R\$ 200,00 a 500,00 (U\$ 72,7 a U\$ 182) por hectare, o rendimento do milho verde apresenta a possibilidade de lucro líquido próximo a R\$ 10.000,00 (U\$ 3.636) por hectare.

No Estado do Amazonas ainda não foram encontrados dados consubstanciados na literatura sobre o milho verde. Existe pouca informação disponível sobre os aspectos relacionados aos componentes de produção, características organolépticas e cultivares adaptáveis aos ecossistemas de terra firme e várzea, informações essas, imprescindíveis para o uso sustentável desta atividade na região amazônica.

Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar o comportamento de oito cultivares de milho verde com características para consumo no estágio verde de maturação e verificar a adaptabilidade aos ecossistemas de várzea e terra firme nas

condições edafoclimáticas dos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Cultura do milho

O milho é uma planta anual, pertencente à divisão: Magnoliophyta, classe: Liliopsida, subclasse: Commelinidae, ordem: Poales, família: Poaceae, subfamília: Panicoideae, tribo: Andropogonea, gênero: Zea, e tem como nome científico da espécie *Zea mays* (L.). A botânica e a reprodução do milho verde são idênticas às do milho comum (ARAGÃO, 2002). É um dos principais cereais cultivados no mundo, tendo em vista fornecer diversos produtos utilizados na alimentação humana e animal, matérias primas para a agroindústria e produção de etanol.

A produção mundial de milho em 2007 foi da ordem de 769 milhões de toneladas (USDA, 2007). Cerca de 92 milhões de toneladas foram comercializadas internacionalmente, o que representou 12% da produção total do ano. Os países que produziram nada ou insuficientemente, foram abastecidos basicamente por três países: Os Estados Unidos com 46 milhões de toneladas exportadas, a Argentina com 17 milhões de toneladas, e o Brasil com 8 milhões de toneladas (USDA, 2007).

Os maiores produtores de milho em grãos no mundo são os Estados Unidos, a China e o Brasil, com 338,3, 143,0 e 58,7 milhões de toneladas, respectivamente, (USDA, 2007).

No Estado do Amazonas, o município de Manacapuru é considerado um dos maiores produtores de milho verde. A produção atual é de 375 toneladas de espigas empalhadas por ano, que abastece o mercado consumidor de Manaus, cuja área plantada é de cento e cinquenta hectares (PEREIRA NÚBIA, 2009).

Para a produção de milho verde, é interessante que a semeadura seja realizada ao longo de vários meses para atender à demanda contínua durante todo o ano. Desse modo, é importante que as cultivares destinadas para essa finalidade, apresente uma boa estabilidade de produção nas diferentes épocas de semeadura ao longo do ano.

Os Estados Unidos e a Argentina superam o Brasil em termos de produtividade em decorrência de vários fatores. Dentre eles, destacam-se o tipo de solo oriundo de formações vulcânicas (solos ricos em fósforo e potássio, principalmente), pela qualidade do material semeado que, na maioria das vezes, são híbridos simples de alta produtividade e pelos subsídios proporcionados por esses países aos produtores.

No Brasil, o milho é cultivado em todo o território, sendo que 90% da produção concentram-se nas regiões Sul (45%), Sudeste (21%) e Centro-Oeste (24%) (Conab, 2007).

A baixa produtividade nacional de 4.086 kg ha⁻¹ 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).

O Estado do Amazonas apresenta-se no cenário nacional de produção de grãos de milho com uma produção de 31.200 toneladas para uma área de 22.500 ha e uma produtividade média de 1,5 toneladas por hectare (CONAB, 2007).

O milho é a espécie de importância agrícola que apresenta maior potencial de utilização da radiação solar para conversão do carbono mineral em carbono orgânico, para posterior acúmulo nos grãos (SLAFFER e OTEGUI, 2000). Sendo uma planta de origem tropical, necessita de calor e umidade para se desenvolver. A temperatura do ar é o elemento meteorológico que melhor explica a duração dos períodos de desenvolvimento desta cultura, havendo relação linear entre a duração destes períodos e o desenvolvimento da planta (LOZADA e ANGELOCCI, 1999).

A planta de milho encontra-se apta para realizar a fotossíntese, aproximadamente uma semana após a emergência, quando apresenta duas folhas totalmente expandidas (FANCELLI e DOURADO NETO, 2000), ocasião essa que a planta deixa de ser dependente das reservas do endosperma e passa a sintetizar carboidratos, passando de um estágio heterotrófico para um estágio autotrófico.

O milho verde pode ser proveniente de variedades dentadas e semi dentadas ou doces, sendo distintas do milho comum (FILGUEIRA, 1981). As cultivares utilizadas

produz espigas verde claras, com a cor dos grãos amareladas sendo uma ótima opção na rotação com outras hortaliças (FILGUEIRA, 2000). Atinge seu ponto de colheita quando seus grãos apresentam-se no estado leitoso, com 70 a 80% de umidade (PEREIRA FILHO, 2003) e a sua alta produtividade está relacionada com boas práticas culturais, ou seja, emprego de tecnologia (SILVA et al. 2006). A semente é constituída de pericarpo, endosperma e germen como ocorrem basicamente com os demais cereais, sendo os nutrientes distribuídos de forma heterogênea entre as diferentes estruturas morfológicas do grão. O pericarpo deve ser fino e a textura dos grãos uniforme segundo (TOSELLO, 1987). A espessura do pericarpo afeta a maciez do grão e quanto mais fina melhor a qualidade do milho verde (SAWAZAKI et al. 1990).

O milho ideal para consumo *in natura* deve apresentar características como espigas bem granadas (no mínimo 14 carreiras de grãos), um padrão de espigas grandes (mínimo de 22 cm quando empalhada e mínimo de 17 cm quando despalhada) e cilíndricas, pouca palha (no máximo 12 brácteas), grãos dentados amarelo intenso ou alaranjado, saborosos e adocicados, profundos e macios, longevidade da colheita (cinco a oito dias) e livre de danos provocados por pragas e enfermidades [*Helicoverpa zea* (BODDIE)(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)] (FORNASIERI FILHO e CASTELLANE, 1988; PEREIRA FILHO, 2003; SAWAZAK et al. 1979; SILVA et al. 1997).

As cultivares mais adaptadas e portadoras de atributos agrônômicos desejáveis tais como: uniformidade para a altura de planta, inserção da primeira espiga, precocidade e bom empalhamento, devem ser aconselhadas para pequenos e médios produtores rurais. Tendo estes produtores limitação de capital, estão impossibilitados de investir em tecnologias de produção (SOUZA et al. 2004).

A porcentagem de umidade dos grãos de milho verde é um importante parâmetro na análise das características organolépticas do milho verde. Conforme os grãos perdem água os componentes sólidos são concentrados e se tornam mais duros.

A perda de qualidade do milho cozido pode ser consequência da atividade de microrganismos tais como bactérias, leveduras, infestação por parasitas, reações enzimáticas, reações químicas não enzimáticas e alterações físicas, se não forem consumidas em tempo hábil (PFEIFFER et al. 1999). Vários são os fatores que

influenciam a velocidade dessas reações de transformação como: Temperatura, umidade, atividade de água, acidez, teor de oxigênio, estado da matriz sólida e outros (MOURA e GERMER, 2004). Nesse sentido, a temperatura é o mais importante fator do ambiente a afetar a vida pós-colheita de vegetais por causa de seu efetivo efeito sobre as reações metabólicas, incluindo a respiração (VILAS BOAS, 2002).

O milho apresenta-se com diferentes conteúdos de açúcares, teores e qualidade de proteína e também no tipo, forma e concentração de amido (MAGALHÃES et al. 2002). No caso específico desse estudo, provavelmente em decorrência das variações ocasionadas entre os estádios leitosos e pastosos, face às diferentes épocas de colheitas.

A qualidade do milho verde pode ser avaliada pela sua composição química e propriedades físicas, como textura e a espessura do pericarpo. O milho verde é avaliado, em parte, pela concentração dos carboidratos: açúcares redutores (glucose e frutose), sacarose e polissacarídeos solúveis em água (TOSELLO, 1978).

Fenologia da cultura de milho

De acordo com Fancelli e Dourado Neto (1999) o ciclo da cultura compreende as seguintes etapas de desenvolvimento: 1- Germinação e emergência: Período compreendido desde a sementeira até o efetivo aparecimento da plântula, o qual em função da temperatura e umidade do solo pode apresentar cinco a dez dias de duração; 2- Crescimento vegetativo: Período compreendido entre a emissão da segunda folha e o início do florescimento; 3- Florescimento: Período compreendido entre o início da polinização e o início da frutificação, cuja duração raramente ultrapassa 10 dias; 4- Frutificação: Período compreendido desde a fecundação até o enchimento completo dos grãos, sendo sua duração estimada entre 40 e 60 dias; 5- Maturidade: Período compreendido entre o final da frutificação e o aparecimento da “camada negra”. Sendo este relativamente curto e indicativo do final do ciclo de vida da planta, denominado ponto de maturidade fisiológica.

Para maior comodidade de manejo e estudo, o ciclo da cultura do milho foi dividido em estádios distintos de desenvolvimento. 1) VE (emergência); 2) V1 (planta com a primeira folha desenvolvida); 3) V2 (segunda folha desenvolvida); 4) V3 (terceira folha desenvolvida); 5) V4 (quarta folha desenvolvida); 6) V(n) (onde “n” igual ao número da folha desenvolvida); 7) VT (emissão da inflorescência masculina); 8) R1 (emissão da inflorescência feminina); 9) R2 (grãos bolha d’água); 10) R3 (grãos leitosos); 11) R4 (grãos pastosos); 12) R5 (formação de dente) e R6 (maturidade fisiológica) (Ritchie e Hanway, 1989).

O estágio V4 é definido quando 50% das plantas presentes na área cultivada apresentam quatro folhas totalmente desenvolvida (FANCELLI e DOURADO NETO, 2000a). O sistema radicular em desenvolvimento já se encontra com considerável porcentagem de pêlos absorventes e ramificações diferenciadas, sugerindo que, em períodos posteriores ao estágio V4, operações inadequadas de cultivo muito próximas às plantas poderão afetar a densidade e distribuição das raízes, enquanto que o estágio V8 é definido quando 50% das plantas presentes na área cultivada apresentam oito folhas totalmente desenvolvida. Este período é caracterizado pelo crescimento do colmo em diâmetro e comprimento, bem como pela aceleração do processo de formação da inflorescência masculina, além da presença de oito folhas desenvolvidas, indicativa deste estágio (IOWA STATE UNIVERSITY, 1993).

O estágio V12 é caracterizado quando 50% das plantas presentes na área cultivada apresentam doze folhas totalmente desenvolvida (FANCELLI e DOURADO NETO, 2000b). Neste estágio, além da alta taxa de crescimento experimentada pelo colmo e inflorescências, pode ocorrer também a perda de quatro folhas mais velhas, bem como o início do desenvolvimento das raízes aéreas, a partir do primeiro nó presente acima da superfície do solo (TOLLENNAR et al. 1979).

Estudo realizado pela Embrapa Amazônia Ocidental (Boletim de Pesquisa - 1999) no ambiente de várzea, guarda coerência com os resultados do presente estudo, principalmente, no que concernem as características relacionadas ao desempenho produtivo do milho verde.

Composição química e características do milho verde

O milho verde comum utilizado pelo consumidor tem em torno de 3% de açúcar e entre 60 a 70% de amido, enquanto que o milho doce tem de 9 a 14% de açúcar e cerca de 30 a 35% de amido. A proporção entre teor de açúcar e de amido é de extrema importância quando está relacionada ao destino da produção após a colheita, pois elevados teores de açúcar podem inviabilizar o processamento de alguns pratos, como o curau e a pamonha, que necessitam de amido para que tenham a consistência adequada ao consumo (PEREIRA FILHO et al. 2003a). É altamente nutritivo por conter alto teor de carboidratos, sendo uma ótima fonte de energia. É rico também em sais minerais, como fósforo, e vitaminas, tais como B1, E, C e niacina.

O grão de amido do milho contém dois tipos de moléculas: a amilose e a amilopectina, na proporção de 27% e 73%, respectivamente. As proteínas constituem aproximadamente 10% do peso total do grão. Os principais ácidos graxos encontrados nos grãos do milho estão representados pelo ácido palmítico (12%), esteárico (2%), oléico (27%), linoléico (59%), linolênico (0,8%) e caroteno (PATERNIANI e VIEGAS, 1978).

Quando consumido na forma de espigas cozidas, cada 100 g de milho verde contém aproximadamente 6,2 g de proteína, 6 g de cálcio, 0,5 mg de ferro, 103 mg de fósforo, 45 U.I. de vitamina A, 150 mg de tiamina, 203 mg de riboflavina, 2,1 mg de niacina e 1 mg de vitamina C (FILGUEIRA, 2000).

3 OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Identificar variedades e híbridos de milho para consumo em estágio de maturação verde, cultivados em ecossistema de várzea e terra firme no Estado do Amazonas.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar variedades e híbridos com boa adaptabilidade para cultivo em várzea e terra firme;
- Avaliar características agronômicas e comerciais de variedades e híbridos de milho em cinco épocas distintas em condições de várzea e terra firme do Amazonas.
- Avaliar mediante consumo, as características favoráveis das espigas para comercialização como milho verde.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local dos experimentos

Os experimentos foram conduzidos nas estações experimentais da Embrapa Amazônia Ocidental, localizadas nos municípios de Manaus e Iranduba, sendo que em Manaus foi realizado o ensaio em ecossistema de terra firme e em Iranduba o ensaio em área de várzea. A estação experimental de Manaus está localizada no km 29 da Rodovia AM – 010, nas coordenadas 03° 08' 48" de latitude sul e a 60° 11' 06" de longitude a oeste de Greenwich (VARELLA e OLIVEIRA, 2009). A estação experimental de Iranduba, denominada Caldeirão, está situada a 03°15' S e 60°13' W e altitude de 30 m.

4.2. Dados climatológicos

O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é considerado tropical úmido (tipo Af) com temperatura média de 33,9 °C, umidade relativa média anual entre 76 e 89% e altitude de 140 metros acima do nível do mar. A média de insolação total anual é de 1940 horas. A pluviosidade anual média é de aproximadamente 2500 mm (VIANELLO e ALVES, 2002).

Alguns dados climatológicos referentes ao ano de 2010 dos ecossistemas de várzea e terra firme estão apresentados nas Figuras 1, 2 e 3.

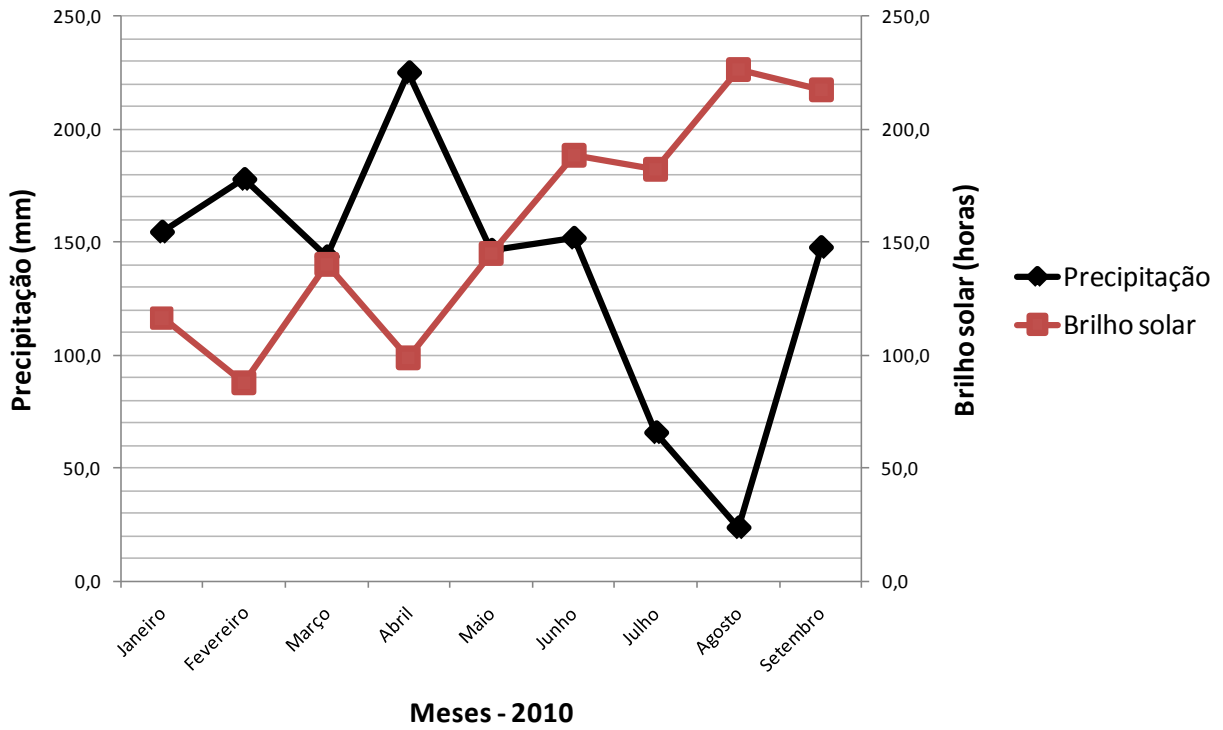


Figura 1: Precipitação e brilho solar ocorridos na Estação Experimental do Caldeirão em Iranduba-AM, Ano 2010 (Várzea).

