



ÉPOCAS DE COLHEITA DE VARIEDADES DE MANDIOCA

CÉLIA MARIA DE ARAÚJO PONTE

2008

CÉLIA MARIA DE ARAÚJO PONTE

ÉPOCAS DE COLHEITA DE VARIEDADES DE MANDIOCA

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de Mestra.

Orientador: Prof. Dr. Anselmo Eloy Silveira Viana

Co-orientadora: Prof^ª Dr^ª. Sylvana Naomi Matsumoto

VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA-BRASIL
2008

P857e Ponte, Célia Maria de Araújo.
Épocas de colheita de variedades de mandioca /
Célia Maria de Araújo Ponte, 2008.
108f. : il. Col.

Orientador: Anselmo Eloy Silveira Viana.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em
Agronomia, Vitória da Conquista, 2008.
Referências: f. 93-105.

1. Raízes – Produção. 2. Amido de mandioca -
Produção. 3. Mandioca - Variedades. 4. Fitotecnia -
Tese. I. Viana, Anselmo Eloy Silveira. II.
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III.
Título.

CDD: 633.682

Confecção da Ficha Catalográfica: Elinei Carvalho Santana – CRB 5/1026

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Área de Concentração em Fitotecnia

Campus de Vitória da Conquista - BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: “Épocas de Colheita de Variedades de Mandioca”

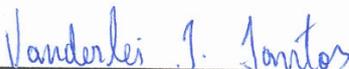
Autor: Célia Maria de Araújo Ponte

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:



Prof. Anselmo Eloy Silveira Viana, D.Sc. UESB

Presidente



Prof. Vanderlei da Silva Santos D.Sc. EMBRAPA/CNPMPF



Prof. Quelmo Silva de Novaes, D.Sc. UESB

Data de realização: 12 de dezembro de 2008.

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3424-8731 – Fax: (77) 3424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45083-900 – e_mail: mestrado.agronomia@uesb.br

Senhor,

*Concede-me a serenidade para aceitar as coisas que não posso mudar,
a coragem, para modificar aquelas que posso,
e a sabedoria para distinguir uma das outras.*

(Autor anônimo)

Ao meu pai, Francisco Celso Ponte (*in memoriam*), exemplo em nossas vidas,
pelo seu amor, dedicação e incentivo.

A minha mãe, Maria Odília de Araújo Ponte, por seu amor, dedicação e apoio
incondicionais.

Ao meu marido Ari, aos meus filhos, Filipe e Maria Clara.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sua misericórdia e presença em minha vida.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), pela oportunidade de ingresso no curso.

Ao professor Anselmo Eloy Silveira Viana, pela orientação, pelo apoio, pelos conhecimentos transmitidos e por seu exemplo no compromisso com a pesquisa e ensino.

À professora Sylvana Naomi Matsumoto pela co-orientação e apoio na realização deste trabalho.

Ao professor Dr. Quelmo Silva de Novaes e ao pesquisador Dr. Vanderlei da Silva Santos, pela colaboração e disponibilidade de participação na Banca Examinadora.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, pelos conhecimentos transmitidos.

Aos professores Carlos Henriques Farias Amorim, Sandro Correia Lopes, Armínio Santos, Hugo Andrade Costa, pela colaboração e apoio.

Aos colegas Edimundo, Ludmila e estagiários do Laboratório de Solos, pelo incentivo, apoio e amizade.

Aos discentes do Curso de Agronomia Juliano, Gabriela, Eduardo, Welber, Gilmara e Danilo, pelo grande apoio.

À Diretoria do Campo Agropecuário e toda equipe de trabalhadores do campo, pelo apoio e serviços prestados.

Aos colegas da Estação Meteorológica, pelo fornecimento de dados.

Aos colegas do Mestrado, pelo apoio e companheirismo.

À minha família, por todos os momentos compartilhados.

RESUMO

PONTE, C.M. de A. **Épocas de colheita de variedades de mandioca**. Vitória da Conquista - BA: UESB, 2008. 108f. : il. Col. (Dissertação - Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).*

O objetivo deste trabalho foi avaliar épocas de colheita sobre características agrônomicas de cinco variedades de mandioca. O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista - BA, usando delineamento em blocos casualizados, com parcelas subdivididas em três repetições. Nas parcelas foram distribuídas as variedades, 'Sergipe', 'Branca de Santa Catarina', 'Caitité', 'Cacau Amarela' e 'Variedade 81', e nas subparcelas as épocas de colheita (de 210 a 390 dias após plantio/ de junho a dezembro), as avaliações foram realizadas a cada 30 dias. Analisando-se os resultados concluiu-se que a produção de parte aérea e a altura de plantas aumentaram com a permanência das plantas em campo. As plantas apresentaram menor área foliar e menor índice de área foliar aos 310 e 311 dias após plantio (setembro), respectivamente. Observou-se tendência decrescente de porcentagem de matéria seca de raízes tuberosas, teor de amido e rendimento de farinha de 210 a 390 dias após plantio (de junho a dezembro). A variedade 'Caitité' apresentou maior produtividade de raízes tuberosas e de farinha. A variedade 'Sergipe', a mais cultivada no município de Vitória da Conquista apresentou menor produtividade de raízes tuberosas, juntamente com a 'Variedade 81'. A maior produtividade de amido foi obtida no mês de agosto, aos 270 dias após plantio. Observou-se efeito quadrático de épocas de colheita sobre o teor de cianeto de raízes tuberosas. O tempo de cozimento da variedade 'Cacau Amarela', única variedade de mesa dentre as avaliadas neste trabalho, aumentou de 11,96 minutos, aos 210 dias (junho) para 30,61 minutos, aos 390 dias (dezembro). A massa cozida das raízes tuberosas dessa variedade apresentou boa qualidade em todas as épocas de colheita, exceto aos 360 dias (novembro). A caracterização agrônômica das plantas de mandioca demonstrou que a variedade 'Sergipe' foi a única que não apresentou floração no período avaliado e somente a variedade 'Cacau Amarela' apresentou polpa de raízes tuberosas de cor amarela. A variedade 'Branca de Santa Catarina' apresentou película externa da raiz de cor creme, característica desejável para o descascamento industrial.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz., raízes tuberosas, produtividade de amido, caracterização.

*Orientador: Anselmo Eloy Silveira Viana, *D.Sc.* - UESB

Co-orientadora: Sylvana Naomi Matsumoto, *D.Sc.* - UESB

ABSTRACT

PONTE, C.M. of A. **Harvest period of varieties of cassava.** Vitória da Conquista - BA: UESB, 2008. 108f. : il. Col. (Dissertation - Master's degree in Agronomy, Crop Science Concentration Area).*

This work was carried out to evaluate the effect of harvest period on agronomic characteristics of five varieties of cassava. The experiment was conducted at the Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, in Vitória da Conquista - Bahia, using randomized block design with split plot in three replicates. In the plots were distributed varieties, 'Sergipe', 'Branca de Santa Catarina,' 'Caitité', 'Cacau Amarela' and 'Variedade 81', and in the subplots the harvest period (from 210 to 390 days after planting / from June to December). Analyzing the results it is concluded that the production of shoots and height of plants grown with the permanence of the plants in the field. The plants had lower leaf area and lower leaf area index to 310 and 311 days after planting (in September), respectively. There was a tendency of decreasing percentage of dry matter of roots, starch content and yield of flour from 210 to 390 days after planting (from June to December). The variety 'Caitité' showed higher productivity of roots and of flour. The variety 'Sergipe', the most cultivated in the city of Vitória da Conquista, had lower productivity of roots, along with the 'Variedade 81'. The highest yield of starch was obtained in the month of August, at 270 days after planting. There was a quadratic effect of harvest period on the level of cyanide of the roots. The timing of cooking of the variety 'Cacau Amarela', single variety used for human consumption among the evaluated in this study, varied from 11.96 minutes, at 210 days (in June) to 30.61 minutes, at 390 days (in December). The mass of boiled roots of this variety had good quality at all times of harvest, except for 360 days (in November). Morphological characterization of cassava plants showed that 'Sergipe' was the only variety that did not submit the study period and bloom only the variety 'Cacau Amarela' presented pulp roots of yellow. The variety 'Branca de Santa Catarina' showed peel's roots of cream color, characteristic desirable for industrial peeling.

Key words: *Manihot esculenta* Crantz., roots, yield of starch, characterization.

* Advisor: Anselmo Eloy Silveira Viana, *D.Sc.* - UESB

Co-advisor: Sylvana Naomi Matsumoto, *D.Sc.* - UESB

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação da massa para avaliação de características culinárias de raízes de mandioca, segundo Pereira e outros (1985).....	37
Tabela 2 - Resumo da análise de variância e coeficientes de variação das características área foliar total (AFT), índice de área foliar (IAF) e teor de clorofila (SPAD). Vitória da Conquista - BA, 2008.....	40
Tabela 3 - Médias de área foliar total (AFT; m ²) e índice de área foliar (IAF) de variedades de mandioca. Vitória da Conquista - BA, 2008.....	41
Tabela 4 - Médias da característica teor de clorofila (SPAD) em sete épocas de colheita em cinco variedades de mandioca. Vitória da Conquista - BA, 2008.....	48
Tabela 5 - Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação do experimento da característica altura média de plantas (ALT) de cinco variedades de mandioca. Vitória da Conquista - BA, 2008.....	50
Tabela 6 - Médias da característica altura de plantas (ALT; m) de cinco variedades de mandioca. Vitória da Conquista - BA, 2008.....	51
Tabela 7 - Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação das características produtividade de raízes (PR; kg.ha ⁻¹), produção de parte aérea (PPA; kg.ha ⁻¹) e índice de colheita (IC). Vitória da Conquista - BA, 2008.....	53
Tabela 8- Médias das características produtividade de raízes (PR; kg.ha ⁻¹), produção de parte aérea (PPA; kg.ha ⁻¹) (transformadas em (\sqrt{PPA}) e não transformadas) de cinco variedades de mandioca. Vitória da Conquista - BA, 2008.....	54
Tabela 9 - Médias de índice de colheita (IC) em sete épocas de colheita de cinco variedades de mandioca. Vitória da Conquista - BA, 2008.....	61