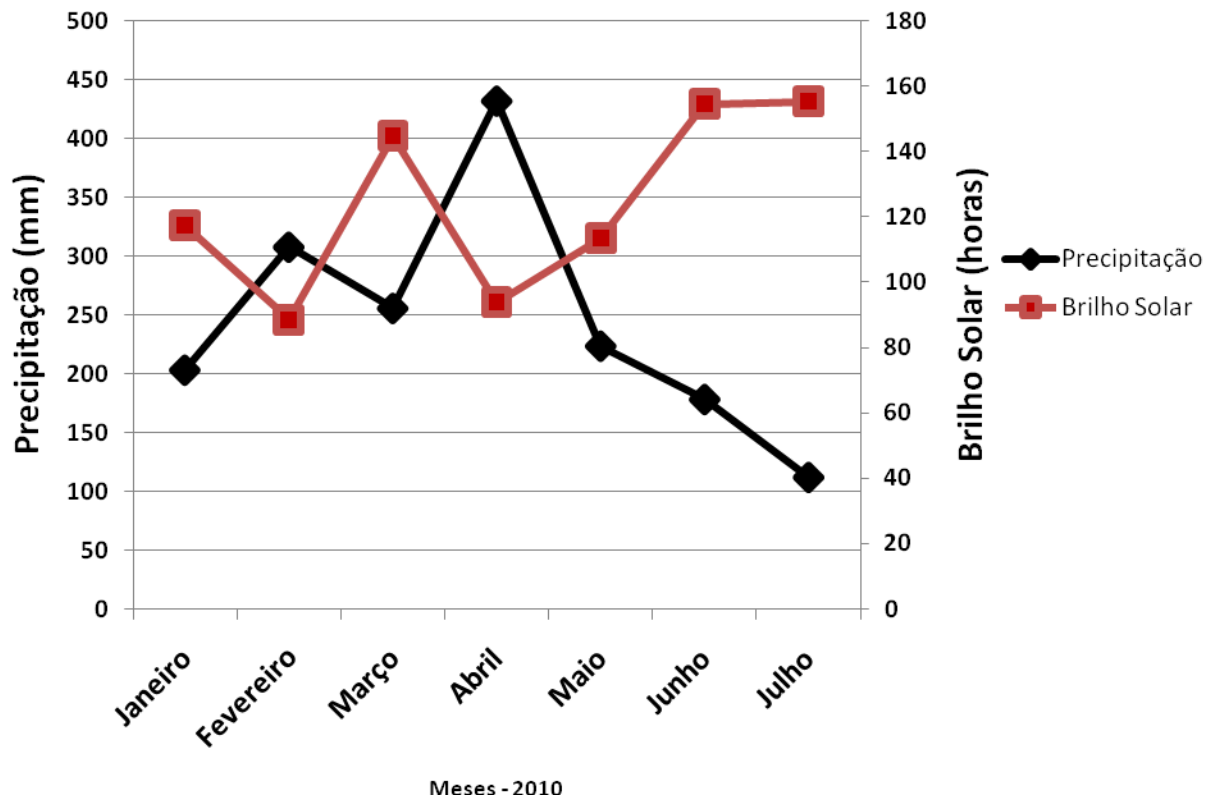


Figura 2: Precipitação e brilho solar ocorridos na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental. Ano 2010 (Terra firme).

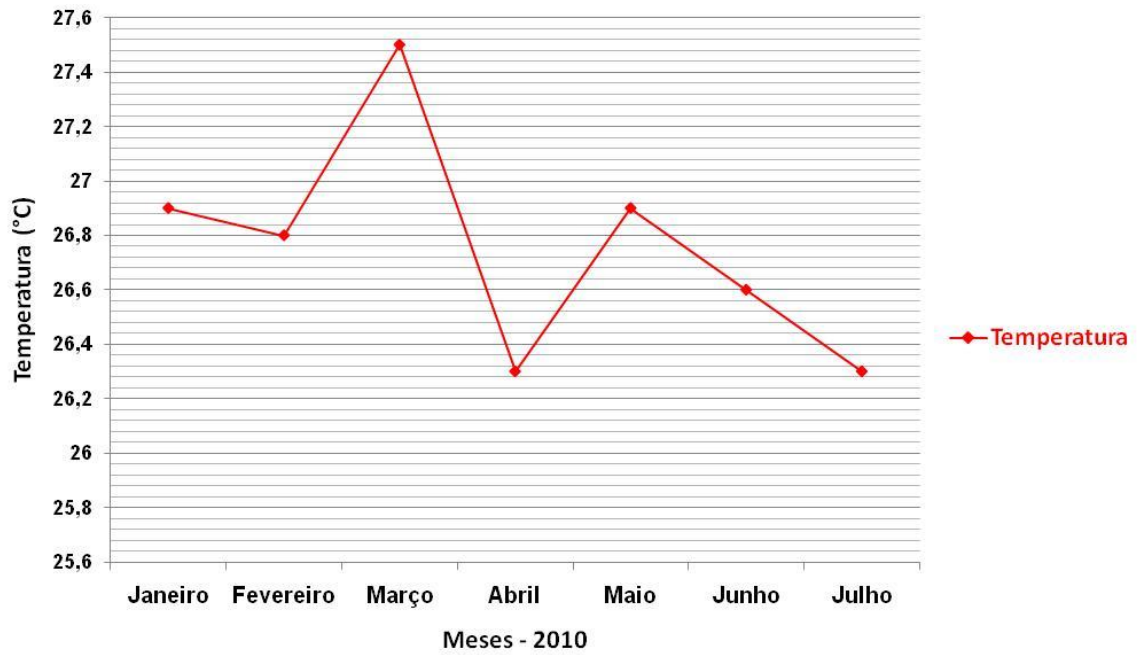


Figura 3: Temperatura média mensal obtida da Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM 010 em Manaus-AM, Ano 2010 (Terra firme).

4.1. Solos

4.4.1 Terra Firme

O solo é classificado como Latossolo Amarelo distrófico, muito argiloso, considerado de baixa fertilidade natural. O local foi anteriormente cultivado com feijão, arroz e milho (VIEIRA e SANTOS, 1987).

4.4.2 Várzea

O solo é classificado como Gleissolo Háptico de acordo com a classificação (EMBRAPA, 1999) 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. Essas áreas, em sua grande maioria, são consideradas aptas para a prática agrícola, principalmente para as culturas anuais e semi- perenes (CRAVO et al. 2002). Durante anos a área vem sendo cultivada após a descida das águas com feijão, arroz, milho e mandioca dentre outras.

4.2. Coleta dos solos

Foram coletadas amostras de solo das áreas de terra firme e várzea e analisadas no Laboratório de Solos e Plantas da Embrapa Amazônia Ocidental. A coleta foi realizada com auxílio de um trado tipo holandês, a uma profundidade de 0 - 20 cm, conforme demonstrado na Figura 4. Em terra firme o solo tinha sofrido calagem em 22/06/2010 e as amostras foram coletadas em 12/01/2010. Em várzea, as amostras foram coletadas em 05/11/2009.

Tabela 1: Caracterização química do solo de terra firme utilizado para produção de milho verde.

Profundidade	pH	C	MO	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	m	Fe	Zn	Mn	Cu
	H ₂ O	g/kg	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----
0-20	5,75	17,36	29,85	3	38	1	1,42	0,99	0,00	4,03	2,51	2,51	6,54	38,42	0,00	195	0,54	2,14	0,35

SB: soma de bases trocáveis

t: Capacidade de Troca Catiônica Efetiva

T: Capacidade de Troca Catiônica a pH 7.0

V: Índice de Saturação por Bases

m: Índice de Saturação por Alumínio

Tabela 2: Caracterização química do solo de várzea utilizado para produção de milho verde.

Profundidade	pH	C	MO	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	m	Fe	Zn	Mn	Cu
	H ₂ O	Mg/dm	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----
0-20	5,75					62	90	37	9,82	2,46	1,17	4,72	12,67	13,84	17,39	72,86	8,45	780	6,68

SB: soma de bases trocáveis

t: Capacidade de Troca Catiônica Efetiva

T: Capacidade de Troca Catiônica a pH 7.0

V: Índice de Saturação por Bases

m: Índice de Saturação por Alumínio



Figura 4: Coleta de amostras de solos em ecossistema de várzea. Dez/ 2009.

4.3. Análises químicas do solo

Foram avaliados o pH, matéria orgânica, cálcio, potássio, enxofre, magnésio, alumínio e acidez potencial de acordo com a Embrapa (1997). Os teores de Fe, Mn, Zn e Cu foram extraídos pela solução de Mehlich-1 (HCl $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ e H_2SO_4 $0,0125 \text{ mol L}^{-1}$).

As análises foram feitas conforme os métodos descritos a seguir e os resultados obtidos estão listados nas Tabelas 1 e 2.

a) pH em CaCl_2 (Acidez Ativa)

Medida de atividade de hidrogênio (H^+) com eletrodo combinado de vidro e referência, na suspensão do solo em CaCl_2 $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ utilizando a relação solo: solução de 1 : 2,5.

b) Matéria Orgânica

Método volumétrico pelo dicromato de potássio. O carbono da matéria orgânica da amostra é oxidado a CO_2 e o cromo (Cr) da solução extratora é reduzido da Valência + 6 (Cr^{+6}) à valência + 3 (Cr^{3+}). Foi obtida de forma indireta, através de curva padrão, que relaciona as quantidades de matéria orgânica e a absorbância do extrato preparado com dicromato de sódio, pelo método colorimétrico. Foi utilizada a relação solo: solução de 1: 10.

c) Potássio, cálcio e magnésio - Mehlich-1

Extração dos teores disponíveis de amostras de solo, sendo do potássio, por fotometria de chama e do cálcio e magnésio, por espectrofotometria de absorção atômica. Foi utilizada a relação solo: água 1: 10

d) Fósforo – Mehlich-1

A solução extratora de Mehlich-1 ou dupla ação, constituída pela mistura de HCL $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ + H_2SO_4 $0,0125 \text{ mol L}^{-1}$. O fósforo extraído foi determinado espectrofotometricamente por meio da leitura da intensidade da cor do complexo fosfomolibdico, produzido pela redução do molibdato com o ácido ascórbico.

e) H + Al (acidez potencial)

A acidez obtida pela extração com solução tamponada de acetato de cálcio N pH 7,0. Pode ser denominada como acidez extraível ou acidez titulável e é por vezes referida erroneamente como acidez trocável. Permite calcular a CTC do solo definida como a soma das bases mais acidez potencial.

f) Alumínio

A extração do alumínio trocável foi feita utilizando uma solução de KCl 1 mol/L, por ser um sal neutro, sendo a quantificação do alumínio realizada pelo emprego de solução de NaOH 0,025 mol L⁻¹. Foi utilizada a relação solo: solução de 1: 10.

4.4. Calagem do solo

4.4.1 Terra Firme

A calagem foi realizada com três meses de antecedência à semeadura com calcário contendo 35% de CaO, 14% de MgO, 90% de PRNT na proporção de 3,0 t ha⁻¹. A distribuição foi feita mecanicamente e o calcário foi incorporado ao solo a uma profundidade de 20 cm.

4.4.2 Várzea

A várzea apresenta solos com alta fertilidade natural, com valores elevados de P, Ca e Mg trocáveis, saturação por bases e baixos teores de alumínio e não foi necessário a prática da calagem (Tabela 2).

4.5. Delineamento experimental

Os ensaios foram conduzidos em dois ecossistemas (várzea e terra firme) utilizando o delineamento experimental de blocos casualizados com arranjo fatorial 8 x 2 x 5 e quatro repetições. Os tratamentos foram definidos por seis variedades de milho verde (Sol da manhã, BR 106, BR 5110, Saracura, Cativerde, AG 1051, HTMV1 e Campeão) e dois híbridos (HTMV1 e AG 1051) e as subparcelas definidas pela colheita em cinco épocas em função dos estádios de maturação.

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

As análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS, versão 6.11, 1995, na Embrapa Amazônia Ocidental.

4.6. Preparo das Áreas

4.6.1 Terra Firme

Na área, foi realizada uma aração e três gradagens a uma profundidade de 20 cm para possibilitar melhor desagregação das partículas do solo, melhor aeração e drenagem do solo. Toda a área foi delimitada e piqueteada de forma que as parcelas e blocos fossem definidos e equidistantes um dos outros por um metro.

4.6.2 Várzea

Foi necessária a realização de uma aração e duas gradagens (Figura 5) como forma de melhorar o controle de plantas daninhas e realizar os tratos culturais sem prejudicar o desenvolvimento das plantas. A área foi piqueteada e manejada de forma que a semeadura se procedesse sobre leiras a uma altura de 20 cm, para evitar encharcamento e apodrecimento das raízes. O método empregado nas definições das parcelas e blocos foi equivalente ao de terra firme.

4.7. Semeadura

4.10.1 Semeadura em Terra Firme

A semeadura foi realizada manualmente no dia 13 de janeiro de 2010 na área previamente demarcada, sendo que foram distribuídas sete sementes por metro linear

de sulco, esses abertos manualmente através de sachos. Cada parcela experimental foi composta por cinco linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,8 m entre si, perfazendo área total de 16m² e área útil de 12 m², uma vez que as linhas externas foram consideradas bordaduras. As parcelas foram separadas entre si por um metro entre as cabeceiras e no sentido longitudinal. Logo após a germinação, que ocorreu por volta do quinto dia da sementeira, foi realizado o desbaste quando as plantas se encontravam com quatro folhas desenvolvidas deixando cinco plantas por metro linear, objetivando uma população de 50 mil pl ha⁻¹.

4.10.2 Sementeira em Várzea

A sementeira foi realizada em 02 de março de 2010, sobre leiras de 20 cm de altura, com auxílio de um gabarito para melhor quantificar a quantidade de sementes por metro linear e as distâncias entre as mesmas (Figura 5). Cada parcela experimental foi composta por cinco linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,8 m entre si, perfazendo área total de 16m² e área útil de 12m², com aproximadamente trinta e cinco plantas. As parcelas foram separadas entre si por um metro entre as cabeceiras e no sentido longitudinal. Logo após a germinação, que ocorreu por volta do quinto dia da sementeira, foi realizado o desbaste quando as plantas se encontravam com quatro folhas desenvolvidas, objetivando uma população de 65 mil pl ha⁻¹.



Figura 5: Semeadura de milho verde sobre leiras em ecossistema de várzea. Fevereiro, 2010.

4.11. Controle de plantas daninhas

4.11.1 Terra firme

Em terra firme o controle de plantas daninhas foi feito, realizando um tratamento químico com herbicida pré-emergente Primestra Gold®, na proporção de 4,0 L ha⁻¹ de produto comercial que foi aplicado no dia da sementeira (13/01/2010) com auxílio de pulverizador costal. Dessa forma, não houve necessidade de realizar capina manual com enxada, conforme pode ser observado na Figura 6.



Figura 6: Detalhe de uma parcela experimental após o controle químico de plantas daninhas para produção de milho verde em ecossistema de terra firme. Fevereiro- 2010.

4.11.2 Várzea

Em várzea, o controle das plantas daninhas foi necessário logo após o desbaste que ocorreu aos 16 dias após a semeadura. Foi utilizado o pós emergente Sanson® na proporção de 1,5 L ha⁻¹. Diante dos bons resultados, as capinas manuais com enxada foram dispensáveis.

4.11.3 Tratamento Fitossanitário

Foi realizado exclusivamente no experimento de várzea aos vinte e um dias após a semeadura, ou seja, em 25 de março 2010, como forma de controlar a incidência da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), utilizando o inseticida biológico Dipel® a base de *Bacillus thuringiensis*, na proporção de 1,0 g L⁻¹ de água.

Esse tratamento foi realizado uma só vez, haja visto que os resultados obtidos terem sido satisfatórios.

4.12. Adubações (NPK e Cobertura)

Terra firme

A adubação de semeadura foi realizada em função da análise de solo e nos valores de exportação desses nutrientes pela cultura de milho, conforme recomendação de Malavolta et al., (2002).

Os fertilizantes foram aplicados e incorporados manualmente em sulcos a cerca de 4 cm de profundidade. Foram utilizados para composição: Uréia (45%N), Superfosfato triplo (45%P₂O₅) e Cloreto de Potássio (60%K₂O) na dosagem de 350 kg ha⁻¹, cuja relação foi de 1: 4: 2, sendo as dosagens de 4 gramas por metro linear de uréia, 16 gramas por metro linear de superfosfato triplo e 8 gramas por metro linear de cloreto de potássio.

Foram realizadas duas adubações de cobertura com nitrogênio aos 21 e 42 dias após a semeadura na forma de uréia (45%N), na dose de 100 kg ha⁻¹, sendo 40 gramas por sulco de 5 metros linear, conforme recomendação de Raji et al., (1996).

Várzea

Em virtude dos elevados teores de macronutrientes (Tabela 2), não houve necessidade de aplicação de fertilizantes por ocasião da semeadura, sendo aplicados 80 kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia, por volta dos 21 e 42 dias após a semeadura, conforme Figura 7.

A aplicação de sulfato de zinco ocorreu aos vinte e um dias após a semeadura (23/03/2010), na proporção de dois quilos por hectare, ou seja, oito gramas por sulco de cinco metros.



Figura 7: Detalhe da incorporação de sulfato de zinco e uréia nos blocos com plantas de milho verde em ecossistema de várzea. Fevereiro - 2010.

4.13 Colheitas

4.13.1 Terra Firme

As colheitas foram realizadas manualmente em cinco épocas conforme a Figura 08, no período compreendido entre 29 a 26 de abril de 2010, com intervalo aproximado de sete dias, ocasião que os grãos se apresentavam com cerca de 70 a 80% de umidade entre os estádios leitosos (R3) e pastosos (R4) (Magalhães e Durães, 2003). Ocorreram aos 69, 78, 84, 91 e 98 dias após a germinação.



Figura 8: Colheita de espigas de milho verde produzido em ecossistema de terra firme. Abril - 2010.

4.13.2 Várzea

A colheita na várzea foi realizada em cinco épocas de forma manual no período compreendido entre 27 de abril a 25 de maio de 2010, com intervalos de sete dias. Ocorreram aos 56, 63, 70, 77 e 84 dias após a sementeira.

4.14 Variáveis fitotécnicas, produtivas, umidade dos grãos, brix e características organolépticas.

Foram avaliadas as variáveis agronômicas bem como aspectos de características favoráveis ao comércio. Neste particular, foram avaliadas as variáveis fitotécnicas e produtivas da cultura. Para as determinações agronômicas relacionadas às espigas, foram coletadas 10 espigas por colheita na área útil de cada parcela.

4.14.1 Estande Final

O estande final foi obtido pela contagem do número de plantas na área útil da parcela no período que antecedeu ao florescimento masculino.

4.14.2 Características fenológicas

a) Duração do período da emergência ao florescimento masculino e feminino: Foi determinada em dias após a semeadura, em que 50% das plantas da área útil da parcela apresentavam pendões emergidos com exposição das anteras.

b) Duração do período da emergência à colheita de espigas verdes: Foi determinada em dias após a semeadura, quando 50% das plantas da área útil apresentavam espigas com grãos leitoso-pastosos. A primeira colheita em terra firme ocorreu aos 69 dias após a germinação e em várzea aos 56 dias após a semeadura.