Tabela 10 - Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação das características porcentagem de matéria seca (MS; %), porcentagem de amido (A; %), produtividade de amido (PA; kg.ha ⁻¹), rendimento de farinha (RF; %) e produtividade de farinha (PF; kg.ha ⁻¹). Vitória da Conquista - BA, 2008.....	64
Tabela 11 - Médias da característica porcentagem de matéria seca (MS; %) em raízes tuberosas de cinco variedades de mandioca em sete épocas de colheita. Vitória da Conquista - BA, 2008.....	65
Tabela 12 - Médias da característica porcentagem de amido (A; %) em raízes tuberosas de cinco variedades de mandioca em sete épocas de colheita. Vitória da Conquista - BA, 2008.....	65
Tabela 13 - Médias da característica rendimento de farinha (RF; %) em sete épocas de colheita. Vitória da Conquista - BA, 2008.....	66
Tabela 14 - Médias da característica produtividade de amido (PA; kg.ha ⁻¹) de cinco variedades de mandioca em sete épocas de colheita. Vitória da Conquista - BA, 2008.....	68
Tabela 15- Médias da característica produtividade de farinha (PF; kg.ha ⁻¹) em sete épocas de colheita. Vitória da Conquista - BA, 2008.....	68
Tabela 16 - Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação do experimento da característica teor de ácido cianídrico em polpa de raízes tuberosas (HCN), dados transformados em \sqrt{HCN} . Vitória da Conquista - BA, 2008.....	77
Tabela 17 - Médias da característica teor de ácido cianídrico (HCN; mg.kg ⁻¹) em polpa de raízes tuberosas (dados transformados e não transformados). Vitória da Conquista -BA, 2008.....	78
Tabela 18 – Médias do grau de dificuldade de descascamento, tempo de cocção e classificação da massa da variedade de mesa Cacau Amarela em sete épocas de colheita (de 210 a 390 dias após plantio). Vitória da Conquista – BA, 2008.....	82
Tabela 19 – Caracterização morfológica de cinco variedades de mandioca usando descritores mínimos, principais e secundários, segundo Fukuda e Guevara (1998). Vitória da Conquista – BA, 2008.....	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Médias mensais de precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, temperaturas máxima e mínima médias no período de novembro de 2006 a dezembro de 2007. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	31
Figura 2 - Estimativa de área foliar total e índice de área foliar de plantas de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	43
Figura 3 - Estimativa de área foliar e índice de área foliar da variedade Sergipe em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista -BA. 2008.....	44
Figura 4 - Médias mensais de precipitação pluviométrica, disponibilidade de água no solo, umidade relativa do ar e insolação total médias no período de novembro de 2006 a dezembro de 2007. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	46
Figura 5 - Estimativa do teor de clorofila de plantas de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA. 2008.....	49
Figura 6 - Estimativa de altura de plantas de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	51
Figura 7 - Estimativa de produtividade de raízes tuberosas ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	57
Figura 8 - Estimativa de produção de parte aérea (\sqrt{PPA}) de plantas de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	59
Figura 9 - Estimativa de índice de colheita de plantas de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	62
Figura 10 - Estimativa de porcentagem de matéria seca de plantas de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	70

Figura 11 - Estimativa de teor de amido de plantas de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	72
Figura 12 - Estimativa de rendimento de farinha de plantas de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	73
Figura 13 - Estimativa de produtividade de amido de plantas de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	74
Figura 14 - Estimativa de produtividade de farinha de plantas de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	75
Figura 15 - Estimativa da característica teor de ácido cianídrico em polpa de raízes tuberosas (mg.kg^{-1}) em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	79
Figura 16 - Estimativa do tempo de cozimento de raízes tuberosas da variedade Cacau Amarela em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista, 2008.....	83
Figura 17 - Variedade Sergipe, raízes tuberosas cilíndricas, com película externa rugosa, marrom claro, córtex creme, polpa branca. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	107
Figura 18 - Variedade Branca de Santa Catarina, raízes tuberosas cilíndricas, com película externa rugosa, creme, córtex creme, polpa branca. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	107
Figura 19 - Variedade Caitité, raízes tuberosas cônica-cilíndricas, com película externa rugosa, marrom claro, córtex creme, polpa branca. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	107
Figura 20 - Variedade Cacau Amarela, raízes tuberosas cilíndricas, com película externa rugosa, marrom claro, córtex rosado, polpa amarela. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	108
Figura 21 - Variedade 81, raízes tuberosas cilíndricas, com película externa rugosa, marrom claro, córtex creme, polpa branca. Vitória da Conquista-BA, 2008.....	108

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A	Porcentagem de amido
AFT	Área foliar total
ALT	Altura média de plantas
HCN	Teor de cianeto
IAF	Índice de área foliar
IC	Índice de colheita
MS	Porcentagem de matéria seca
PA	Produtividade de amido
PF	Produtividade de farinha
PPA	Produção de parte aérea
PR	Produção de raízes tuberosas
RF	Rendimento de farinha
SPAD	Teor de clorofila

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
4.1. Características Agronômicas.....	40
4.1.1. <i>Área Foliar, Índice de Área Foliar e Índice SPAD</i>	40
4.1.2. <i>Altura de plantas</i>	50
4.1.3. <i>Produtividades de raízes e de parte aérea e Índice de colheita</i> ...	52
4.1.4. <i>Porcentagem de Matéria Seca, Porcentagem de Amido, Produtividade de Amido, Rendimento de Farinha e Produtividade de Farinha</i>	63
4.1.5. <i>Teor de cianeto</i>	76
4.2. Características Culinárias.....	81
4.3. Características Morfológicas.....	85
5. CONCLUSÕES.....	91
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93
7. APÊNDICE.....	106

1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.), espécie de origem americana, expandiu-se da América Latina para os Continentes Africano e Asiático (FUKUDA e outros, 2006a). Planta dicotiledônea, da família euforbiácea, é cultivada mundialmente em cerca de 16 milhões de hectares (EL-SHARKAWY e outros, 2008).

A mandioca tem sido a base energética para mais de 700 milhões de pessoas de baixa renda, em vários países tropicais e subtropicais (MARCON e outros, 2007). Em 2005, a produtividade média de mandioca no mundo foi de 10,70 t.ha⁻¹ (FAO, 2005); no entanto, o potencial produtivo da cultura é bem superior, alcançando 90 t.ha⁻¹ de raízes frescas, segundo Cock e outros (1979). No Quênia, em estudo de avaliação de variedades, foram observadas produtividades superiores a 100 t.ha⁻¹, e alguns genótipos demonstraram potencial de produtividade de raízes tuberosas acima de 150 t.ha⁻¹ (IITA, 2005).

No Brasil, as Regiões Norte e Nordeste destacam-se como as maiores consumidoras de raízes de mandioca e produtos derivados, e o país se destaca pela expressiva produção agrícola, sendo atualmente o segundo maior produtor mundial de mandioca, atrás apenas da Nigéria (FAO, 2005). A produção nacional, em 2007, foi de 26,92 milhões de toneladas de raízes, com área colhida de 1.912.925 ha e produtividade média de 14,07 t.ha⁻¹, havendo perspectiva de aumento de produção de 1,4% para a safra de 2008 (IBGE, 2008).

O Estado da Bahia foi o segundo maior produtor de mandioca do Brasil em 2006, com produção de 4,39 milhões de toneladas de raízes, apresentando produtividade média de 12,75 t.ha⁻¹, contribuindo com 46% da produção nordestina, naquele ano (IBGE, 2008).

Dentre as causas que contribuem para a baixa produtividade da

mandioca no Brasil, pode-se citar a falta de variedades adaptadas às diferentes condições de cultivo (FUKUDA; CALDAS, 1985). No município de Vitória da Conquista, a cultura da mandioca apresenta baixa produtividade média, de 13,0 t.ha⁻¹ (IBGE, 2008), embora seja uma atividade agrícola de grande importância regional. Lula e Lopes (1997) citam que um dos principais problemas da cultura de mandioca neste município é a utilização contínua de cultivares sem avaliação técnica que as recomende, associada ao desconhecimento de variedades que possam substituir as existentes, apresentando melhores características agronômicas e de qualidade de raízes.

O uso de variedades melhoradas e adaptadas às condições edafoclimáticas locais é um dos meios para se promover melhoria do sistema de produção da cultura e aumentar a produtividade da mandioca na região. Uma vez que, em virtude da alta interação genótipos \times ambientes, dificilmente um genótipo se comportará de maneira semelhante em todas as regiões ecológicas (FUKUDA; SILVA, 2003).

A mandioca é cultivada entre 30°N e 30°S de latitude, desde o nível do mar até 2.300 m de altitude (ALVES, 2006). Seu crescimento é favorecido quando a temperatura média anual varia de 25°C a 29°C (CONCEIÇÃO, 1983), mas pode tolerar temperaturas de 16°C a 38°C (ALVES, 2006).

Quando comparada com as zonas tradicionais de cultivo de mandioca da região Nordeste, no município de Vitória da Conquista ocorrem temperaturas mais amenas, apresentando máxima de 25,3°C e mínima de 16,1°C, altitudes mais elevadas (média de 928 m) e precipitação média em torno de 700 mm, com distribuição irregular. Tais condições levam à redução da produtividade e ao aumento do ciclo, em média de 24 meses, podendo chegar a 30 - 36 meses, o que tem dificultado a exploração dessa cultura na região Sudoeste da Bahia (LOPES, 2006).

A mandioca não cresce sob temperaturas inferiores a 15°C (TERNES,

2002); temperaturas baixas (16°C) afetam a brotação da maniva (CENÓZ e outros, 2005), a formação e o tamanho da folha, a formação de raízes de reserva e o crescimento geral da planta (ALVES, 2006).

Não ter conhecimento ou desprezar o ciclo da cultura pode acarretar prejuízo ao produtor de duas formas: quando se colhe cedo, há perda devido à variedade não ter atingido o seu nível máximo de acúmulo de matéria seca em raízes (caráter relacionado com o teor de amido), quando se colhe tarde, aumenta-se o índice de podridão de raízes e o teor de fibras, diminuindo a qualidade das mesmas, além de se manter a área ocupada por um tempo superior ao necessário. Portanto, definir a melhor época de colheita é importante para o produtor, por possibilitar melhor uso da área agrícola e obtenção de produtos de maior qualidade.

O município de Vitória da Conquista possui tradição na produção de farinha e na extração de amido. No entanto, observa-se uma diminuição da atividade deste setor econômico em determinados meses do ano, devido à indisponibilidade de raízes tuberosas. Os produtores têm pleiteado novas variedades que apresentem ciclo mais curto, com teores de amido mais elevados nas raízes e qualidades que agreguem valor ao produto. As pesquisas determinam as melhores épocas de colheita para áreas ou regiões de grande abrangência, no entanto torna-se necessário desenvolver estudos regionais específicos para a cultura, a fim de se obter maior rentabilidade e produtividade.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de épocas de colheita sobre características agronômicas de cinco variedades de mandioca, nas condições do município de Vitória da Conquista, Bahia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A cultura da mandioca está presente nas diversas regiões do mundo, por apresentar tolerância às condições adversas de clima e solo, as raízes são uma das mais importantes fontes de carboidratos e de subsistência para as populações mais carentes, e as folhas são ricas em proteínas, vitaminas A e C, além de outros nutrientes (FUKUDA, 2005).

No cultivo da mandioca, a variedade representa um dos principais componentes tecnológicos do sistema de produção, por sua capacidade de adaptar-se às mais diferentes condições de cultivo e ser pouco exigente em insumos e água, além de ser possível contornar problemas com pragas e doenças com uso de variedades resistentes (FUKUDA e outros, 2006a). A variedade melhorada também contribui com aumentos significativos da produtividade, sem implicar em custos adicionais de produção, o que facilita sua adoção, principalmente por parte de produtores de baixa renda (FUKUDA; SILVA, 2003).

A cultura da mandioca apresenta uma ampla diversidade genética, localizada principalmente na América Latina e Caribe, encontrando-se 7.500 acessos na América do Sul. No Brasil foram coletados mais de 4.132 acessos, os quais se encontram conservados em bancos de germoplasma de todo o País (FUKUDA e outros, 2006a). Esta grande variabilidade genética representa a base para o melhoramento da cultura, ou seja, a partir dos acessos disponíveis desenvolvem-se novas variedades, buscando-se a adaptação aos estresses abióticos (tolerância a solos com altos teores de alumínio, resistência à seca e às condições de frio), a estabilidade de produção, a resistência a pragas e doenças, melhores características agronômicas e de qualidade de raízes (FUKUDA; SILVA, 2003).

Os bancos de germoplasma dão suporte aos programas de melhoramento regionais e atuam na prevenção da erosão genética da espécie *Manihot. esculenta* dentro de cada ecossistema onde estão situados. A erosão genética pode ocorrer em decorrência da substituição de variedades nativas por variedades melhoradas, devido a catástrofes climáticas, ou pela expansão das fronteiras agrícolas e/ou urbanas (FUKUDA; IGLESIAS, 2006).