4.14.3 características relacionadas ao desenvolvimento da planta

a) Altura de plantas: Foi determinada após a emissão do pendão masculino, antes da colheita das espigas verdes, em dez plantas da área útil da parcela, mediante a utilização de régua graduada em centímetros, pela distância em metros entre a

superfície do solo até a inserção da folha bandeira, com resultados expressos em centímetros.

b) Altura da inserção da primeira espiga: Foi determinada após a emissão do pendão masculino e antes da colheita das espigas verdes, mediante régua graduada em centímetros, pela distância, em metros, entre a superfície do solo e inserção da primeira espiga, numa amostragem de dez plantas da área útil de cada parcela e com resultados expressos em centímetros. Na avaliação da altura de inserção da primeira espiga, altura da planta e diâmetro do colmo, foram consideradas as mesmas plantas.

c) Diâmetro do colmo: Foi determinado após a emissão do pendão masculino e antes da colheita, mediante uso de paquímetro digital, no primeiro entrenó acima do colo da planta, numa amostragem de dez plantas da área útil de cada parcela e com dados expressos em centímetros.

d) Número de espigas por planta: Foi contado o número de espigas por planta, antes da colheita, em dez plantas das áreas úteis das parcelas em cada época de colheita.

4.14.4 características relacionadas ao desempenho produtivo

a) Comprimento das espigas sem palha: Foi determinado em 10 (dez) espigas tomadas ao acaso na parcela de cada colheita, mediante a utilização de régua graduada em milímetros.

b) Diâmetro de espigas comerciais sem palha: Foi determinado na porção média de 10 (dez) espigas comerciais de cada colheita, tomadas ao acaso na parcela, mediante utilização de um paquímetro digital.

c) Número de carreira de grãos de espigas: Foi determinado em 10 (dez) espigas verdes tomadas ao acaso na parcela de cada colheita, contando o número de grãos no sentido transversal a espiga.

d) Número de fileiras de grãos de espigas: Foi determinado em 10 (dez) espigas verdes tomadas ao acaso na parcela de cada colheita, contando o número de grãos no sentido longitudinal da espiga.

e) Número de espigas comerciais sem palha: Foi determinado através das espigas que apresentavam comprimento quando empalhadas com tamanho superior a 25 cm, conforme Silva et al., (2003), e diâmetro superior a 5 cm. Para espigas sem palha, o tamanho foi superior a 15 cm, conforme Albuquerque et al., (2008) e com diâmetros superiores a 3,5 cm, bem granadas e isentas de pragas e doenças e adequadas à comercialização.

f) Peso de espigas sem palha: Foi determinado através da média de dez espigas comerciais sem palha da parcela por colheita, peso esse obtido por meio de uma balança digital.

g) Número de plantas acamadas e quebradas: Foram contadas como acamadas na área útil das parcelas as plantas que apresentaram ângulo de inclinação superior a 30° com a vertical e como plantas quebradas, as que se apresentaram quebradas abaixo da primeira espiga.

h) Peso de 100 grãos por espiga: Foi determinado o peso de 100 grãos numa amostragem de duas espigas colhidas em cada época por parcela, com dados expressos em gramas.

i) Produtividade de grãos: Foi obtida após a colheita a determinação da massa dos grãos da área útil de cada parcela e corrigidos para o teor de umidade de 13%, com dados expressos em kg ha⁻¹. Esse resultado foi obtido pelo produto entre a área relativa a um hectare (10.000m²) pela produtividade ajustada a 13% de umidade. Posteriormente, foi dividido por 2,4 (área útil de cada colheita/parcela) e, finalmente, dividido por 1000 (para o resultado ser expresso em kg).

j) Brix dos Grãos: Foi determinado através de um Refratômetro com escala de zero a 32% em duas espigas de cada parcela por colheita, para se obter a média do brix de cada amostra (Figura 9). O material retirado de cada espiga foi cortado rente ao sabugo de uma extremidade a outra das espigas e as avaliações foram realizadas no Laboratório de Recursos Genéticos da Embrapa Amazônia Ocidental.



Figura 9: Determinação do grau brix de milho verde produzido em ecossistema de terra firme. Abril - 2010.

4.14.5 Características organolépticas e comerciais

As variáveis utilizadas para avaliação das características organolépticas e comerciais do milho verde foram a maciez, doçura, sabor, textura e coloração.

Após a colheita, as espigas de milho verde apresentavam-se com elevado teor de umidade sendo, portanto, consideradas altamente perecíveis.

Foram analisadas nas espigas cozidas, as características organolépticas utilizando-se uma escala hedônica de quatro escores.

Desse modo, foram selecionadas duas espigas por parcela ao acaso colhidas no mesmo dia da avaliação, sendo descartadas após o despalhamento as duas extremidades. A parte aproveitável das espigas foi cortada em três partes iguais como forma de padronizar as amostras de milho. Posteriormente, foram identificadas e levadas à fervura com pouca quantidade de sal. As amostras do milho permaneceram por meia hora no fogo logo após o início da fervura e a seguir, foram levadas para a

degustação em pratos de isopor brancos codificados como forma de assegurar resultados que permitisse servir de subsídios para identificar as melhores cultivares para consumo no estágio verde de maturação para o Estado do Amazonas.

Nas espigas cozidas nas quatro épocas, foram analisadas as características organolépticas Maciez (com escores que variavam de 02 para muito macio, 04 para macio, 06 para duro e 08 para muito duro), Doçura (com escores que variavam de 02 para muito doce, 04 para doce, 06 para amargo e 08 para meio amargo, Sabor (com escores que variavam de 02 para gostei muito, 04 para gostei, 06 para não gostei e 08 para desgostei extremamente), Textura (com escores que variavam de 08 para muito dura, 06 para dura, 04 para tenra e 02 para grosseira) e Coloração (com escores que variavam de 02 para amarelo claro, 04 para amarelo, 06 para laranja e 08 para laranja escura).

As amostras de milho doce foram avaliadas utilizando-se seis degustadores convidados para as análises estabelecidas e processadas, e foram envolvidas pessoas de várias faixas etárias, com grau de instrução desde operário de campo a pesquisador. As avaliações sensoriais das amostras foram programadas para ser analisada pelo período de cinco colheitas, por meio do teste de avaliação descritiva quantitativa, por uma equipe composta por membros da Embrapa Amazônia Ocidental.

Cada degustador estava localizado em mesa higienizada, em ambiente separado, sem nenhuma atividade paralela, cujo ambiente apresentava-se sem odor contundente, tranquilo, com boa padronização de cor e boa luminosidade, sendo, portanto uma área com condições adequadas para esse fim (Figura 10). Os participantes receberam canetas e planilhas com as características e as variáveis a ser analisada, água mineral sem gás à temperatura ambiente para lavar o palato entre uma amostra e outra e recipientes para repor o material testado. Foram selecionados degustadores saudáveis, bem dispostos, sem fome, sede e não fumantes os quais não haviam consumido alimentos na hora anterior. Todas as avaliações foram feitas no período compreendido entre as 15 horas e 16 horas. As amostras eram conduzidas para cada avaliador de forma individualizada em bandejas de isopor descartável,

devidamente codificada, de forma aleatória e nos padrões recomendados de assepsia. Após cada degustação todas as planilhas eram recolhidas para análises posteriores.

As amostras do milho verde sempre eram conduzidas ainda quentes para cada um dos degustadores e todo o processo de degustação (192 amostras no total e 32 amostras por degustador para cada época), durava em média uma hora. Na quinta colheita que ocorreu por volta dos cem dias após o plantio (terra firme), não foi possível obter espigas no estágio fenológico leitoso (R3) e pastoso (R4) para analisar as características organolépticas.



Figura 10: Análise das características organolépticas de milho verde produzido em ecossistema de terra firme. Abril - 2010.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Terra Firme

5.1.1. Variáveis relacionadas à fenologia das plantas

5.1.1.1. Florescimento masculino e feminino

Quanto à duração do período compreendido entre a emergência e o florescimento masculino, não ocorreram diferenças significativas entre as cultivares pelo teste F na análise de variância (Tabela 03).

No entanto, os híbridos (AG 1051 e HTMV1) e a variedade (BR 5110) apresentaram os menores números absolutos, com 56 dias para o florescimento

masculino. As demais variedades (Cativerde, Campeão, BR 106, Saracura e Sol da Manhã), apresentaram variação de 56,75 a 58,25 dias para o florescimento masculino.

Quanto ao florescimento feminino, o teste das médias não foi significativo e o número de dias para florescimento variou em média entre 59,0 e 59,66 dias entre as cultivares.

5.1.1.2. Plantas quebradas e acamadas

No presente trabalho, os números relativos a essas variáveis foram muito baixos, não representando comprometimento das cultivares quanto a sua produtividade, uma vez que, pelos resultados da análise de variância não houve significância.

Na produção mundial de milho são estimadas perdas anuais de 5 a 20%, em consequência do número de plantas quebradas e acamadas (INSTITUTO FNP, 2007).

Pode ter contribuído para os pequenos índices de plantas quebradas e acamadas a não ocorrência de podridões do colmo e das raízes, que segundo Miranda et al. (2003) são as potenciais causadoras do quebramento e do acamamento, o que é uma das mais importantes características do milho para a produção em larga escala com colheita mecanizada.

O quebramento e o acamamento são fenômenos complexos, e sua expressão depende de fatores genéticos inter relacionados com fatores do clima, do solo e das práticas culturais adotadas (CRUZ e PEREIRA FILHO, 2003a).

Observou-se que o quebramento e acamamento de plantas não foram influenciados por nenhuma das variáveis (espaçamento entre as linhas, híbridos e densidades populacionais) e sim pela ação direta da chuva e ventos fortes localizados, tipo redemoinho.

Tabela 3: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas a fenologia das plantas: Número de dias para florescimento masculino (Florm), número de dias para florescimento feminino (Florf), número de plantas quebradas (Queb) e número de plantas acamadas (Acam) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).

Fonte de variação	GL	Florm (dias)	Florf (dias)	Queb (unid)	Acam (unid)
Blocos	3	0,844 ^{ns}	0,016 ^{ns}	0,656 ^{ns}	0,100 ^{ns}
Cultivares	7	2,420 ^{ns}	0,319 ^{ns}	2,978 ^{ns}	0,139 ^{ns}
Erro	21	1,722	0,611	2,150	0,221
Média geral		56,80	56,27	1,77	0,13
CV(%)		2,31	1,32	83,01	352,62

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 4: Número de dias para florescimento masculino (Florm), número de dias para florescimento feminino (Florf), número de plantas quebradas (Queb) e número de plantas acamadas (Acam) por hectare, nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM (Terra firme).

Cultivares	Florm (dias)	Florf (dias)	Queb (unid)	Acam (unid)
BR 5110	56,00	59,00	313 ab	104,0
AG1051	56,00	59,00	313 ab	0,0
CATIVERDE	57,50	59,00	417 ab	0,0
CAMPEÃO	57,00	59,66	69 b	0,0
BR106	58,25	59,50	417 ab	0,0
SARACURA	56,75	59,50	469 ab	52,0
SOL MANHÃ	56,75	59,50	677 a	52,0
HTMV1	56,00	59,00	138 b	0,0

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

5.1.1 Variáveis de crescimento

5.1.1.1 Estande

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5 o estande final do experimento foi significativo pelo teste F da análise de variância.

No ensaio, a variedade (BR 5110) apresentou o maior número de plantas ha^{-1} 56.875 e o híbrido (HTMV1) apresentou o menor número de plantas ha^{-1} 43.611, mesmo assim, o híbrido (HTMV1) obteve o maior valor absoluto em termos de produtividade dentre todas as cultivares avaliadas.

Entre as variedades (Saracura e Sol da Manhã) também não houve diferença significativa, ficando o estande entre 48.750 e 47.709 plantas ha^{-1} . O resultado observado entre estande final e produtividade do híbrido (HTMV1) 43.611 plantas ha^{-1} e 6.414 kg ha^{-1} deve estar relacionado ao tamanho e peso das espigas.

Segundo Cruz e Pereira Filho (2003b) para os híbridos são recomendados uma maior densidade de cultivo. Para as variedades não é indicado aumentar o número de plantas por unidade de área, pois aumentaria a competição intra-genotípica da variedade, reduzindo o potencial de rendimento.

De acordo com Paiva Junior et al. (2001) poucas informações disponíveis sobre o estande ideal de plantas para a obtenção de boas produções de espigas verdes. Nesse sentido Cruz e Pereira Filho (2003c) sintetizando resultados de trabalhos de vários autores, concluem que o estande para a produção de milho verde deve variar entre 35 mil e 55 mil plantas ha^{-1} , menor que a densidade normalmente utilizada para a produção de grãos.

5.1.1.2. Altura da primeira espiga

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5 a altura da primeira espiga do experimento foi significativa pelo teste F da análise de variância.

A variedade (BR 5110) apresentou maior altura de inserção de espigas 1,21 m. Já a variedade (Sol da Manhã) e o híbrido (HTMV1) apresentaram as menores alturas (0,89 e 0,86 m), respectivamente (Tabela 6).

De acordo com a Embrapa Milho e Sorgo (2008) a maior altura de inserção da espiga dificulta a colheita. A maior altura de inserção da primeira espiga provavelmente deve-se ao estímulo da dominância apical, com a alongação de entre-nós, por interferência da quantidade e qualidade de radiações fotossinteticamente ativas em ambientes com maior população de plantas, conforme Ballaré et al. (2000) e Sangoi et al. (2000).

Todas as cultivares apresentaram ponto de inserção adequado para um bom equilíbrio da planta na densidade estabelecida, sendo a variedade (BR 5110), que apresentou maior altura (1,21m) e o híbrido (HTMV1) e a variedade (Sol da Manhã) apresentaram as menores alturas 0,86 e 0,89 metros, respectivamente.

5.1.1.3 Altura da planta

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5 a altura das plantas do experimento foi significativa pelo teste F da análise de variância.

Dentre as oito cultivares estudadas, as plantas que apresentaram maior porte foi a variedade (BR 5110) com 2,30 metros e a de menor porte foi a variedade (Sol da Manhã) com 1,81 metros (Tabela 6).

A média geral de todas as cultivares testadas foi de 2,07 metros, sendo, portanto, considerada satisfatória para as cultivares estudadas.

Argenta et al. (2001) e Alvarez et al. (2006) observaram maiores alturas de plantas e de inserção da espiga nas plantas com o aumento da densidade populacional, sugerindo uma tendência natural de aumento de altura em situações de alta densidade, o que vem a corroborar os dados obtidos no presente experimento, uma vez que a cultivar que apresentou maior densidade apresentou também a maior altura (BR 5110) e as cultivares com menor densidade (Sol da Manhã e HTMV1) apresentaram os menores portes.

5.1.1.4. Diâmetro do colmo

Os resultados apresentados na Tabela 05 demonstram que houve significância entre as cultivares para o diâmetro do colmo, sendo que o híbrido (HTMV1) apresentou maior diâmetro 2,29 cm e a variedade (BR 5110) o menor diâmetro 1,82. Dourado Neto et al. (2003) relatam que a redução da população de plantas proporciona aumento do diâmetro de colmo.

5.1.1.5. Produtividade

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5 a produtividade do experimento não foi significativa pelo teste F da análise de variância.

Peixoto et al. (1997) e Sangoi et al. (2000) relatam que quanto mais favoráveis forem as condições edafoclimáticas de uma região, maior será a população necessária para maximizar o rendimento dos grãos.

Mesmo não havendo significância pelo teste F da análise de variância (5%) para a produtividade, os resultados foram considerados bons, pois a produtividade variou entre 3.603 e 6.416 kg ha⁻¹, com média de 4.980 kg ha⁻¹. O cálculo da produtividade final, em kg ha⁻¹, foi obtido após obtenção do peso dos grãos por parcela, determinando-se o teor de água calculado em 13% de base úmida.

Os híbridos (HTMV1 e AG 1051) apresentaram as maiores produtividades de grãos, 6.416 kg ha⁻¹ e 6.257 kg ha⁻¹, respectivamente, podendo representar boa opção para o cultivo de milho para grão para terra firme no Estado do Amazonas, uma vez que apresentaram resultados superiores à média estadual (1.500 kg ha⁻¹) e demonstraram grande adaptabilidade nas condições de fertilidade do solo.

As variedades que apresentaram as maiores produtividades de grãos foram (Campeão, com 5.347 kg ha⁻¹, e BR 5110, com 5.314 kg ha⁻¹) e a de menor produtividade foi a variedade (BR 106) com 3.603 kg ha⁻¹.

O híbrido (HTMV1) embora tenha apresentado alta produtividade, estabilidade e adaptabilidade no ensaio realizado em terra firme na cidade de Manaus no Estado do Amazonas, apresentou um estande final abaixo do recomendado por Cruz e Pereira Filho (2003) provavelmente, pelo baixo poder de germinação das sementes e do excesso de umidade do solo. Diferenças entre cultivares na produtividade de espiga verde de milho foram observadas por Cardoso et al. (2007) e Borges et al. (2008).

O coeficiente de variação (CV) da produtividade de grãos foi de 25,05 % o que indica um bom resultado do experimento. Segundo Scapim et al. (1995) os limites de valores do coeficiente de variação para classificação da precisão dos experimentos com a cultura do milho estão em consonância com os resultados obtidos.

O trabalho mostra ainda que o híbrido (HTMV1) é provavelmente o mais indicado para terra firme no Estado do Amazonas, devido sua maior produtividade, maior diâmetro das espigas sem palha, menor altura de inserção da primeira espiga e altura inferior a dois metros (Tabela 6).

Tabela 5: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Estande final por hectare (Estfin ha⁻¹), altura da 1ª espiga (Alt.1ª espiga), altura da planta (Alt.pl.), diâmetro do colmo (Dcolm) e produtividade (Prod) do milho verde nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).

Fonte de variação	GL	Estande final	Alt. 1ª espiga	Alt.pl	Diamcol	Prod
Blocos	3	15763919,77 ^{ns}	0,004 ^{ns}	0,016 ^{ns}	0,068 ^{ns}	1519126,151 ^{ns}
Cultivares	7	55301343,08*	0,050*	0,104*	0,071*	3429415,961 ^{ns}
Erro	21	18576247,65	0,005	0,013	0,025	1556510,518
Média geral		50.750	1,07	2,07	2,06	4.980
CV(%)		8,49	6,81	5,57	7,90	25,05

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 6: Estande final (Estfin ha⁻¹), altura de inserção da 1ª espiga (Alt.1ª espiga), altura da planta (Alt.pl.), diâmetro do colmo (Dcolm) e produtividade (Prod) nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM (Terra firme).