Nos diversos ambientes em que a cultura se encontra, a seleção resultou em uma ampla diversidade de clones, com adaptação a diversas condições de clima, solos, pragas e doenças, além de apresentarem caracteres desejáveis para os mais diferentes usos. O sistema de propagação vegetativa da mandioca foi fundamental na fixação de diferentes combinações genéticas adaptadas a essas condições de cultivo e finalidades, inclusive ornamental (FUKUDA; IGLESIAS, 2006).

Sendo a cultura da mandioca plantada em o todo território brasileiro, sob diferentes condições ambientais e sistemas de cultivo, existem demandas por diferentes variedades que se adaptem a cada ambiente e para diversas formas de utilização (FUKUDA e outros, 2006a). Para cada finalidade, as variedades devem apresentar características específicas, podendo a planta ser utilizada para alimentação humana ou animal, em consumo fresco ou processadas, ou na indústria.

O teor de ácido cianídrico (HCN) contido nas raízes é um dos fatores que definem a finalidade de uso da mandioca. As variedades são classificadas em ‘doces’ e ‘amargas’, com base na quantidade de cianeto existente em suas raízes. As mandiocas doces, destinadas ao consumo fresco humano, são denominadas ‘mandioca de mesa’, ‘macaxeira’, ‘aipim’ ou ‘mandioca mansa’; as amargas devem ser processadas antes do consumo, são designadas como ‘mandioca brava’ e destinam-se à industrialização.

As variedades de mandioca mansa apresentam menos de 100 mg.kg⁻¹ de HCN em polpa crua de raízes. As bravas (ou venenosas) possuem mais de 100 mg.kg⁻¹ de HCN em polpa crua de raízes (RIMOLDI e outros, 2006). O fator genético é um dos principais a influenciar esta característica e, em menor escala, as condições ambientais, o estado fisiológico da planta e os métodos de cultivo empregados, a idade de colheita e as condições edafoclimáticas (FIALHO e outros, 2002).

Além do teor de cianeto, para as variedades de mandioca mansa são observadas características qualitativas, que podem variar de acordo com a cultivar e a época de colheita. Os caracteres considerados neste grupo são: tempo de cozimento, palatabilidade, plasticidade, pegajosidade, ausência de fibras na massa cozida, resistência à deterioração pós-colheita, tamanho, formato e facilidade de descascamento das raízes. Podem-se citar outros aspectos a serem ressaltados, tais como: destacamento fácil das plantas, através de pedicelo fino e longo; coloração rósea ou branca da parte externa do córtex, conforme a preferência do mercado consumidor; raízes de boa conformação (curtas, grossas, cilíndricas ou cilíndrico-cônicas) (CONCEIÇÃO,1983). FIALHO e outros (2007a) acrescentam ainda as seguintes qualidades: elevado potencial produtivo, elevado teor de amido nas raízes e resistência a doenças e pragas.

O tempo de cozimento e o padrão da massa cozida têm grande importância no mercado de mandioca de mesa, sendo características observadas pelo consumidor, porque de seu comportamento depende a maioria das receitas culinárias preparadas com a mandioca (PEREIRA e outros, 1985). A variação no tempo de cozimento e na qualidade da massa cozida é fator inibidor para o comércio de raízes destas variedades durante todo o ano. Estas características apresentam variações entre raízes de uma mesma planta e também variam com o tipo de solo, variedade e idade da planta (BORGES e outros, 2002).

As variedades de mandioca de mesa devem apresentar ciclo mais curto,

pois geralmente são colhidas precocemente, entre 6 e 12 meses, quando as raízes se apresentam menos fibrosas e obtém-se melhor qualidade do produto final (VILPOUX; CEREDA, 2003).

Em relação à cor da polpa das raízes, fator muito apreciado pelos consumidores, nota-se que determinadas regiões têm preferência por variedades de polpa amarela, enquanto em outros locais somente as variedades de polpa branca ou creme são bem aceitas. No Distrito Federal, o mercado exige variedades de raízes de polpa creme ou amarela (FIALHO e outros, 2007b). Na região Norte e no Maranhão, a preferência é por raízes com polpa branca para ‘mandioca de mesa’ e amarela para a produção de farinha (FUKUDA e outros, 2006a). No município de Vitória da Conquista, a ‘Pacaré’ e a ‘Cacau Amarela’, que apresentam polpa de raízes tuberosas amarela, são usadas na alimentação humana e têm boa aceitação no mercado, embora a preferência do consumidor local seja por variedades que apresentem polpa de cor branca ou creme.

Uma vez que genótipos com raízes amarelas podem ser fontes de carotenóides, precursores da vitamina A, e de outros elementos de valor nutritivo funcional, o melhoramento de variedades de mesa tem objetivado aumentar o valor nutritivo da mandioca (FUKUDA e outros, 2005).

Segundo Fukuda e outros (2006a), a exploração do germoplasma de mandioca para teores de carotenóides nas raízes e de outros elementos importantes para a nutrição humana pode dar um novo enfoque à cultura da mandioca como alimento. A associação de variedades amarelas, com baixo teor de ácido cianídrico nas raízes, pode maximizar o aproveitamento da vitamina A durante o seu consumo, já que exige um processamento mínimo, com menores perdas do betacaroteno contido nas raízes (FUKUDA e outros, 2005).

A identificação e seleção de variedades ‘biofortificadas’, com alto conteúdo em carotenóides pró-vitâmicos e com maiores teores de ferro e/ou zinco, estão sendo realizadas através do Programa HarvestPlus, coordenado pelo

Centro Internacional de Agricultura Tropical (HARVESTPLUS, 2008). Um aumento dos níveis de pró-vitamina A na mandioca poderá significar, para populações com dieta alimentar deficiente, um sistema imunológico mais saudável, melhor saúde dos olhos e redução dos casos de cegueira que atinge 250.000 crianças mundialmente, segundo a OMS - Organização Mundial de Saúde (HARVESTPLUS, 2008).