Cultivares	Estfin (pl.ha ⁻¹)	Alt.1ª espiga (m)	Alt.pl. (m)	Diamcol (cm)	Prod (kg ha ⁻¹)
BR 5110	56.875 a	1,21 a	2,30 a	1,82 c	5.314 abc
AG1051	54.375 ab	1,10 ab	2,00 bc	2,02 abc	6.257 ab
CATIVERDE	51.875 ab	1,11 ab	2,13 ab	2,15 ab	4.798 abc
CAMPEÃO	50.566 abc	1,07 b	2,11 ab	2,12 ab	5.347 abc
BR106	50.417 abc	1,09 ab	2,16 ab	2,02 abc	3.603 c
SARACURA	48.750 bc	1,12 ab	2,16 ab	1,91 bc	4.374 abc
SOLMANHÃ	47.709 bc	0,89 c	1,81 c	1,95 bc	4.181 bc
HTMV1	43.611 c	0,86 c	1,84 cd	2,29 a	6.416 a

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

5.1.2. Variáveis relacionadas ao desempenho produtivo das plantas

5.1.2.1 Comprimento das espigas sem palha

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 07 o comprimento das espigas sem palha, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

Essa variável é importante na escolha de cultivares a serem utilizadas e nas técnicas de manejo a serem empregadas no cultivo do milho verde.

O comprimento de espiga sem palha, embora não sendo fator decisivo na comercialização, demonstra o desenvolvimento da espiga e a capacidade de fornecimento de fotoassimilados para o desenvolvimento da espiga e para enchimento dos grãos (VIEIRA, 2007).

A avaliação do comprimento é importante, pois as espigas poderão ser geralmente vendidas em bandejas com papel filme de PVC nos supermercados e o consumidor exige espigas com boa aparência.

Dentre as oito cultivares estudadas, as que apresentaram maior comprimento das espigas despalhadas foram a variedade (Campeão) 17,68 cm, o híbrido (HTMV1) 17,47 cm e a variedade (Saracura) 17,81 cm (Tabela 8).

As variedades (Cativerde e Sol da Manhã) apresentaram menor comprimento 16,09 e 16,32 (cm), respectivamente. Segundo Albuquerque et al. (2008) espigas maiores que 15 cm de comprimento, são o indicativo padrão para as espigas serem consideradas comerciais.

A média geral do experimento foi de 17,04 cm, sendo portanto, considerada satisfatória para as cultivares estudadas.

5.1.2.2 Diâmetro das espigas sem palha

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 07 o diâmetro das espigas sem palha foi significativo pelo teste F da análise de variância.

Os híbridos que apresentaram maiores diâmetros da espiga sem palha foram (HTMV1 e AG 1051) com diâmetros de 4,85 e 4,76 cm, respectivamente. As demais variedades apresentaram menores diâmetros que variaram de 3,95 a 4,06 cm.

Segundo Albuquerque et al. (2008) espigas maiores que 3,0 cm de diâmetro são padrões para as espigas serem consideradas comerciais. Todos as cultivares analisadas, apresentaram diâmetro superior a 4,0 cm, exceto, a variedade (Sol da Manhã) que apresentou diâmetro de 3,95 cm, mesmo assim, adequado aos padrões de produção de milho verde.

5.1.2.3. Número de carreira das espigas

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 07 o número de carreira de grãos foi significativo pelo teste F da análise de variância.

O híbrido triplo (HTMV1) e o híbrido duplo (AG 1051) apresentaram os maiores números de carreira de grãos por espiga, com resultados médios de 15,15 e 14,60 respectivamente, e as demais variedades de polinização aberta com número que variaram de 12,26 para a variedade (BR 106) à 13,93 para a variedade (Campeão).

De acordo com Vieira (2007) essa variável não é limitante na aceitação das espigas de milho verde no mercado consumidor.

5.1.2.4. Número de fileiras das espigas

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 07 o número de fileiras de grãos foi significativo pelo teste F da análise de variância.

O híbrido (HTMV1) apresentou o maior número de grãos por fileira 33,13 (grãos) e a variedade (Sol da Manhã) apresentou o menor número de grãos por fileira 26,93.

Tetio-kagho e Gardner (1988) e Otegui (1997) sugerem que o número de fileira é relativamente estável, onde os efeitos promovidos pela genética são mais significativos do que os ocasionados pelo ambiente.

5.1.2.5 Comprimento das espigas sem palha (compespspalh), diâmetro das espigas (diamesp), número de carreira (ncarr) e número de fileiras (nfil) do milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme), quanto às épocas de colheitas.

Com relação ao comprimento das espigas sem palha, à época 1 com (69 dias após a germinação) apresentou o maior comprimento 17,83 cm.

Quanto ao diâmetro das espigas, pode-se observar que a época 4 com (91 dias após a germinação) apresentou o maior diâmetro 4,60 cm.

O número de grãos da fileira esteve diretamente relacionado com o comprimento das espigas, sendo a época 1 com (69 dias após a germinação) a de melhor desempenho (Tabela 9).

Tabela 7: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das espigas: Comprimento das espigas sem palha (Cesp), diâmetro das espigas sem palha (Desp), número de carreira (Ncarr) e número de fileira (Nfil) das espigas de milho verde produzidas nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).

Fonte de variação	GL	Cesp	Desp	Ncarr	Nfil
Blocos	3	1,640 ^{ns}	0,143 ^{ns}	1,421 ^{ns}	2,849 ^{ns}
Cultivares	7	8,670*	2,212*	20,067*	57,820*
Época	4	13,610*	1,072*	0,538 ^{ns}	91,209*
ÉpocaxCultivar	28	1,180 ^{ns}	0,063 ^{ns}	0,498 ^{ns}	6,112 ^{ns}
Erro	112	1,810	0,096	0,507	12,498
Média geral		17,04	4,42	13,44	29,94
CV(%)		7,90	7,00	5,29	11,80

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 8: Comprimento das espigas sem palha (Cesp), diâmetro das espigas sem palha (Desp), número de carreira (Ncarr) e número de fileira (Nfil) das espigas de milho verde produzidas nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM (Terra firme).

Cultivares	Cesp (cm)	Desp (cm)	Ncarr (unid)	Nfil (unid)
BR 5110	17,26 ab	4,06 cd	12,97 e	29,69 b
AG1051	17,29 ab	4,76 a	14,60 b	30,75 b
CATIVERDE	16,09 c	4,42 b	13,46 d	29,33 b
CAMPEÃO	17,68 a	4,80 a	13,93 c	30,13 b
BR106	16,53 bc	4,34 b	12,26 g	29,67 b
SARACURA	17,81 a	4,22 bc	12,88 ef	30,06 b
SOL DA MANHÃ	16,32 c	3,95 d	12,47 fg	26,93 c
HTMV1	17,47 a	4,85 a	15,15 a	33,13 a

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 9: Comprimento das espigas sem palha (compespspalh), diâmetro das espigas (diamesp), número de carreira (ncarr) e número de fileiras (nfil) do milho verde produzido quanto às épocas de colheitas nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).

Época [Dias após a germinação]	Compespspal (cm)	diamesp (cm)	ncarr (unid.)	nfil (unid.)
1 [69]	17,83 a	4,11 c	13,48	32,63 a
2 [78]	17,23 ab	4,36 b	13,35	29,35 bc
3 [84]	17,15 ab	4,49 ab	13,27	28,22 c
4 [91]	16,94 b	4,60 a	13,54	28,99 bc
5 [98]	16,04 c	4,46 b	13,45	30,58 b

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade

5.1.2.6 Número de espigas por hectare

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 10 o número de espigas por hectare foi significativo pelo teste F da análise de variância.

Os sistemas de produção agrícola estão apoiados em uma interação dinâmica que corre entre três fatores: A planta, o ambiente e o manejo a que eles se empregam. Alterações que ocorram ou se promovam em qualquer de seus componentes, implicarão em modificações nos resultados finais obtidos (GERAGE e SHIOGA, 2005).

O número de espigas comerciais e produtividade de espigas comerciais são influenciados negativamente pelo aumento da pressão populacional (VIEIRA, 2007).

De acordo com Sanches (1999), citado por (VIEIRA, 2002) as espigas ideais de milho verde para o consumo *in natura*, devem apresentar características como bom aspecto visual, um padrão de médio a grande, pouca palha, grãos saborosos e adocicados, profundos e macios.

O menor número absoluto de espigas comerciais foi obtido com o híbrido (HTMV1) Tabela 11, possivelmente, em decorrência do menor número de plantas por hectare.

Os resultados mostraram ainda, que os maiores rendimentos de espigas comerciais foram obtidos com o híbrido (AG 1051) e a variedade (BR 5110), enquanto nas demais cultivares tiveram índices menores, porém, superaram as expectativas (Tabela 11).

A quarta época de colheita para todas as cultivares de milho verde, foi a que apresentou maior número de espigas comerciais (41.537), embora na segunda e terceira épocas, as produções tenham sido menores, foram, porém, maiores que a quinta época de colheita (Tabela 12).

5.1.2.7 Número de espigas não comerciais por hectare

Embora a variedade (BR 5110) tenha apresentado o maior número de espigas não comerciais por hectare e os híbridos (HTMV1 e AG 1051) as menores quantidades

de espigas não comerciais por hectare, não houve diferença significativa entre as cultivares pelo teste F da análise de variância (Tabela 11).

Nesse sentido, recomenda-se para o pequeno produtor menos capitalizado, que utiliza mão de obra familiar para colheita, o uso de variedades, levando-se em consideração o menor custo da semente e a vantagem de que o próprio produtor pode produzir suas sementes para os plantios sub sequentes.

No caso de cultivos que visam a produção de espigas verdes, a população ideal é a que proporciona a produção do maior número de espigas de tamanho comercial (COELHO e PARENTONI, 1988).

5.1.2.8. Peso das espigas comerciais com palha

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 10 o peso das espigas com palha, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

O híbrido (AG 1051) e a variedade (Campeão) expressaram os melhores resultados com 11.446 e 11.403 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 11).

O híbrido (HTMV1) mesmo tendo apresentado o menor número de espigas por hectare (39.583), expressou melhor resultado de peso de espigas com palha 9.979 kg ha⁻¹, quando comparado com as variedades (BR 5110) 9.238 kg ha⁻¹, (Cativerde) 9.142 kg ha⁻¹, (BR 106) 9.560 kg ha⁻¹, (Saracura) 9.571 kg ha⁻¹ e (Sol da Manhã) 8.293 kg ha⁻¹).

Cruz e Pereira Filho (2003) e Fornasier Filho (2007) relataram que o rendimento da lavoura de milho eleva-se com o aumento da densidade de plantas até atingir uma densidade ótima, a partir da qual ocorre decréscimo progressivo de produtividade.

Nesse sentido, muito pouco se pode acrescentar sobre essa variável, uma vez que, na maioria das vezes, a comercialização é feita por unidade despalhada e não por peso.

5.1.2.9 Peso das espigas verdes sem palha por hectare

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 10 o peso das espigas verde sem palha por hectare foi significativo pelo teste F da análise de variância.

A variedade (Campeão) e o híbrido (AG 1051) expressaram os melhores resultados 7.910 e 7.843 kg ha⁻¹, respectivamente. A variedade (Sol da Manhã) expressou o menor resultado 5.534 kg ha⁻¹ (Tabela 11).

As espigas sem palha devem apresentar boa aparência, pois para a venda de milho verde em bandejas, o peso é uma característica secundária para o consumidor, já que nessas bandejas são colocadas de quatro a cinco espigas.

O maior e menor número de espigas comerciais e não comerciais por hectare foi observado nas épocas quatro e dois, respectivamente, Tabela 12.

Tabela 10: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Número de espigas por hectare (Nespha), peso das espigas com palha por hectare (Pepcpalha), peso das espigas sem palha por hectare (Pepsalha), espigas comerciais por hectare (Espcha) e espigas não comerciais por hectare (Espncha) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).

Fonte de variação	GL	Nespha	Pepcpalha	Pepsalha	Espcha	Espncha
Blocos	3	81170069,61 ^{ns}	7178587,95 ^{ns}	3491568,65 ^{ns}	6474710,74 ^{ns}	103410260,45 ^{ns}
Cultivares	7	308470496,09*	24103849,75*	14828015,45*	157848874,19*	113703266,46 ^{ns}
Época	4	851116892,50*	148939508,03*	26934486,95*	704249045,74*	208219184,07*
ÉpocaxCultivar	28	73784273,38 ^{ns}	3699999,35 ^{ns}	1005175,93 ^{ns}	34381351,72 ^{ns}	76033400,36 ^{ns}
Erro		78863119,13	5824041,98	2643030,18	54181144,70	48578470,36
Média geral		47.343	9.828	6.757	37.109	10.234
CV(%)		18,75	24,55	24,05	19,83	68,10

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 11: Número de espigas por hectare (Nespha), peso das espigas com palha por hectare (Pepcpal), peso das espigas sem palha por hectare (Pepsal), espigas comerciais por hectare (Espcha) e espigas não comerciais por hectare (Espncha) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).

Cultivares	Nespha	Pepcpal	Pepsal	Espcha	Espncha
BR 5110	51.250 a	9.238 b	6.165 cd	38.542 ab	12.708 a
AG1051	51.052 a	11.446 a	7.843 a	42.708 a	8.333 ab
CATIVERDE	44.375 bc	9.142 b	6.707 bc	34.584 b	9.792 ab
CAMPEÃO	48.333 ab	11.403 a	7.910 a	37.709 b	10.625 a
BR106	49.375 ab	9.560 b	6.160 cd	37.292 b	12.083 a
SARACURA	48.958 ab	9.571 b	6.396 bcd	37.292 b	11.667 a
SOLMANHÃ	45.833 ab	8.293 b	5.534 d	34.583 b	11.250 a
HTMV1	39.583 c	9.979 ab	7.346 ab	34.167 b	5.417 b

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 12: Número total de espigas por hectare (Nespha), peso das espigas com palha por hectare (Pespcpalha), peso das espigas sem palha por hectare (Pespspalha), número de espigas comerciais por hectare (Espcha) e número espigas não comerciais por hectare (Espncha) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010, quanto às épocas de colheitas (Terra firme).

Época [Dias após a germinação]	Nespha	Pespcpalha	Pespspalha	Espcha	Espncha
1 [69]	52.474 a	12.238 a	5.711 b	39.714 ab	12.760 a
2 [78]	45.313 b	10.690 b	7.046 a	37.891 ab	7.422 b
3 [84]	44.662 b	9.299 c	7.452 a	37.109 b	7.552 b
4 [91]	52.995 a	10.690 b	7.712 a	41.537 a	11.458 a
5 [98]	41.276 b	6.454 d	5.867 b	29.297 c	11.979 a

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

5.1.2.10 Peso de 100 sementes

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 13 o peso de 100 grãos, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

O peso dos grãos é um dos componentes determinantes do rendimento de milho, que apresenta relações complexas com várias características morfológicas da espiga.

O híbrido (AG 1051) e a variedade (Campeão) expressaram o melhor desenvolvimento dos grãos, ou seja, 36,04 e 35,75 gramas, respectivamente, para cada 100 sementes. Já a variedade (BR 5110), expressou o menor desempenho com 28,38 gramas (Tabela 14).

5.1.2.11. Índice de espigas

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 13 o índice de espigas não foi significativo pelo teste F da análise de variância.

O índice de espigas, segundo Pereira Filho (2003) é o número de espigas produzidas por planta para serem utilizadas na produção de milho verde devendo apresentar índice igual ou superior a 1.

Entre as cultivares estudadas, as variedades (Saracura e BR 106) apresentaram os maiores índices de espigas (1,13 e 1,12), respectivamente, e o menor índice de espiga foi apresentado pela variedade (Cativerde) Tabela 14.

Martins e Costa (2003) ao avaliarem número de espigas em diferentes estandes de milho verificaram maior número de espigas por planta em estande mais reduzida.

Nesse sentido, o presente estudo demonstra que a variedade (Saracura) apresentou o maior índice (Tabela 14) para um estande final de 48.750 plantas (Tabela 05).

De acordo com Penariol et al. (2003) a prolificidade também é afetada pelo número de plantas por área, sendo que os menores índices foram encontrados nas maiores densidades de semeadura e nesse sentido, os resultados do experimento corroboram com os resultados das Tabelas 06 e 14.

Fornasier Filho (2007) cita que altas densidades populacionais podem causar alterações morfológicas e fisiológicas, dentre elas o aumento do número de plantas sem

espiga. Nesse sentido, o índice de espigas desse experimento vem corroborar com as afirmações de Martins e Costa (2003).

Tabela 13: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Peso de 100 grãos (P100) e índice de espiga (I E) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010, em função das cultivares testada e das épocas de colheita (Terra firme),

Fonte de variação	GL	P100	I E
Blocos	3	5,80 ^{ns}	0,015 ^{ns}
Cultivares	7	143,37*	0,019 ^{ns}
Época	4	129,42*	0,361*
Época x Cultivar	28	20,66 ^{ns}	0,019 ^{ns}
Erro	112	23,27	0,012
Média geral		32,96	1,09
CV(%)		14,63	10,27

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 14: Peso de 100 grãos (P100) e índice de espiga de milho verde produzido em Latossolo Amarelo nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).

Cultivares	P100	IE
BR 5110	28,38 d	1,06 ab
AG1051	36,04 a	1,08 ab
CATIVERDE	34,31 ab	1,04 b
CAMPEÃO	35,75 a	1,07 ab
BR106	31,67 bc	1,12 ab
SARACURA	30,93 cd	1,13 a
SOL MANHÃ	32,19 bc	1,09 ab
HTMV1	35,01 ab	1,05 ab

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

5.1.3 Variáveis relacionadas às características organolépticas e comerciais de cultivares de milho verde nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).

5.1.3.1 Brix, maciez, doçura, sabor, textura e coloração

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 15 o brix foi significativo pelo teste F da análise de variância.

As variedades (Sol da Manhã, Saracura e BR 5110) apresentaram o maior brix, com valores de 10,33%, 10,14% e 10,12%, respectivamente (Tabela 16).

O híbrido (AG 1051) e a variedade (Campeão) apresentaram menores percentuais de brix respectivamente, 6,94% e 7,64%.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 15 a maciez, doçura, sabor e textura não foram significativos pelo teste F da análise de variância.

Com relação ao sabor, não houve diferença significativa pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, sendo o híbrido (HTMV1) o que apresentou o maior escore 5,04 e a variedade (BR 106) o menor 4,41(Tabela 16).

Nesse sentido, a textura e a espessura do pericarpo do grão são fatores de qualidade do milho verde onde estão diretamente associados à aceitação do produto pelos consumidores (KWIATKOWSKI e CLEMENTE, 2007).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 15 a coloração foi significativa pelo teste F da análise de variância.

Com relação a coloração, a variedade (Cativerde) apresentou o maior escore – 5,58 (Tabela 16). Essa cor característica do milho verde identificada com “Amarelo,” define-se, como a que melhor se identifica para o padrão de consumo de espigas de milho verde produzida em terra firme, em Manaus no Estado do Amazonas. Nesse sentido, analisando a Figura 07, observa-se que a intensidade da coloração aumentou na quarta época para híbridos e variedades, exceto, para a variedade (Cativerde).