O banco de germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em Cruz das Almas-BA, possui variedades de raízes com baixo teor de ácido cianídrico e de polpa amarela, as quais estão sendo melhoradas para incremento do teor de carotenóides totais através de melhoramento genético convencional (PEREIRA e outros, 2005). Como resultado deste trabalho de pesquisa, este Centro lançou, em dezembro de 2007, duas variedades biofortificadas de mandioca mansa, denominadas BRS Gema de Ovo e BRS Dourada, que servem para consumo *in natura* e também para fabricação de farinha amarela (tipo copioba) sem o uso de corantes.

Estas duas variedades estão presentes na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista-BA, que as mantém em um banco de germoplasma conservado em campo, com outras variedades de mandioca de raízes amarelas, tais como Cacau Amarela e Pacaré, citadas anteriormente, IAC-576-70, originária do Instituto Agrônomo de Campinas (SP) e Amarela Viçosa, de Minas Gerais, dentre outras variedades mansas e bravas.

As variedades de mandiocas bravas devem passar por processamento das raízes para reduzir o teor de cianeto, permitindo seu consumo seguro. O nível de segurança para consumo de mandioca ou de seus subprodutos, para que não ocorra intoxicação com cianeto, indicado por pesquisas realizadas com linamarina extraída de raízes de mandioca, avaliada por ingestão, indicam que a DL_{50} (quantidade de linamarina suficiente para matar 50% de camundongos

usados no teste) foi de 324,86 mg.kg⁻¹, equivalente a 35,35 mg de cianeto (CEREDA, 2005).

Estas variedades destinadas à industrialização devem ser selecionadas observando os caracteres como: alta produção de amido e farinha, cor da polpa e córtex branca e película branca e fina, pouco áspera e de fácil destaque por atrito, o que facilita o descascamento e garante a obtenção de um produto final de maior qualidade (FUKUDA e outros, 2006a). Segundo Conceição (1983), as raízes para processamento industrial devem ter formato cilíndrico ou cilíndrico-cônicas, ser de tamanho médio (30 a 40 cm), livres de estrangulamentos (cintas), ramificações ou tortuosidades, e preferencialmente possuir polpa e córtex de raízes de cor branca. As variedades industriais geralmente são colhidas mais tardiamente (ciclo acima de 18 meses) e usadas na produção de diversos derivados da mandioca (CARVALHO, 2006).

A seleção de variedades para alimentação animal, onde se aproveita a planta inteira, busca características como alta produtividade de raízes, de matéria seca e de parte aérea. A planta deve apresentar alta produtividade de massa verde, alto teor de proteínas, boa retenção foliar e baixos teores de cianeto nas folhas (FUKUDA e outros, 2006a). Conceição (1983) acrescenta outra característica desejável, a alta capacidade de brotação após o corte das ramas destinadas à alimentação animal.

Em relação ao melhoramento objetivando a adaptação aos estresses abióticos, o trabalho realizado pela Embrapa CNPMF deu origem a híbridos para diferentes ecossistemas do Nordeste, com ênfase no semi-árido, dentre eles: 'Caitité' (8347/19), 'Jussara' (83184/22), 'Valença' (83189/11), 'Catulina' (83194/16) e 'Bibiana' (83128/8) para os Tabuleiros Costeiros; e 'Mani Branca' (9123/01), 'Formosa' (8670/74), 'Prata' (9166/01) e 'Mulatinha' (9121/05) para o Semi-Árido (FUKUDA e outros, 2005).

A Embrapa Meio-Norte desenvolveu trabalhos de adaptação com

diversos genótipos de mandioca em comunidade de produtores familiares, levando à adoção de novos materiais e novas técnicas de plantio, otimizando o sistema de produção, que elevou o potencial de produtividade da mandioca naquela região de 7,0 para 13 t.ha⁻¹, em média (OLIVEIRA JUNIOR e outros, 2005).

A falta de variedades adaptadas às diferentes condições de cultivo é apontada por Lopes (2006) dentre as causas que contribuem para a baixa produtividade da mandioca no Brasil, bem como a realização inadequada ou a falta de práticas culturais e o uso de manivas de baixa qualidade no plantio.

O melhoramento genético mostra-se como uma das possibilidades para proporcionar o aumento da produtividade da cultura da mandioca. Entretanto, é muito difícil conseguir em uma única planta todas as características desejáveis, tornando-se então necessária a seleção de plantas de acordo com os problemas mais sérios a nível regional (SANTOS e outros, 1999).

Sob esta ótica, visando avaliar variedades locais de mandioca, Ramos e outros (2005) realizaram ensaio visando selecionar aquelas mais adaptadas às condições do Planalto de Vitória da Conquista-BA. Neste estudo, a variedade ‘Sergipe’ apresentou melhor produtividade (17.542 kg.ha⁻¹) no município de Vitória da Conquista. Em Cândido Sales, os autores observaram que a variedade ‘Vassoura’ apresentou o melhor resultado (28.162 kg.ha⁻¹) e a ‘Sergipe’ ficou em segundo lugar (26.025 kg.ha⁻¹).

Lula e Lopes (1997) testaram variedades tradicionais de mandioca da região de Vitória da Conquista em duas épocas de colheita, observando que em relação à altura média de plantas e à produtividade de raízes, a variedade ‘Dojivão’ superou as demais.

Santos e outros (1999) realizaram estudo com variedades de mandioca cultivadas no município de Vitória da Conquista, obtendo produtividade média de 16,9 t.ha⁻¹ de raízes, superior ao índice regional. As variedades não apresentaram diferença estatística em relação à produtividade de raízes.

Entretanto, para produção da parte aérea destacou-se a variedade ‘Coqueiro’; em relação ao teor de amido, a ‘Platinão’, e quanto ao índice de colheita destacou-se a ‘Bromadeira’ (SANTOS e outros, 1999).