Entre as características organolépticas avaliadas nos grãos das espigas de milho verde em terra firme, somente houve interação cultivar x época, na coloração, conforme pode se observar na Tabela 15.

Os valores observados na Tabela 16 referem-se a média de quatro análises dos grãos de milho verde produzido em épocas diferentes em terra firme.

A época 3, apresentou o maior percentual de grau brix, a época 5, o menor peso de 100 grãos, a época 2, o maior escore de maciez, a época 1, o maior escore de doçura e sabor, e a época 3, o maior escore para a textura, conforme pode se vê na Tabela 17.

Tabela 15: Análise de variância (Quadrado médio) do brix (%), das características organolépticas (maciez, doçura, sabor, textura e coloração) e comerciais em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).

Fonte de variação	GL	Brix (%)	Maciez	Doçura	Sabor	Textura	Coloração
Blocos	3	1,900 ^{ns}	0,177 ^{ns}	0,850 ^{ns}	1,036 ^{ns}	0,513 ^{ns}	0,566 ^{ns}
Cultivares	7	27,097*	0,533 ^{ns}	0,199 ^{ns}	0,555 ^{ns}	1,089 ^{ns}	1,627*
Época	4	60,988*	19,279*	19,004*	11,124*	26,846*	24,936*
ÉpocaxCultivar	28	7,204 ^{ns}	0,379 ^{ns}	0,202 ^{ns}	0,358 ^{ns}	0,553 ^{ns}	3,733*
Erro	112	4,737	0,570	0,424	0,541	0,521	0,470
Média geral		8,89	3,90	4,47	4,73	4,67	4,81
CV(%)		24,47	19,33	14,57	15,55	15,42	14,25

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 16: Brix (%), maciez, doçura, sabor, textura e coloração dos grãos de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).

Cultivares	Brix (%)	Maciez	Doçura	Sabor	Textura	Coloração
BR 5110	10,12 a	3,81	4,43	4,70 ab	4,58 b	4,58 b
AG1051	6,94 c	3,97	4,62	4,73 ab	5,25 a	4,72 b
CATIVERDE	7,99 bc	4,10	4,66	4,87 ab	4,41 b	5,58 a
CAMPEÃO	7,64 c	3,71	4,35	4,68 ab	4,64 b	4,83 b
BR106	9,53 ab	3,93	4,35	4,41 b	4,54 b	4,86 b
SARACURA	10,14 a	3,87	4,37	4,66 ab	4,77 ab	4,99 b
SOLMANHÃ	10,33 a	3,64	4,47	4,70 ab	4,72 ab	4,58 b
HTMV1	7,97 bc	4,17	4,46	5,04 a	4,48 b	4,36 b

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 17: Brix (%), peso de 100 grãos (p100), maciez, doçura, sabor e textura em grãos de milho verde produzido, quanto às épocas de colheita nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, 2010 (Terra firme).

Épocas		Brix (%)	p100	Maciez	Doçura	Sabor	Textura
[Dias após germinação]							
1	[69]	6,98 c	33,68 a	4,28 ab	5,23 i	5,26 a	4,61 c
2	[78]	9,20 b	34,28 a	4,54 a	4,89 l	5,01 ab	4,97 b
3	[84]	10,31 a	34,26 a	4,02 b	4,36 k	4,74 b	5,65 a
4	[91]	9,03 b	33,11 a	2,79 c	3,43 m	3,91 c	3,46 d
5	[98]	-	29,56 b	-	-	-	-

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

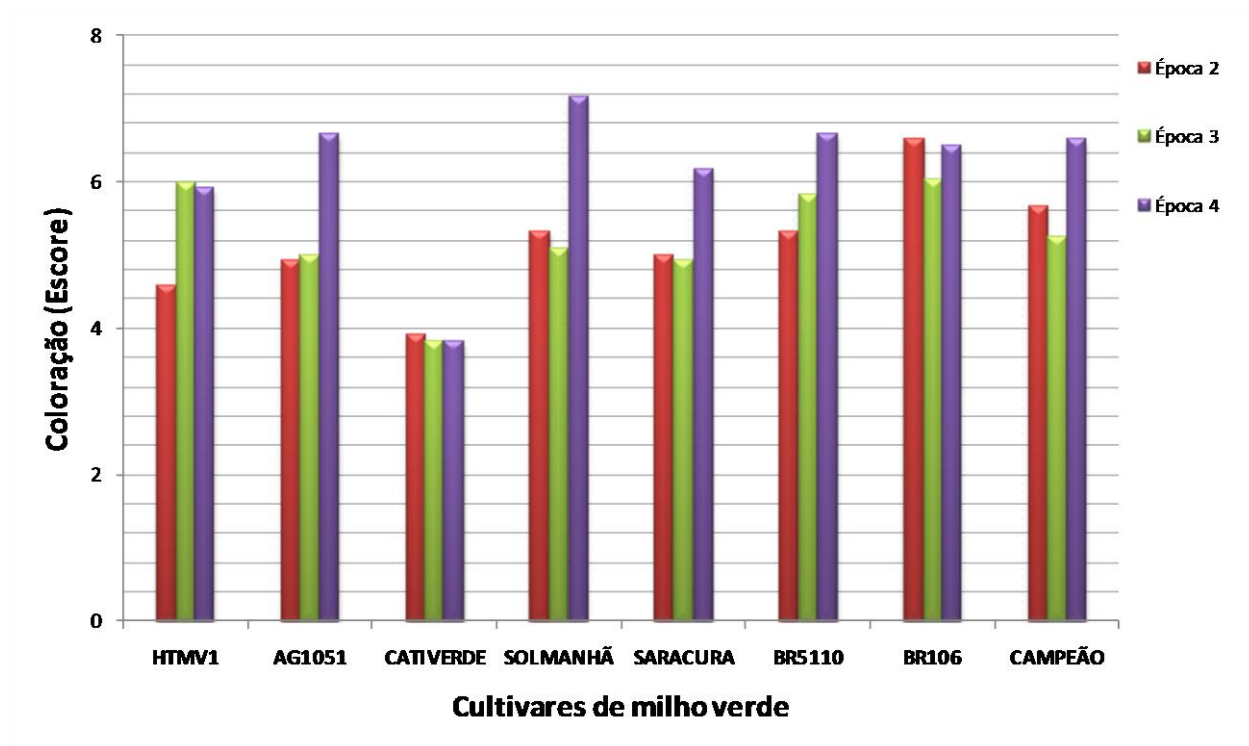


Figura 11: Coloração dos grãos das espigas de milho verde, quanto às épocas de consumo nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM, Maio – 2010 (Terra firme).

5.2 Várzea

5.2.1 Variáveis relacionadas à fenologia das plantas

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 18 o florescimento masculino e feminino foi significativo pelo teste F da análise de variância.

As variedades (Sol da Manhã, Campeão, Cativeverde e BR 5110) foram as que apresentaram maior precocidade quanto ao florescimento masculino com 49,0, 51,0, 51,0 e 51,0 dias, respectivamente. As demais cultivares apresentaram valores entre 56,3 a 61,5 dias para florescer (Tabela 19).

Com relação ao florescimento feminino, as variedades (BR 5110, Cativeverde, Campeão, Saracura e Sol da Manhã) foram as mais precoces com 55,0 dias para florescer. Os híbridos (AG 1051 e HTMV1) e a variedade (BR 106) foram as mais tardias com 59,0 dias.

O híbrido (HTMV1) além de apresentar boa produtividade 4.392 kg ha^{-1} apresentou precocidade intermediária entre as cultivares testadas, com média de 58,25 dias para floração, e bom peso de 100 grãos (37,86 g). Estes atributos são de grande importância para a escolha da cultivar a ser semeada, uma vez que, em ecossistema de várzea, o período de cultivo é curto e quanto mais precoce a cultivar, maior é a possibilidade de realizar o cultivo de outra cultura, aproveitar melhor a disponibilidade da área e o efeito da alta fertilidade natural do solo.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 18 o número de plantas quebradas e acamadas não foi significativo pelo teste F da análise de variância.

No presente trabalho, os números relativos ao número de plantas acamadas, provavelmente, decorre em função do diâmetro do colmo e altura da planta. A variedade (BR 5110) apresentou o maior estande e o menor diâmetro (Tabela 21), sendo nesse sentido, mais susceptível ao acamamento. Outros motivos também podem ter influenciado como a excessiva umidade do solo e a concorrência entre as plantas por luz.

Fatores climáticos foram observados na área de várzea, a exemplo do que ocorre em outras regiões, fenômeno muito parecido com pequenos tornados (redemoinhos). Nas parcelas que continham as cultivares (Cativerde, Campeão, Sol da Manhã e Saracura) dos blocos 3 e 4, foram encontradas por parcela de 16 m², 40, 18, 14 e 11 plantas, respectivamente, totalmente acamadas. Pode também ter contribuído para isso o vento e a chuva (EASSON et al. 1993).

O estudo do acamamento de plantas de milho é importante porque segundo Zanatta e Oerlecke (1991) muitas vezes pode ocorrer à ruptura dos tecidos, o que interrompe a vascularização do colmo e impede a recuperação da planta, afeta a estrutura anatômica essencial para o transporte de água e nutrientes e quanto mais cedo se manifestar no ciclo de vida da planta, menor serão o rendimento e a qualidade dos grãos.

Tabela 18: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao: Número de dias para florescimento masculino (Florm), número de dias para florescimento feminino (Florf), número de plantas quebradas (Queb), número de plantas acamadas (Acam) e peso de 100 sementes (P100) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Fonte de variação	GL	Florm	Florf	Queb	Acam	P100
Blocos	3	9,614 ^{ns}	0,000	2,666 ^{ns}	88,125 ^{ns}	38,98 ^{ns}
Cultivares	7	96,959*	17,142*	3,357 ^{ns}	225,482 ^{ns}	48,55 ^{ns}
Erro	21	4,662	0,000	1,738	95,625	19,471
Média geral		54,8	56,5	1,00	5,312	36,06
CV(%)		3,94	0	131,84	184,07	12,23

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 19: Número de dias para florescimento masculino (Florm), número de dias para florescimento feminino (Florf), número de plantas quebradas (Queb), número de plantas acamadas (Acam) por hectare e peso de 100 sementes (P100) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão no município de Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Cultivares	Florm (dias)	Florf (dias)	Queb (unid)	Acam (unid)	P100
BR 5110	51,0 c	55,0 b	520 a	4791 a	31,08 bc
AG 1051	61,5 a	59,0 a	375 ab	1250 b	38,24 ab
CATIVERDE	51,0 c	55,0 b	0,0 b	63 b	39,51 a
CAMPEÃO	51,0 c	55,0 b	208 ab	583 b	36,91 abc
BR 106	61,0 a	59,0 a	104 ab	792 b	38,69 a
SARACURA	56,3 b	55,0 b	375 ab	1208 b	30,35 c
SOLMANHÃ	49,0 c	55,0 b	104 ab	1250 b	35,85 abc
HTMV1	57,5 b	59,0 a	0,0 b	63 b	37,86 ab

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

5.2.2 Variáveis de crescimento

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 20 o estande final de plantas foi significativo pelo teste F da análise de variância.

No ensaio, as variedades (Cativerde e Saracura) esta última recomendável para plantio em área de várzea, apresentaram o maior número de plantas por hectare. Por outro lado, o híbrido (HTMV1) apresentou o menor número de plantas por hectare. Entre as variedades, destacou-se Sol da Manhã com menor estande final (Tabela 21). A média do estande foi de 68.281 plantas por hectare, considerado alto para a exploração de milho verde.

O estande final do híbrido a (AG 10 51) 70.834 pl ha⁻¹, sendo inferior ao estande das variedades (BR 5110) 72.292 pl ha⁻¹, (Cativerde) 73.125 pl ha⁻¹, (BR 106) 71.250 pl ha⁻¹ e (Saracura) 73.125 pl ha⁻¹, apresentou a melhor produtividade por hectare.

A diferença observada na população final de plantas entre as cultivares, foi ocasionada pelos espaçamentos estabelecidos de sete plantas por metro linear e entre linhas por 0,80 metros.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 20 a altura da primeira espiga entre as cultivares avaliadas, não foi significativa pelo teste F da análise de variância.

Quanto a essa variável, todas as cultivares apresentaram ponto de inserção adequado para um bom equilíbrio da planta na densidade estabelecida o que não dificultou a colheita, uma vez que, esta foi feita manualmente.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 20 a altura da planta entre as cultivares avaliadas, não foi significativa pelo teste F da análise de variância.

A média geral do experimento foi de 1,85 metros, sendo, portanto, considerada satisfatória para as cultivares estudadas. O diâmetro do colmo entre as cultivares avaliadas, não foi significativo pelo teste F da análise de variância.

O estudo do diâmetro do colmo é importante porque não atua somente como suporte de folhas e inflorescências, mas principalmente como estrutura destinada ao armazenamento de sólidos solúveis.

Para Aldrich et al. (1982), Ritchie e Hanway (1989), Fancelli e Dourado Neto (2000), entre os estádios V4 e V14, o colmo apresenta sua máxima taxa de expansão.

O aumento da densidade das plantas de 30 mil para 90 mil plantas ha⁻¹, provocou uma diminuição do diâmetro de colmo o que está de acordo com Porter et al. (1997), Amaral Filho (2002) e com Dourado Neto et al. (2003) que observaram que quanto maior a densidade populacional menor o diâmetro do colmo.

O híbrido (HTMV1), por ter apresentado o menor estande (Tabela 21) pode ter contribuído para as plantas apresentarem o maior diâmetro do colmo e conseqüentemente o menor número de plantas acamadas e quebradas.

Nesse sentido, talvez, a precocidade da obtenção dos dados dessa variável, tenha afetado o comprimento dos internódios e o diâmetro do colmo, muito provavelmente pela inibição da alongação das células em desenvolvimento.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 20 a produtividade entre as cultivares avaliadas, não foi significativa pelo teste F da análise de variância.

Em números absolutos, a variedade (Campeão) apresentou a melhor produtividade de grãos seguida dos híbridos (AG 1051 e HTMV1) Tabela 21. Esses híbridos, portanto, representam boa opção para o cultivo de milho verde em várzea no Estado do Amazonas, uma vez que apresentou resultados superiores à média estadual (1.500 kg ha⁻¹) e demonstraram grande adaptabilidade às condições de fertilidade do solo.

Também pode se perceber na Tabela 21 que a variedade (Saracura) sendo a mais indicada para plantio em áreas de várzeas, segundo os produtores de milho da região, apresentou resultados quanto à produtividade 4.265 kg ha⁻¹ superior às variedades (BR 5110) 3.476 kg ha⁻¹, (Cativerde) 3.510 kg ha⁻¹, (BR 106) 4.168 kg ha⁻¹ e (Sol da Manhã) 3.801 kg ha⁻¹ e inferior à variedade (Campeão) 4.501 kg ha⁻¹ e aos híbridos (AG 1051) 4.468 kg ha⁻¹ e (HTMV1) 4.392 kg ha⁻¹.

A variedade que apresentou menor desempenho em números absolutos quanto a produtividade foi a BR 5110, cuja produtividade foi de 3.476 kg ha⁻¹.

O coeficiente de variação (CV) da produtividade de grãos foi de 21,90 % o que indica um bom resultado para o experimento, segundo Scapim et al. (1995).

Tabela 20: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Estande final por hectare (Estfin ha⁻¹), altura da primeira espiga (Alt.1^a espiga), altura da planta (Alt.pl.m), diâmetro do colmo (Dcolm cm) e produtividade (Prod kg ha⁻¹) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Fonte de variação	GL	Estande final	Alt. 1 ^a espiga	Alt.pl	Diamcol	Prod
Blocos	3	44011770,864 ^{ns}	0,076 [*]	0,020 ^{ns}	0,178 [*]	1568338,322 ^{ns}
Cultivares	7	287334618,102 [*]	0,020 ^{ns}	0,020 ^{ns}	0,019 ^{ns}	705056,996 ^{ns}
Erro	21	30997333,102	0,017	0,018	0,011	796034,468
Média geral		68.281	0,92	1,85	1,49	4.073
CV(%)		8,15	14,47	7,33	7,28	21,90

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 21: Estande final (Estfin pl ha⁻¹), altura de inserção da 1^a espiga (Alt.1^a esp.), altura da planta (Alt.pl. m), diâmetro do colmo (Dcolm cm) e produtividade (Prod. kg ha⁻¹) do milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Cultivares	Estfin (pl ha ⁻¹)	Alt.1 ^a espiga(m)	Alt.pl.(m)	Diamcol.(cm)	Prod.(kg ha ⁻¹)
BR5110	72.292 a	0,92	1,84	1,40 b	3.476
AG1051	70.834 a	0,98	1,84	1,48 ab	4.468
CATIVERDE	73.125 a	0,98	1,91	1,50 ab	3.510
CAMPEÃO	69.375 a	0,96	1,89	1,48 ab	4.501
BR106	71.250 a	0,98	1,93	1,54 ab	4.168
SARACURA	73.125 a	0,96	1,88	1,42 b	4.265
SOLMANHÃ	68.542 a	0,82	1,79	1,56 ab	3.801
HTMV1	47.709 b	0,81	1,71	1,61 a	4.392

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

5.2.1. Variáveis relacionadas ao desempenho produtivo das plantas

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 22 o comprimento das espigas sem palha entre as cultivares avaliadas, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

O comprimento da espiga é uma das variáveis que pode interferir no número de grãos da carreira e da fileira e, por conseguinte, na produtividade. Qualquer deficiência de água ou do micronutriente zinco pode resultar em uma qualidade e redução do comprimento das espigas (BARBOSA FILHO et al. 2002).

Das oito cultivares estudadas, as que apresentaram maior comprimento das espigas despalhadas foram os híbridos (HTMV1) 15,19 e (AG 1051) 14,39 cm respectivamente (Tabela 23).

A variedade (Cativerde) apresentou o menor comprimento de espiga 12,62 (cm). A média geral do experimento foi de 13,99 (cm). O reduzido crescimento das espigas despalhadas, deve-se ao fato da precocidade das colheitas.

O tamanho da espiga muito pouco contribui para a definição da produção quando o número de espigas presentes na área for pequeno. Entretanto, verifica-se que neste caso, em programas de melhoramento de milho visando ao aumento do peso de grãos, deve-se considerar o comprimento e diâmetro da espiga, pois estes atuam indiretamente para o aumento do peso de grãos (FANCELLI e DOURADO NETO, 1999).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 22 o diâmetro das espigas sem palha entre as cultivares avaliadas, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

O híbrido que apresentou maior diâmetro da espiga sem palha foi (HTMV1) 4,17 cm e a variedade (BR 5110) apresentou espigas com menor diâmetro 3,35 cm. As demais cultivares os diâmetros variou de 3,59 cm a 3,92 cm. Os híbridos analisados apresentaram produtividade e qualidade adequadas à produção de milho verde para esse ambiente (Tabela 23).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 22 o número de carreira de grãos das espigas entre as cultivares avaliadas foi significativo pelo teste F da análise de variância.

Os resultados mostraram médias do número de carreiras em torno de 12,51, o que já demonstra um padrão aceitável para consumo. O híbrido (HTMV1) apresentou o maior número absoluto (14,08) e a variedade (BR 5110) o menor número absoluto de carreiras (11,75). Essa variável não interferiu nas características organolépticas analisadas em cinco épocas diferentes. O número de carreiras observado no ensaio foi inferior aos encontrados por Tsumanuma (2004).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 22 o número de fileiras de grãos das espigas entre as cultivares avaliadas, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

O híbrido (HTMV1) apresentou o maior resultado, cujas espigas tinham 28,17 fileiras. A variedade (Sol da Manhã) apresentou o menor resultado, cujas espigas apresentaram-se com 22,08 fileiras, conforme Tabela 23. Os resultados demonstraram uma média de 24,25 fileiras (Tabela 22).

Tabela 22: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Comprimento das espigas (Cesp), diâmetro das espigas (Desp), número de carreira (Ncarr) e número de fileira (Nfil) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Fonte de variação	GL	Cesp	Desp	Ncarr	Nfil
Blocos	3	2,381 ^{ns}	0,257 ^{ns}	2,010	8,083 ^{ns}
Cultivares	7	6,503	0,737*	8,391*	41,619*
Época	2	3,522 ^{ns}	5,538*	0,166 ^{ns}	32,093
Época*Cultivar	14	2,144 ^{ns}	0,086 ^{ns}	0,476 ^{ns}	10,855 ^{ns}
Erro	69	2,269	0,087	0,727	7,481
Média geral		13,99	3,77	12,51	24,25
CV(%)		10,76	7,84	6,81	11,27

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 23: Comprimento das espigas sem palha (Cesp), diâmetro das espigas (Desp), número de carreira (Ncarr) e número de fileira (Nfil) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM. 2010 (Várzea).

Cultivares	Cesp (cm)	Desp (cm)	Ncarr (unid)	Nfil (unid)
BR 5110	13,78 bc	3,35 d	11,75 c	23,58 bc
AG1051	14,39 ab	3,95 ab	13,42 a	25,42 b
CATIVERDE	12,62 c	3,59 c	12,25 bc	23,00 bc
CAMPEÃO	14,38 ab	3,92 b	12,58 b	24,33 bc
BR106	13,74 bc	3,79 bc	11,66 c	24,08 bc
SARACURA	14,08 ab	3,69 bc	12,17 bc	23,33 bc
SOL MANHÃ	13,81 bc	3,76 bc	12,17 bc	22,08 c
HTMV1	15,19 a	4,17 a	14,08 a	28,17 a

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 24: Comprimento das espigas sem palha (Cesp), diâmetro das espigas (Desp), número de carreira (Ncarr) e número de fileira (Nfil), do milho verde produzido nas condições edafoclimáticas, quanto às épocas de colheitas, no Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Época [Dias após semeadura]	compesp (cm)	Diamesp (cm)	ncarr (unid.)	nfil (unid.)
3 [70]	14,06	3,39 c	12,46	25,40 a
4 [77]	13,64	3,71 b	12,59	23,65 b
5 [84]	14,29	4,22 a	12,46	23,68 b

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados apresentados na (Tabela 25), o número de espigas por hectare entre as cultivares avaliadas, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

A variedade (Cativerde) apresentou-se com maior número de espigas por hectare (81.597 pl ha⁻¹), acima do recomendável e o híbrido (HTMV1) o menor estande (46.181 pl ha⁻¹).

A média do experimento foi de 63.975 pl ha⁻¹. Nesse sentido, o elevado número de espigas por hectare, está diretamente relacionado ao estande final de cada cultivar, sendo considerado muito acima do estande recomendável para milho verde, segundo Cruz e Pereira Filho (2003).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 25 o número de espigas comerciais por hectare entre as cultivares avaliadas, não foi significativo pelo teste F da análise de variância.

Foram consideradas comerciais aquelas com mais de 20 cm de comprimento e que externamente não apresentavam indícios de ataques de enfermidades ou pragas.

Considerando os resultados analisados nas Tabelas 25 e 26 e que o milho verde para consumo *in natura* no mercado consumidor seja comercializado ao valor de R\$ 15,00 a “mão de milho” contendo 50 unidades de espigas verdes, proporcionaria uma receita bruta que variaria de R\$ 6250,00 a R\$ 8958,00 por hectare, equivalente em dólar de U\$ 3742 a 5364 por hectare, o que representa uma excelente alternativa de melhoria de vida e renda para o agricultor que cultiva nas condições de várzea do Estado do AM.

No ambiente de várzea, o híbrido (HTMV1) mesmo tendo o menor estande de plantas (Tabela 21), sobressaiu-se com o maior número de espigas comerciais por hectare (Tabela 26).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 24 o número de espigas não comerciais por hectare entre as cultivares avaliadas, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

Em vista de a colheita ter sido realizada com precocidade (56 dias da semeadura), o número de espigas não comerciais aumentou significativamente. O intervalo entre a primeira e segunda colheita foi de sete dias, mesmo assim, ainda não se tinha a formação completa dos grãos nas espigas. O peso médio obtido das espigas foi de 0,098 kg.

A variedade (Cativerde) apresentou o maior número de espigas não comerciais por hectare (60.417), representando 74% do total de espigas. Este elevado número pode estar relacionado com o elevado estande da cultura, que acarretou em espigas menores e não comercializáveis.

O híbrido (HTMV1) apresentou o menor número de espigas não comerciais (16.319), representando 35% do total de espigas por hectare, apresentando-se como opção forte para cultivo na várzea, dada a sua adaptabilidade e produtividade.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 25 o peso das espigas verdes comerciais despalhadas por hectare entre as cultivares avaliadas, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

Pode-se observar que o peso das espigas com palha aumentou consideravelmente a partir da terceira colheita (70 dias após a germinação), muito provavelmente porque os grãos já estavam com boa formação e bom conteúdo de umidade (Tabela 27).

O híbrido (AG 1051) e a variedade (BR 5110) apresentaram o maior e menor peso absoluto de espigas com palha por hectare, respectivamente (Tabela 26). A média do ensaio foi de 7.375 kg ha⁻¹.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 25 o peso das espigas verdes sem palha comerciais por hectare entre as cultivares avaliadas, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

Como espigas sem palha comercializáveis, foram consideradas aquelas com mais de 15 cm de comprimento e que não apresentavam defeitos como mau enchimento de grãos, má granação e defeitos causados por pragas e/ou doenças. Os híbridos (HTMV1) 4.778 kg ha⁻¹ e (AG 1051) 4.755 kg ha⁻¹, apresentaram-se com o maior peso das espigas sem palha por hectare e a variedade (BR 5110) o menor peso por hectare (Tabela 26).

Tabela 25: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desempenho produtivo das plantas: Número de espigas por hectare (Nespha), peso das espigas com palha por hectare (Pepcpalha), peso das espigas sem palha por hectare (Pepsalha), espigas comerciais por hectare (Espcha) e espigas não comerciais por hectare (Espncha) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Fonte de variação	GL	Nespha	Pepcpal	Pepsal	Espc	Espnc
Blocos	3	612221315,76 ^{ns}	11779224,45 ^{ns}	3713503,84 ^{ns}	164207407,44 ^{ns}	131664120,55 ^{ns}
Cultivares	7	1330087954,74*	13396483,89 ^{ns}	4023595,35*	90837996,07 ^{ns}	1839856812,23*
Epoca	2	2443745109,96 ^{ns}	10571610,29 ^{ns}	28790634,12*	1932685170,76*	6460686125,65*
Epoca*Cult	14	299656915,62 ^{ns}	3790580,63 ^{ns}	903828,95 ^{ns}	101916040,48 ^{ns}	243338837,28 ^{ns}
Erro	69	299595067,65	4227031,30	941290,71	43811332,61	225127636,94
Média geral		63.975	7.375	3.975	25.086	38.715
CV(%)		27,05	27,87	24,40	26,38	38,75

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 26: Número de espigas por hectare (Nesp ha⁻¹), peso das espigas com palha por hectare (Pespcpal ha⁻¹), peso das espigas sem palha por hectare (Pespspal ha⁻¹), espigas comerciais por hectare (Espcha⁻¹) e espigas não comerciais por hectare (Espncha⁻¹) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Cultivares	Nesp ha ⁻¹	Pespcpal ha ⁻¹	Pespspal ha ⁻¹	Espcha ⁻¹	Espncha ⁻¹
BR 5110	58.681 bc	5.528 c	3.052 c	23.611 bc	35.069 b
AG1051	67.361 ab	8.947 a	4.755 a	27.431 ab	42.014 b
CATIVERDE	81.597 a	6.927 bc	3.646 bc	20.833 c	60.417 a
CAMPEÃO	62.500 b	7.934 ab	4.104 ab	23.264 bc	39.236 b
BR106	68.403 ab	7.757 ab	3.827 bc	24.653 abc	43.750 b
SARACURA	70.139 ab	7.273 abc	3.976 ab	26.042 abc	40.972 b
SOL MANHÃ	56.944 bc	6.528 bc	3.667 bc	25.000 abc	31.944 b
HTMV1	46.181 c	8.112 ab	4.778 a	29.861 a	16.319 c

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 27: Número de espigas por hectare (Nesp ha⁻¹), peso das espigas com palha por hectare (Pespcpal ha⁻¹), peso das espigas sem palha por hectare (Pespspal ha⁻¹), espigas comerciais por hectare (Espcha⁻¹), espigas não comerciais por hectare (Espncha⁻¹) e índice de espigas em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea), quanto às épocas de colheitas.

Época [Dias após semeadura]	Nespha	Pcpalha kg.ha ⁻¹	Pspalha kg ha ⁻¹	Espcom ha ⁻¹	Espncom ha ⁻¹	Indesp
3 [70]	73.828 a	7.605	3.187 c	23.307 b	51.302 a	1,15 a
4 [77]	60.937 b	6.722	3.712 b	18.359 c	41.536 b	1,04 b
5 [84]	57.161 b	7.800	5.028 a	33.394 a	23.307 c	1,06 b

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 28 o peso de 100 grãos entre as cultivares avaliadas, não foi significativo pelo teste F da análise de variância.

As variedades (Cativerde e BR 106) apresentaram os maiores pesos de 39,51 e 38,69 gramas, respectivamente, para 100 grãos. A variedade (Saracura) apresentou o menor peso de 100 grãos (Tabela 29).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 30 o índice de espigas entre as cultivares avaliadas, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

Os híbridos (AG 1051 e HTMV1) apresentaram-se com os menores índices, enquanto as variedades (Cativerde e BR 106) apresentaram os maiores índices (Tabela 31). A média do ensaio do índice de espiga foi de 1,08.

Tabela 28: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desenvolvimento das plantas: Peso de 100 grãos (P100) em grãos de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas de Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Fonte de variação	GL	P100
Blocos	3	38,98 ^{ns}
Cultivares	7	48,55 ^{ns}
Erro	21	19,471
Média geral		36,06
CV(%)		12,23

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 29: Peso de 100 grãos (P100) de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão no município de Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Cultivares	P100
BR 5110	31,08 bc
AG1051	38,24 ab
CATIVERDE	39,51 a
CAMPEÃO	36,91 abc
BR106	38,69 a
SARACURA	30,35 c
SOL MANHÃ	35,85 abc
HTMV1	37,86 ab

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 30: Análise de variância (Quadrado médio) das características relacionadas ao desempenho produtivo das plantas: Índice de espigas (IE) de cultivares de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Fonte de variação	GL	IE
Blocos	3	0,004 ^{ns}
Cultivares	7	0,050*
Época	2	0,113*
Época x Cultivares	14	0,015 ^{ns}
Erro	69	0,011
Média geral		1,08
CV(%)		9,77

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 31: Índice de espigas (IE) em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Cultivares	IE
BR 5110	1,09 abc
AG1051	1,00 c
CATIVERDE	1,18 a
CAMPEÃO	1,06 bc
BR106	1,18 a
SARACURA	1,13 ab
SOL MANHÃ	1,06 bc
HTMV1	1,02 c

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

5.2.2. Variáveis relacionadas ao brix e as características organolépticas e comerciais do milho verde nas condições edafoclimáticas de Iranduba-AM.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 32 o brix dos grãos das espigas de milho verde entre as cultivares avaliadas, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

A variável brix é descrita como o teor de sólidos solúveis. Ao longo do período experimental, os valores de brix oscilaram, atingindo valores em torno de 11°. Os valores médios do brix estão de acordo com reportados pela literatura.

Marques e Silva (2008), estudando a variedade de cana de açúcar IAC86-2480, reportaram valores de 15° brix aos 10 meses da semeadura. Thiago (2009) encontrou valor médio de 19,7° brix no mesmo intervalo de tempo.

No presente estudo foram encontrados até 10,25° brix na variedade (Saracura). Isso sugere que a variedade apresentou um excelente brix, uma vez que a média do experimento foi de 7,63°.

Na cultura do abacaxi Caldas et al. (2006) encontraram um valor menor que foi 13,78 °brix, e esse resultado não encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 1 de 07 de janeiro do Ministério da Agricultura que estabelece 11,0 ° brix no mínimo para o suco de abacaxi (BRASIL, 2000).

O Brix provavelmente sofre influência direta do teor de umidade no solo (FERNANDES, 2003). Durante o período de março a maio de 2010 pode-se observar que o brix variou muito, provavelmente devido à incidência de chuvas.

O percentual do brix dos híbridos (AG 1051) 5,82% e (HTMV1) 6,30% foram os mais inferiores entre as cultivares analisadas. No ecossistema de várzea, quando se opta pela concentração de açúcar nas espigas de milho verde, deve-se buscar uma variedade com teores de maior precocidade. Nesse sentido, a variedade (Sol da Manhã) apresentou o maior percentual de grau brix (Tabela 33).

Os valores observados na Tabela 33 referem-se a média de quatro análises em épocas diferentes.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 32 a maciez dos grãos das espigas de milho verde entre as cultivares avaliadas, foi significativa pelo teste F da análise de variância.

Com relação a maciez, as variedades apresentaram os maiores escores, cujos resultados podem ser observados na Tabela 33.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 32 a doçura dos grãos das espigas de milho verde entre as cultivares avaliadas, não foi significativa pelo teste F da análise de variância.

Neste sentido, a variedade Sol da Manhã apresentou quanto a doçura o maior escore absoluto e a variedade Cativeverde o menor escore (Tabela 33).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 32 o sabor dos grãos das espigas de milho verde entre as cultivares avaliadas, foi significativo pelo teste F da análise de variância.

Quanto ao sabor, a variedade (Sol da Manhã) e o híbrido (AG 1051) apresentaram o maior e menor escore absoluto (Tabela 33).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 32 a textura dos grãos das espigas de milho verde entre as cultivares avaliadas não foi significativa pelo teste F da análise de variância.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 32 a coloração dos grãos das espigas de milho verde entre as cultivares avaliadas foi significativa pelo teste F da análise de variância.

A cor frequentemente representa o mais importante determinante da aparência em produtos alimentícios frescos ou processados.

A coloração impõe a presença de um produto no mercado, por ser um indicativo de seu frescor, ou de sua qualidade, em termos de outros atributos, bem como pela própria tradição do mercado (VILAS BOAS, 2002).

Quanto a coloração, a variedade (Sol da Manhã) apresentou maior escore. O híbrido (AG 1051) e a variedade (Cativeverde) apresentaram os menores escores (Tabela 33).

Nesse sentido, essa cor característica do milho verde identificada com “Amarelo Alaranjado,” define-se como a que melhor se identifica para o padrão de consumo na

região de várzea no Estado do Amazonas, muito provavelmente devido a sua precocidade.

Na Figura 09, a variedade (Saracura) na 3ª época de colheita, apresentou o maior escore quanto a maciez. Na 4ª e 5ª época, a variedade (Sol da Manhã) apresentou o maior escore. Tudo isso, demonstra o quanto as variedades (Saracura, Sol da Manhã e BR 5110) são precoces quando cultivadas em ecossistema de várzea.

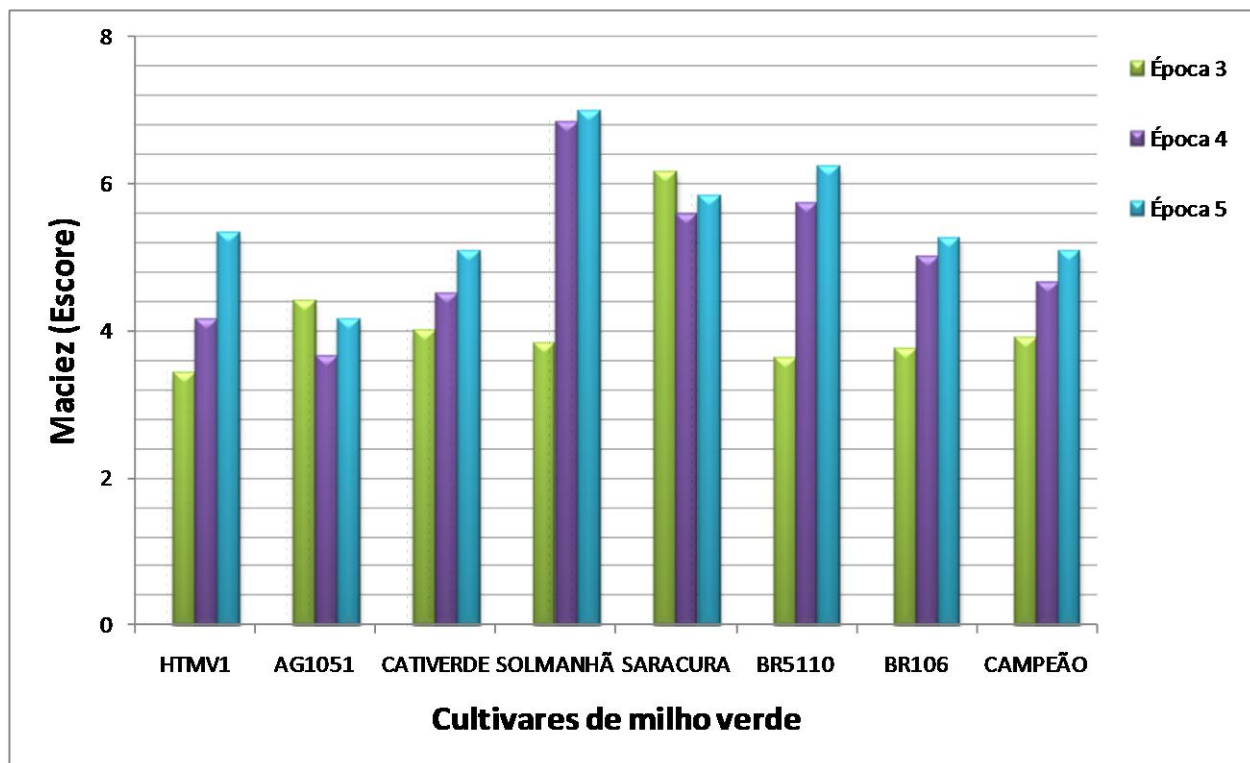


Figura 12: Maciez dos grãos das espigas de milho verde, quanto às épocas de consumo, nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, Maio – 2010 (Várzea).