Considerando a duração do ciclo cultural da mandioca, as variedades de mandioca brava são classificadas em precoces, quando colhidas com 10 a 14 meses, semiprecoces, de 14 a 18 meses, e tardias, com ciclo acima de 18 meses (MATTOS; ALMEIDA, 2006).

Para a cultura da batata doce, a determinação da época de colheita tem grande influência na produção vegetativa, na qualidade, produtividade de raízes e produção de fitomassa (QUEIROGA e outros, 2007). Roesler e outros (2008) estudaram o efeito de épocas de colheita na produtividade e qualidade de batata-doce no Oeste do Paraná; os resultados demonstraram que as cultivares produziram mais na segunda época de colheita, aos 183 dias no campo, com média de 9,14 t.ha⁻¹ contra 4,25 t.ha⁻¹ obtidos na primeira época, aos 115 dias. Segundo os autores, a baixa produtividade na primeira época pode estar relacionada à precocidade da colheita.

Para a cultura do inhame, o período de colheita é de 210 a 270 dias após o plantio, dependendo da finalidade de cultivo. Quando destinado à produção de túberas-semente, realiza-se colheita aos sete meses após o plantio; quando a finalidade é a produção de raízes tuberosas, recomenda-se a colheita aos nove meses após o plantio. Nesta cultura, o período de colheita é importante, pois o retardamento da mesma é um dos fatores que concorrem para a ocorrência de deformações nas raízes (SANTOS, 2002).

Também na cultura da mandioca, a época de colheita é um fator importante, podendo influenciar além do teor de amido e de matéria seca em raízes, também o tempo de cocção, produção da parte aérea, produtividade de raízes tuberosas, dentre outras características agrônômicas.

Segundo Benesi e outros (2008), a época de colheita ideal da mandioca

não é conhecida, uma vez que esta cultura não apresenta um período de maturação definido. Contudo, saber o período mais favorável para colheita é muito importante, pois quando as raízes são colhidas muito cedo, ocorre a redução na sua produtividade, enquanto que, se colhidas tardiamente, há perda na sua qualidade, com desenvolvimento de raízes fibrosas e redução do teor de amido nas raízes (BENESI e outros, 2008).

Excetuando as regiões onde ocorrem precipitações pluviométricas durante todo o ano, a melhor época de colheita, considerando o estágio fisiológico, encontra-se no período em que as plantas apresentam-se total ou parcialmente desfolhadas, antes que se iniciem as novas brotações. Nestes períodos, em consequência do maior acúmulo de fotoassimilados decorrente do encerramento do ciclo vegetativo, as raízes encontram-se com maior teor de matéria seca e amido, propiciando maiores produtividades (AGUIAR, 2003).

A cultura da mandioca apresenta, em média, 30% de matéria seca nas raízes, já tendo sido observado, na espécie *Manihot esculenta*, teores de até 45%. Estes valores são altamente correlacionados com os teores de amido, dependendo da variedade, do local onde se cultiva, da idade e época de colheita (FUKUDA, 2005).

De acordo com Sagrilo e outros (2002a), se as raízes permanecerem no solo, o teor de amido aumentará até um determinado ponto. Quando a lignificação se inicia, as raízes tornam-se mais fibrosas e duras, o que dificulta sua comercialização. Benesi e outros (2008) relatam fato semelhante, em trabalho realizado para avaliar o efeito do genótipo, ambiente e estação do ano na extração de amido em raízes de mandioca, observando que, quando colhidas tardiamente, as raízes ficam mais lignificadas e reduzem o conteúdo de amido.

É preciso conhecer o momento certo de colheita de cada variedade cultivada, ou seja, conhecer seu estágio ideal de maturação (MATTOS; ALMEIDA, 2006). Embora a mesma possa ser feita a partir do oitavo mês de

idade das plantas, do ponto de vista industrial, as produções mais econômicas têm sido aquelas provenientes de culturas com dois ciclos vegetativos, isto é, com 16 a 20 meses.

Takahashi e Gonçalo (2005) descrevem que a época de colheita é o fator que mais influencia no rendimento industrial podendo ocorrer a partir do oitavo até o vigésimo quarto mês após o plantio, havendo variações na produtividade de raízes e do percentual de amido.

Lorenzi (1978), citado por Alves (2006) relata que em condições de altas latitudes e altitudes, as taxas máximas de acumulação de matéria seca em raízes de reserva ocorreram entre quatro a seis meses, enquanto em regiões tropicais, sucede-se entre três a cinco meses após plantio (ALVES, 2006). Um dos fatores limitantes da mandiocultura no município de Vitória da Conquista é a ocorrência de um longo ciclo da cultura devido à altitude elevada e ocorrência de temperaturas abaixo de 16°C durante o inverno no município. O produtor consegue colher a mandioca com dezoito a vinte e quatro meses de idade, chegando, em muitas localidades, a colher o produto com até trinta e seis meses após o plantio.

Lopes e outros (1996) determinaram a capacidade produtiva de variedades regionais de mandioca no município de Vitória da Conquista (BA), e concluíram que as características avaliadas variaram mais entre as épocas de colheita do que entre as variedades. Embora o peso da parte aérea tenha sido maior aos 24 meses, observou-se aos 18 meses, na fase de repouso vegetativo da cultura, maior índice de colheita, maior acúmulo de amido e de matéria seca nas raízes. Para produtividade de raízes, foi significativa a interação variedades x épocas de colheita. A variedade ‘Sergipe’ apresentou maior produtividade aos 18 meses e a variedade ‘Lazã’ aos 24 meses.

O comportamento de uma variedade pode variar mesmo entre lavouras de uma mesma região, em decorrência de diferenças de solos ou mesmo de

manejo do cultivo. Para a região Sudoeste da Bahia, pode-se acrescentar a variação climática existente entre e até dentro de um mesmo município, o que, somado às diferentes condições de solo e de manejo, promove uma preferência diferenciada entre variedades pelos produtores (CARVALHO, 2006).