Na Figura 10, a doçura dos grãos de milho verde, sobressaiu-se no híbrido (AG 1051) e na variedade (Cativerde), ambos de referência nacional, principalmente na 3ª época de colheita (70 dias após a semeadura), para o ecossistema de várzea.

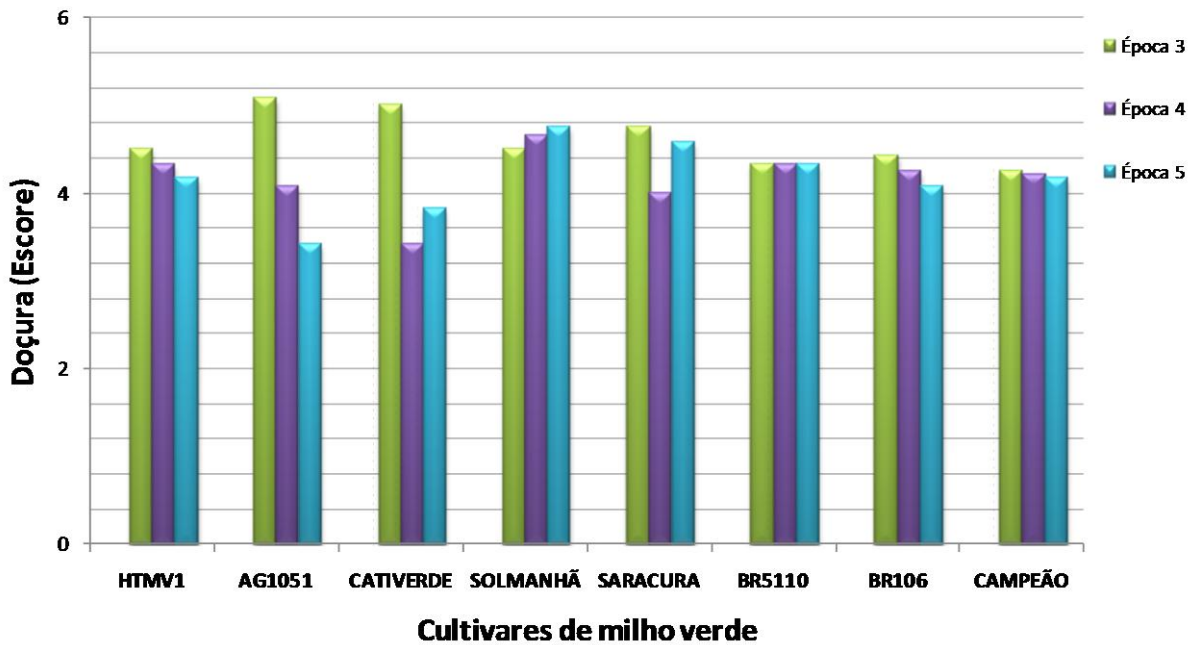


Figura 13: Doçura dos grãos das espigas de milho verde, quanto às épocas de consumo, nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, Maio – 2010 (Várzea).

Na Figura 11, pode se observar que a melhor textura dentre as oito cultivares avaliadas de milho verde, foi evidenciada na 4ª época de colheita (77 dias após a semeadura) mais precisamente na variedade (BR 5110).

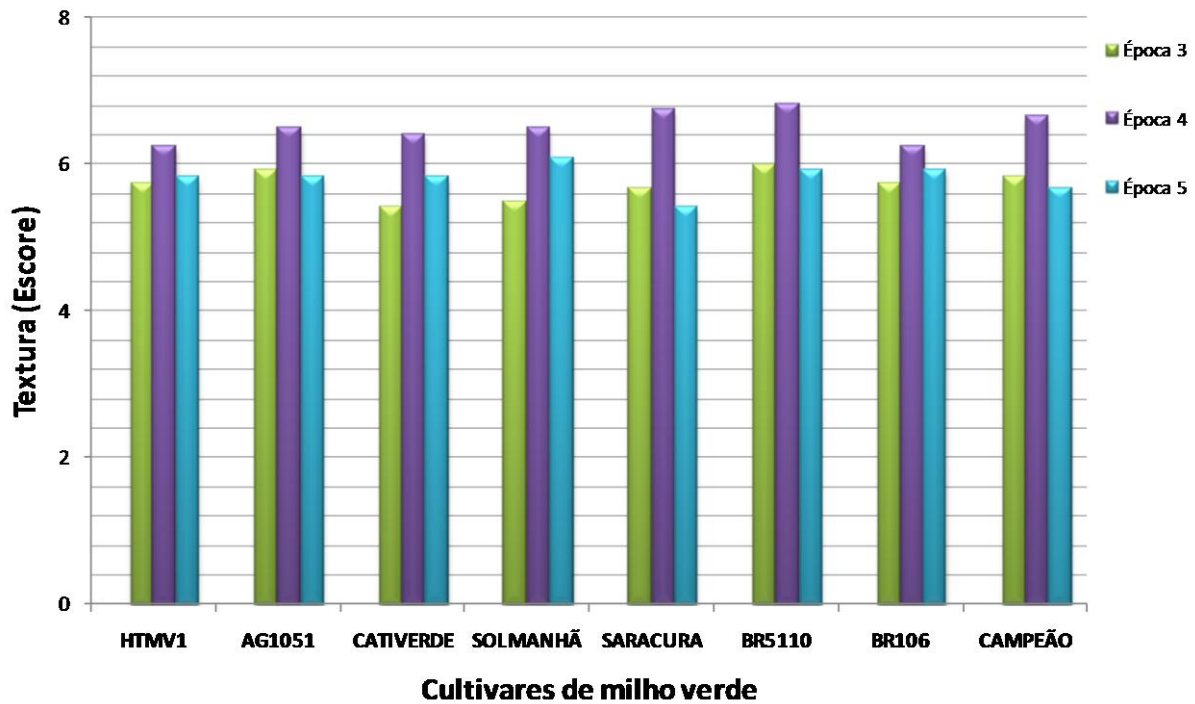


Figura 14: Textura dos grãos das espigas de milho verde, quanto às épocas de consumo, nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, Maio – 2010 (Várzea).

Na Figura 12, pode se observar que dentre as oito cultivares avaliadas, a variedade Sol da Manhã apresentou o maior escore quanto a coloração, mais precisamente na 5ª época de colheita (84 dias após a semeadura).

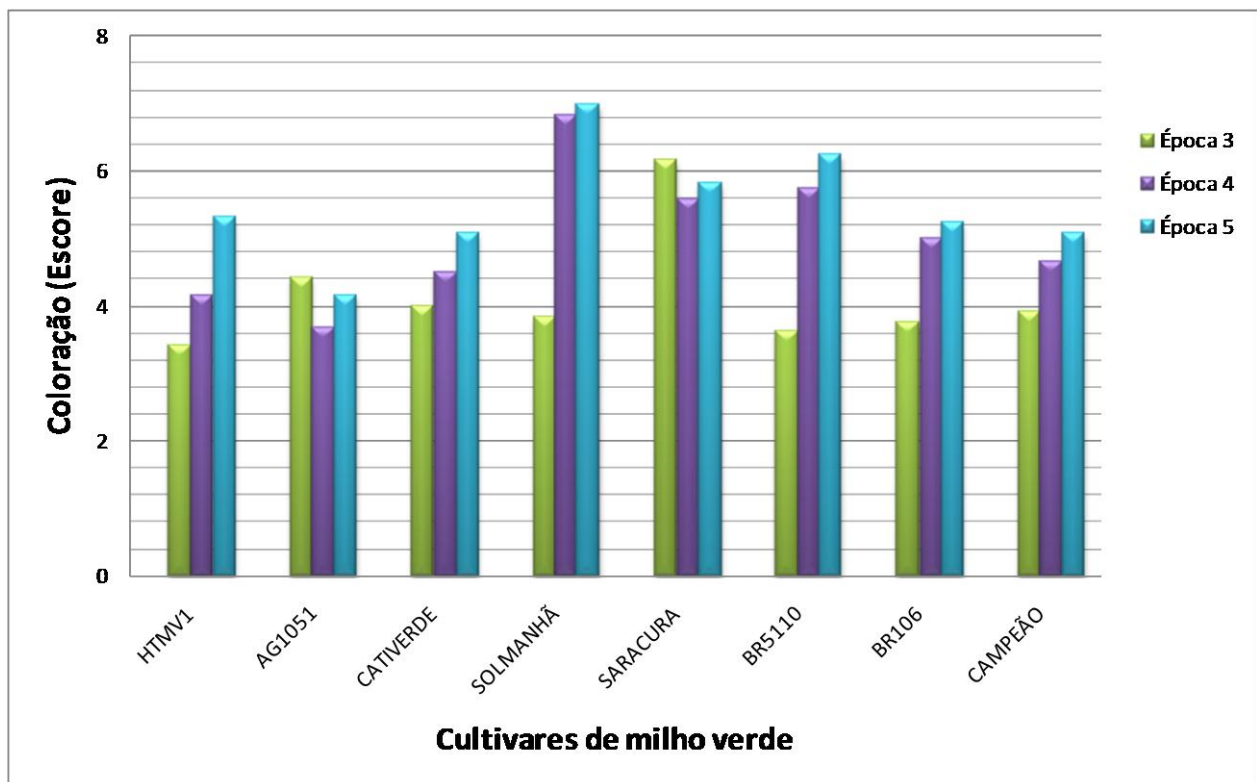


Figura 15: Coloração dos grãos das espigas de milho verde, quanto às épocas de consumo, nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, Maio – 2010 (Várzea).

Tabela 32: Análise de variância (Quadrado médio) do brix (%), das características organolépticas (maciez, doçura, sabor, textura e coloração) e comerciais em milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Fonte de variação	GL	Brix (%)	Maciez	Doçura	Sabor	Textura	Coloração
Blocos	3	1,581 ^{ns}	1,297 ^{ns}	0,453 ^{ns}	0,524 [*]	1,016 [*]	1,151 ^{ns}
Cultivares	7	23,411 [*]	5,700 [*]	0,352 ^{ns}	2,009 [*]	0,152 ^{ns}	17,123 [*]
Época	2	92,341 [*]	15,22 [*]	2,063 [*]	0,201 ^{ns}	6,053 [*]	12,818 [*]
ÉpocaxCultivar	14	2,674 ^{ns}	2,155 [*]	0,621 [*]	0,137 ^{ns}	0,175 [*]	0,697 [*]
Erro	69	1,888	0,537	0,238	0,192	0,211	0,0352
Média geral		7,63	4,88	4,31	4,07	6,02	4,22
CV(%)		17,99	14,99	11,34	10,75	7,63	14,05

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 33: Brix (%), maciez, doçura, sabor, textura e coloração nos grãos das espigas de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Cultivares	Brix (%)	Maciez	Doçura	Sabor	Textura	Coloração
BR 5110	8,60 b	5,21 b	4,33 ab	4,36 b	6,25	5,11 b
AG1051	5,82 d	4,08 c	4,19 ab	3,53 d	6,08	2,99 d
CATIVERDE	6,82 cd	4,53 c	4,08 b	3,64 cd	5,88	2,69 d
CAMPEÃO	7,69 bc	4,55 c	4,21 ab	3,97 bc	6,05	3,97 c
BR106	7,53 bc	4,66 bc	4,25 ab	4,11 b	5,97	4,05 c
SARACURA	8,04 b	5,86 a	4,44 ab	4,16 b	5,94	5,25 b
SOL MANHÃ	10,25 a	5,88 a	4,64 a	4,83 a	6,02	6,16 a
HTMV1	6,30 d	4,31 c	4,33 ab	4,00 bc	5,94	3,55 c

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 34: Brix (%), maciez, doçura, sabor, textura e coloração (escores) quanto às épocas de consumo do milho verde produzido nas condições edafoclimáticas do Caldeirão em Iranduba-AM, 2010 (Várzea).

Época		Brix (%)	p100	Maciez	Doçura	Sabor	Textura
[Dias após semeadura]							
3	[70]	6,55 b	36,06	4,14 c	4,60 a	4,16	5,72 b
4	[77]	9,59 a	36,06	5,02 b	4,16 b	4,02	5,81 b
5	[84]	6,75 b	36,06	5,50 a	4,16 b	4,04	6,52 a

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste Duncan a 5% de probabilidade

6. CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos nos dois ecossistemas o estudo conclui:

- O híbrido (HTMV1) apresentou a melhor resposta de produtividade por hectare de espigas de milho verde nos dois ecossistemas e o melhor sabor dentre as cultivares estudadas em terra firme, sendo uma alternativa para melhoria da produção do produtor rural.

- O híbrido (AG 1051) apresentou a melhor resposta quanto ao número de espigas comerciais por hectare em terra firme.

- A variedade (Saracura) no ecossistema de terra firme apresentou o maior comprimento das espigas comerciais e o maior grau brix.

- A variedade (BR 5110) apresentou o maior estande e maior número de espigas por hectare em terra firme.

- A variedade (Cativerde) apresentou a melhor coloração para consumo de espigas de milho verde em terra firme em todas às épocas de consumo.

- Na várzea o híbrido (HTMV1) apresentou o maior número de espigas comerciais por hectare.

- No ecossistema de várzea variedade (Sol da Manhã) apresentou espigas com grãos mais duros, com maior brix e classificado como o menos saboroso, sendo mais recomendável para uso como grãos para o Estado do Amazonas.

- A melhor época para colheita de milho verde em várzea encontra-se entre 70 e 77 dias, épocas que apresentaram espigas mais doces, saborosas e macias.

- Considerando os aspectos gerais, os genótipos que mais se destacaram foram os híbridos (AG 1051 e HTMV1) e a variedade (Cativerde) que apresentaram alta produtividade e aspectos comerciais e organolépticos favoráveis quando colhidas no período de 70 a 77 dias após a emergência.

- Os resultados analisados demonstram que o milho verde para consumo *in natura* no mercado consumidor sendo comercializado ao valor de R\$ 15,00 a “mão de milho” contendo 50 unidades de espigas verdes, proporcionaria uma receita bruta que variaria de R\$ 6250,00 a R\$ 8958,00 por hectare, equivalente em dólar de U\$ 3742 a

5364 por hectare, o que representa uma excelente alternativa de melhoria de vida e renda para o agricultor que cultiva nas condições de várzea do Estado do AM.

7. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C. J. B.; VON PINHO, R. G.; SILVA, RENATA. Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. **Bioscience, Journal.**, Uberlândia, v. 24, n. 2: p. 69-76 , 2008.

ALDRICH, S.R. ; SCOTT, W.O.; LENG, R.E. **Modern corn production**. 2th ed, 1982. 371p.

ALVES, S. M. F.; SILVA, A.E. ; SERAPHIN, J.C.; VERA, R.; SOUZA, E. R. B.; ROLIM, H. M. V.; XIMENES, P. A. Avaliação de cultivares de milho para o processamento de pamonha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Brasília, v.34, n.1, p. 39-43, 2004.

AMARAL FILHO, J. **É negócio ser pequeno, mas em grupo**. In: Desenvolvimento em Debate, painéis do desenvolvimento brasileiro II, BNDES, Rio de Janeiro, RJ, 2002.

ANDRADE, D. F.; OGLIARI, P. J. **Estatística para as ciências agrárias e biológicas com noções de experimentação**. Ed. UFSC, Florianópolis. 432 p. 2007.

ARAÚJO, E. F.; ARAÚJO, R. F.; SOFIATTI, V.; SILVA, R. F. Maturação de sementes de milho-doce – grupo super doce. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p.69-76. 2006a.

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

BALLARÉ, C. L.; SCOPEL, A. L.; SANCHEZ, R. A. Plant photomorphogenesis in canopies, crop growth, and yield. **Horticultural Science**, v. 30, p.1172-1181, 2000.

BARBOSA FILHO. M.P. *et al.* 2002 Arroz. milho e trigo. In: BINOVA. *Micronutrientes*. Ribeirão Preto: Binova. 3p. (Informativo Técnico)

BORGES, I. D.; DOURADO, I. C.; RODRIGUES, H. F. F.; MAGALHÃES, V. R.; DUARTE, A. M. A.; SILVA, J. F. **Avaliação de híbridos de milho para produção de milho verde em diferentes densidades de semeadura**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27, Londrina, 2008. *Resumos Expandidos*. Londrina, PR: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/UEL, 2008. (CD ROM).

BRASIL, Instrução Normativa nº 1, 07 de janeiro de 2000. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da União**. Brasília – DF, 10/01/2000. Seção 1, Pág.54.

CALDAS, Z. T. C. et al., Avaliação de qualidade de polpas de frutas comercializadas no Estado do Rio Grande do Norte. In: **I JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA**. Bananeiras, 17 a 20 de outubro de 2006.

CARDOSO et al., (1999) **Características agronômicas de cultivares de milho no estádio verde em duas épocas de semeadura na várzea do estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 21p (Embrapa Amazônia Ocidental. Boletim de Pesquisa, 3).

CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L.; RODRIGUES, A. R. S.; RODRIGUES, S. S. Performance de cultivares de milho com base na análise de estabilidade fenotípica no Meio-Norte brasileiro. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 19, p. 43-48, 2007.

CARVALHO, M. T. M.; MOREIRA, J. A. A.; DIDONET, A. D.; BRASIL, E. M.; PORTES, T. A.; ROSA, S. A. Crescimento e produtividade de milho-verde cultivado em sucessão a diferentes coberturas verdes. **Revista Brasileira Agroecologia**, v.2, n.1, 2007.

CARVALHO, H.W.L.; SOUZA, E.M. Ciclos de seleção de progênies de meios-irmãos do milho BR 5011 Sertanejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.42. p.803-809. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0100-204X2007000600006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em 6 jun. 2009. doi: 10.1590/S0100-204X2007000600006

COELHO, A. M.; PARENTONI, S. N. Milho verde. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.13, n.152, p.49-53, 1988.

CONAB. Acompanhamento da safra Brasileira de grãos. Safra 2007/2008. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabewb/download/safra/estudo_safra.pdf. Acesso em: 04 de Novembro 2007.

CRAVO, M. S. ; XAVIER, J. J. B. N. ; DIAS, M. C. ; BARRETO, J. F. Características, uso agrícola atual e potencial das várzeas no Estado do Amazonas. **Acta Amazônica**, v.1, nº 1, p.351 – 365, 2002.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Manejo e tratos culturais. In: PEREIRA FILHO I. A. (Eds.). **O cultivo do milho-verde**. Brasília, DF, Embrapa Informação Tecnológica. p. 31- 44, 2003a.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Manejo e Tratos Culturais. In: PEREIRA FILHO, I. A. **O cultivo do Milho - Verde**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003b. p. 204.

DOURADO NETO, D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P. A.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; ROMANO, M. R. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.2, n. 3, p.63-77, 2003.

EASSON, D. L.; WHITE, E. M.; PICKLES, S. J. The effects of weather, seed rate and cultivar on lodging and yield in winter wheat. **Journal of Agricultural Science**, v.121, p.145-156, 1993.

EMBRAPA MILHO E SORGO, 2008. Perguntas mais Frequentes - **Quais as características desejáveis em cultivares indicadas para produção de milho verde comum e milho verde doce?** Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/perguntas/especial2.html>. Acesso em: 20 de dezembro 2010.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro.RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. – Brasília : Embrapa. Produção de informação; Rio de Janeiro : Embrapa Solos. 1999.

EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. Rio de Janeiro. 212 p. 1997.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000a. P. 21-54.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Gerenciamento da cultura de milho**. Piracicaba: LPV; ESALQ, departamento de Produção Vegetal, 1999.

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

FERNANDES, A. C. Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar. 2ª ed. Piracicaba: STAB, 2003. 240p.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: **Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FILGUEIRA, F. A. R. Poáceas: a família do milho. In: **Manual de Olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, p. 287-296,1981.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 2007, 576p.

FORNASIERI FILHO, D.; CASTELLANE, P. D.; Efeito de cultivares e épocas de semeadura na produção de milho verde. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.6, n.1, p. 22-24, 1988.

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.

Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias - **GCEA/IBGE, DPE, COAGRO** - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Outubro 2009.

INSTITUTO FNP, **Anuário da agricultura brasileira**. Agrianual 2007. São Paulo, 2007.

IOWA STATE UNIVERSITY. **National corn handbook**. Ames: Cooperative extension service. 1993, 612p.

KWAITKOWSKI, A.; CLEMENTE, E. Características de milho doce (*Zea mays* L.) para industrialização. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Paraná, v.1, n. 2, p. 93-103, 2007.

LOZARDA, B. I.; ANGELOCI, L. R. Efeito da temperatura do ar e da disponibilidade hídrica do solo na duração de subperíodos e na produtividade de um híbrido de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 37-43, 1999.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. Aumento de fotoassimilados sobre os teores de carboidratos e nitrogênio em milho. In: PEREIRA FILHO, I. A. **O cultivo do Milho - Verde**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. p. 204.

MAGALHÃES, P. C.; DURÕES, F. O. M.; CARNEIRO, N. P.; PAIVA, E. **Fisiologia do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA – CNPMS, 2002. 23p (Circular Técnica, 22).

MALAVOLTA E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J. C. 2002. **Adubos & Adubações**. Nobel, São Paulo. 200p.

MARQUES, T. A. DA SILVA, W. H. Crescimento vegetativo e maturação em três cultivares de cana-de-açúcar. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, João Pessoa, v. 8, n.1, p. 54-60, 2008.

MARTINS, P. E.; COSTA, A. J. A. Comportamento de um milho híbrido hiper precoce em dois espaçamentos e diferentes populações de plantas. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.12, n.1, p.77-88, 2003.

MIRANDA, G. V.; COIMBRA, R. R.; GODOY, C. L.; SOUZA, L. V.; GUIMARÃES, L. J. M.; MELO, A. V. D. Potencial de melhoramento e divergência genética de cultivares de milho-pipoca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.6, p. 681-688, 2003.

MOURA, S. C. S. R.; GERMER, S. P. M. **Reações de transformação e vida de prateleira de alimentos processados**. 3ª Ed. Campinas: ITAL, 2004. 92p. (Manual Técnico, Nº 6).

OTEGUI, M. E. Kernel set and flower synchrony within the ear of maize: II. Plant population effects. **Crop Science**, v. 37, p. 48-45, 1997.

PAIVA JÚNIOR, et al.; Desempenho de cultivares para a produção de milho verde em diferentes épocas e densidades de semeadura em Lavras - MG. **Ciência e Agro tecnologia**, Lavras v. 25, n. 5, p. 1235-1247, 2001.

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

PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Fundação Cargil. Campinas – SP, 1978. 650 p.

PEIXOTO, et al., *Phytolacca decandra* poisoning in sheep in Southern Brazil. **Vet Hum Toxicol**, v. 39, n. 5, p.302-303, 1997.

PENARIOL, F. G.; FORNASIERI FILHO, D.; COIVEV, L. Comportamento de cultivares de milho semeados em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2. n. 2. p. 52-60, 2003.

PEREIRA FILHO, I. A. **O cultivo do milho-verde**. Brasília, DF, Embrapa, 2003. 204p.

PEREIRA FILHO, I. A. **O Cultivo do Milho-Verde**. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília-DF. 2003c. 204 p.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GAMA, E. E. G. Cultivares para o consumo verde. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **O Cultivo do milho-verde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003a. p. 17-30.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C; **Colheita, Transporte e Comercialização**. In: PEREIRA FILHO, I. A. **O cultivo do Milho-Verde**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003b. p. 204.

PEREIRA. NÚBIA; IDAM - AMAZONAS. **Manacapuru é considerado um dos maiores produtores de milho verde do Estado**. 17 de setembro de 2009. Postado em. 24 de Janeiro de 2011. Disponível em: <http://www.idam.am.gov.br/noticiaInterna.php?codigo=174>.. 17/09/2009 - Acesso em 25 de Janeiro de 2011

PFEIFFER, C.; D 'AUJOURD' HUI, J. W.; NUSSLI, J.; ESCHER, F. Optimizing food packaging and shelf life. **Food Technology** Chicago, V. 53, N. 6, P. 52-59, 1999.

PORTER, P. M.; HICKS, D. R.; LUESCHEN, W. E.; FORD, J. H.; WARNES, D. D.; HOVERSTAD, T. R. Corn response to row width and plant population in the Northern Corn Belt. **Journal of Production Agriculture**, Madison, v. 10, n.2, p. 293-300, 1997

quanto ao rendimento de grãos verdes e secos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, Fundação IAC, 1996. 285p. (IAC. Boletim 100).

RITCHIE, S.; HANWAY, J. J. **How a corn plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology/Cooperative Extension Service. 1989. 21p. (Special Report, 48).

RODRIGUES, A. A.; PRIMAVESI, O.; ESTEVES, S. N. Efeito da qualidade de variedades de cana-de-açúcar sobre seu valor como alimento para bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n.12, p.1333-1338, 1997.

SANCHES, L. C.; BOAS, C. R. V.; VARDASCA, L. A. 1999 (texto não publicado). *In*: VIEIRA, M. de A. **Avaliação de cultivares de milho verde (*Zea mays* L.) em três épocas de semeadura na região de Ponta Grossa, PR**. 2002, 28 p. Monografia – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2002.

SANGOI, L. et al., Incidência e severidade de doenças de quatro híbridos de milho cultivados com diferentes densidades de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n.1, p.17-21, 2000.

SAS INSTITUTE. SAS user's guide: statistics, version 6.11. Ed. Cary: Statal Analysis System Institue, 1996. 956p.

SAWAZAKI, E.; ISHIMURA, I.; ROSSETO, C.J.; MAEDA, J.A.; SAES, L.A. Milho verde: avaliação da resistência à lagarta da espiga. da espessura do pericarpo e outras características agronômicas. **Bragantia**, v. 49. n. 2, p. 241-251, 1990.

SAWAZAKI, E.; POMMER, C. V.; ISHIMURA, I. Avaliação de cultivares de milho para utilização no estádio de maturação verde. **Ciência e Cultura**, Campinas, v.31, n.11, p.1297-1302, novembro 1979.

SCAPIN, C. A. Carvalho, C. G. P.; & Cruz, C. D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v 1. p. 683-686, 1995.

SHIOGA. P. S. Redução de espaçamento em milho safrinha. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA. 8., 2005. Assis. **Anais...** Campinas: Instituto Agrônomo. 2005. p. 43-56.

SILVA, P. S. L.; DUARTE, S. R.; OLIVEIRA, F. H. T. Efeito da densidade de plantio sobre o rendimento de espigas verdes de cultivares de milho desenvolvidas em diferentes épocas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p.154-158, 2007.

SILVA, P. S. L.; OLIVEIRA, F. H. T.; SILVA, P. I. B. Efeitos da aplicação de doses de nitrogênio e densidades de plantio sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 2 n.3 p.452-455, 2003.

SILVA, R. Z; P. M. O. J. NEVES, Techniques and parameters used in compatibility tests between *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *in vitro* phytosanitary products. **Pest Manag. Sci**, v. 61, n. 7, p. 667-674, 2005.

SLAFFER, G.A.; OTEGUI, M. Is there a niche for physiology in future genetic improvement of maize yields? In: SLAFFER. G.A.; OTEGUI (Eds.). *Physiological bases for maize improvement*. New York: Haworth Press. 2000. p.1-14.

SOUZA, E. M., CARVALHO, H. W. L. LEAL, M. L. S. Adaptabilidade e estabilidade de variedades e híbridos de milho no estado de Sergipe no ano agrícola de 2002. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 35, n. 1, p. 52-60, 2004.

TETIO-KAGHO, F.; GARDNER, F.P. Responses of maize to plant population density. I. Canopy development, light relationships, and vegetative growth. **Agronomy Journal**, v. 80. p. 930-935, 1988.

THIAGO, R. D. T. Avaliação nutricional da cana-de-açúcar submetida a métodos de colheita para produção animal, 2009, 100p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba 2009.

TOLLENAAR, M.; DAYNARD, T. B.; HUNTER. T. B. Effect of temperature sensitive period for ear number of maize. **Crop Science**, Madson. v. 23, p. 457-460, 1979.

TOSELLO, G. A. Milhos especiais e seu valor nutritivo. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. R. (2ª ed.) **Melhoramento e produção de milho.**, Campinas, Fundação Cargill, 1987, p. 373-408.

TOSELLO, G.A. Milhos especiais e seu valor nutritivo. In: PATERNIANI, E. **Melhoramento e produção do milho no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1978. p.326-329.

TSUMANUMA, G. M., **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiária, em Piracicaba**. SP. 2004. 83p. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) - Universidade Federal de São Paulo - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2004.

TSUNECHIRO, A.; DUARTE, J. O.; MATTOSO. M. J. Aspectos Econômicos da Comercialização e Custo de Produção. In: PEREIRA FILHO, I. A. **O Cultivo do Milho-Verde**. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília DF. 2003. p.170-182

USDA. United States Department of Agriculture. Safra 2007/2008. Disponível em: http://www.usda.gov/wps/portal/!ut/p/s.7_0_A/7_0_1OB?navtype=SU&navid=AGRICULTURE. Acesso em: 10 de Dezembro 2007.

v.32. n.1. p 63-69. 1997.

Varella. Irineu G. & Oliveira. Priscila D.C.F. TABELAS E DADOS ASTRONÔMICOS. <http://www.uranometrianova.pro.br/tabelas/coordenadas/coordenadas.htm>. 14 de Junho de 2009. Acesso: 25/01/2011.

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

VIEIRA, L. S., SANTOS, P. C. T. C., Amazônia: Seus solos e outros recursos naturais. Editora: Agronômica Ceres. 1987. 416p.

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

VILAS BOAS, E. V. de B. **Qualidade de alimentos vegetais**. Textos acadêmicos. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 68P.

ZANATTA, A. C. A.; OERLECKE, D. Efeito de genes de nanismo sobre alguns caracteres agronômicos e morfológicos de *Triticum aestivum* (L.) Thell. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, p.1001-1016, 1991.

ANEXO

RESULTADOS DAS VARIÁVEIS DE MILHO VERDE EM ECOSISTEMA DE VÁRZEA E TERRA FIRME NO ESTADO DO AMAZONAS (ANÁLISE CONJUNTA).

Tabela 35: Estande final (pl ha⁻¹), altura da 1ª espiga (m), altura da planta (m), diâmetro do colmo (cm) e produtividade (kg ha⁻¹) do milho verde em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio - 2010.

Ecosistemas	Estande final (pl ha)	Alt. 1ª espiga (m)	Altura planta (m)	Diâmetro colmo (cm)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
TERRA FIRME	50.750 b	1,06 a	2,07 a	2,02 a	4.980 a
VÁRZEA	68.281 a	0,92 b	1,84 b	1,49 b	4.073 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan 5% de probabilidade.

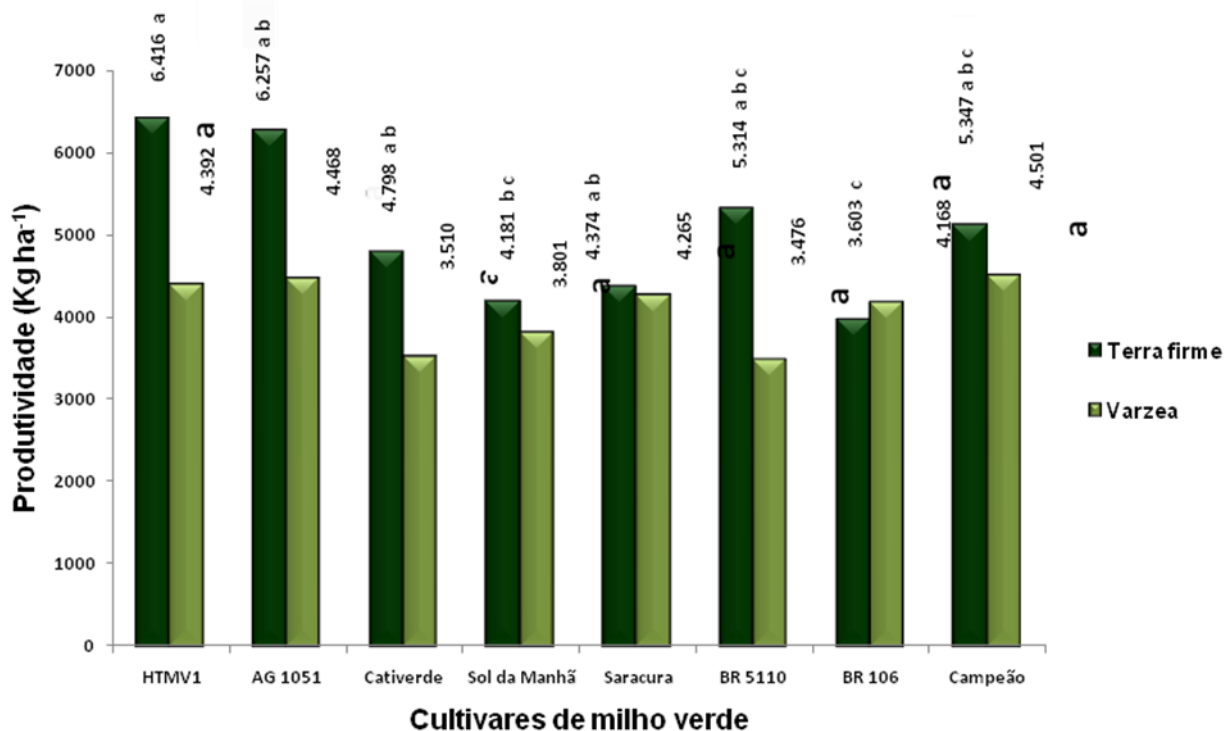


Figura 16: Produtividade das cultivares de milho verde produzido nas condições edafoclimáticas dos municípios de Manaus e Iranduba-AM. Abril/Maio – 2010, (Terra firme e Várzea).

Tabela 36: Número de dias para emissão das inflorescências masculina / feminina e número de plantas acamadas e quebradas do milho verde em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio – 2010.

Eossistemas	Número de dias para emissão inflorescências		Número de plantas ha ⁻¹	
	Masculina	Feminina	Acamadas	Quebradas
TERRA FIRME	56,8 a	59,3 a	108 b	1.475 a
VÁRZEA	54,8 b	56,5 b	4.417 a	833 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan 5% de probabilidade.

Tabela 37: Índice de espigas, peso das espigas com palha (kg ha⁻¹) e peso das espigas sem palha (kg ha⁻¹) do milho verde produzido em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio – 2010.

Eossistemas	Índice de espigas	Peso das espigas com palha (kg ha ⁻¹)	Peso das espigas sem palha (kg ha ⁻¹)
TERRA FIRME	1,08	9.828 a	7.375 a
VARZEA	1,08	6.757 b	3.975 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan 5% de probabilidade.

Tabela 38: Comprimento das espigas (cm) diâmetro das espigas (cm) número de carreiras e fileiras do milho verde produzido em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio – 2010.

Eossistemas	Comprimento das espigas (cm)	Diâmetro das espigas (cm)	Número de carreiras	Número de fileiras
TERRA FIRME	17,04 a	4,42 a	13,45 a	29,94 a
VÁRZEA	13,99 b	3,77 b	12,51 b	24,25 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan 5% de probabilidade.

Tabela 39: Brix, maciez, doçura, sabor, textura e coloração do milho verde produzido em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio – 2010.

Ecossistemas	Brix	Maciez	Doçura	Sabor	Textura	Coloração
TERRA FIRME	8,89 a	3,90 b	4,47 a	4,72 a	4,68 b	4,81 a
VÁRZEA	7,64 b	4,38 a	4,31 b	4,07 b	6,02 a	4,22 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan 5% de probabilidade.

Tabela 40: Número de espiga por hectare (Nesp ha⁻¹), espigas comercial (Espcom), espiga não comercial (Espncom) e peso de 100 sementes (P100) do milho verde produzido em terra firme e várzea nos municípios de Manaus e Iranduba no Estado do Amazonas. Abril/Maio – 2010.

Ecossistemas	Nesp ha⁻¹	Espcom ha⁻¹	Espncom ha⁻¹	P100
TERRA FIRME	47.343 b	37.109 a	10.234 b	32,96 b
VÁRZEA	63.887 a	25.086 b	38.801 a	36,06 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan 5% de probabilidade.