Carvalho e outros (1993) estudaram o efeito da época de colheita na produtividade e qualidade de seis variedades de mandioca, no município de Lavras – MG, e concluíram que, aos 20 meses após plantio, obteve-se maior produtividade de raízes, com maiores teores de amido, baixos teores de fibras, umidade e fenólicos; conseqüentemente, com melhor qualidade para a industrialização.

Assim, a introdução de variedades para uso agroindustrial em determinada região deve ser precedida do conhecimento do seu comportamento diante das condições locais, sobretudo em função da época de colheita, visto que o desconhecimento deste comportamento pode, muitas vezes, levar o produtor a colher a mandioca em períodos desfavoráveis (SAGRILLO e outros, 2002a).

Borges e outros (2002) analisaram 26 acessos, com o objetivo de identificar novas variedades para consumo humano, aos 8, 10 e 12 meses após o plantio. A produtividade, os teores de amido e matéria seca das raízes variaram entre as variedades e entre épocas de colheita. As variedades apresentaram menor teor de amido e de matéria seca nas raízes aos 10 meses, enquanto a produtividade aumentou de forma crescente até os 12 meses após o plantio.

Souza e Fukuda (1989) avaliaram o comportamento de doze variedades de mandioca plantadas no início e final das chuvas e colhidas aos 12 e 18 meses após o plantio, em SINOP - MT. Os autores observaram maior produtividade de raízes em plantios efetuados no início das chuvas e colhidos aos 18 meses, para todas as variedades. O teor de amido foi influenciado pela época de plantio e pela idade de colheita, comprovando-se um decréscimo na maioria das variedades com plantio realizado no final das chuvas, aos 18 meses.

Moura (1997) avaliou dez variedades de mandioca em quatro épocas de colheita, aos 09, 12, 15 e 18 meses após plantio e observou que as dez variedades elevaram o teor de amido da primeira para a quarta época de colheita, com um aumento médio de 4,3%. Com exceção de uma variedade ('Varejão'), todas as demais não apresentaram aumento de produção da parte aérea a partir dos quinze meses.

Na mandioca, o tempo de cocção também é influenciado pela época de colheita das raízes. Lorenzi (1994) cita que vários fatores fisiológicos e ambientais estão envolvidos no processo de cozimento da mandioca, como a característica genética da variedade, a época de colheita, a idade da planta e a fertilidade do solo, dentre outros. Dias e outros (2003) observaram que o tempo de cocção da variedade 'Aipim Manteiga' variou de 16 a 26 minutos, quando colhido aos 6 e 10 meses após o plantio. Esta mesma variedade apresentou tempo de cozimento de 16 e 40 minutos, aos 6 e 8 meses após o plantio, respectivamente, quando cultivada em Terra Preta de Índio, em Manuas-AM.

Em outros estudos de seleção de variedades para consumo na forma de raízes frescas, foram detectadas diferenças no tempo de cocção de raízes de mandioca, não só entre as variedades, mas também entre épocas de colheita (BORGES e outros, 2002).

Na região Sudoeste da Bahia, o maior percentual de produtores realiza a colheita aos 24 meses após o plantio, sendo que aproximadamente 60% deles colhem nos meses de maio a setembro, por obterem neste período maior produtividade de raízes (CARVALHO, 2006).

Souza (2007) acrescenta que em algumas regiões, o plantio e a colheita da mandioca são sazonais, determinadas pelas baixas temperaturas, seca ou excesso de chuvas. Em locais de maior altitude, onde o crescimento da cultura é lento, o ciclo cultural varia de 18 a 24 meses.

As épocas mais indicadas para colher a mandioca são aquelas em que as

plantas se encontram em período de repouso, condição em que ocorre máxima produtividade de raízes tuberosas e elevado teor de amido. Em regiões onde ocorrem precipitações pluviométricas durante todo o ano, a melhor época de colheita, considerando o estágio fisiológico, encontra-se no período em que as plantas apresentam desfolha total ou parcial, antes que se iniciem as novas brotações (MATTOS, 2002, citado por SOUZA, 2007).

Benesi e outros (2008) relatam que, embora haja divergência entre definições sobre o período ideal de colheita, pesquisadores concordam que a melhor época de colheita depende da variedade e de fatores ambientais. Os mesmos autores apontam a necessidade de pesquisas para diferentes variedades de mandioca, em locais diversos, para avaliar a melhor época de colheita da cultura, com fins de obter retorno econômico ótimo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em Vitória da Conquista - BA, município situado a 14° 53' de latitude Sul e 40°48' de longitude Oeste e apresentando altitude média de 928 m, clima tropical de altitude (Cwa), de acordo com Köppen. As médias de temperaturas máxima e mínima são, respectivamente, de 25,3°C e 16,1°C. A precipitação média anual é de 733,9 mm, sendo o maior nível encontrado de novembro a março.

Devido às suas características geográficas, especialmente em função da altitude, o município apresenta um expressivo contraste térmico entre o verão e o inverno, ocorrendo extremos de temperatura mínima menores que 10°C, nas madrugadas de inverno (SILVA e outros, 2007).

Os dados climatológicos do período de condução do experimento encontram-se na Figura 1, referente à precipitação pluvial (mm), umidade relativa do ar (%), temperaturas médias máxima e mínima (°C).

O solo da área experimental foi classificado como Cambissolo (VIEIRA, 1999), mesotrófico, textura franco-argilo-arenosa, relevo suave ondulado. A análise de solo para caracterização química da área foi realizada no Laboratório de Solos da UESB, cujo resultado demonstrou: pH em água (1:2,5): 5,6; P: 2,0 mg.dm⁻³ (Extrator Mehlich-1), K⁺: 0,10 cmol_c.dm⁻³ (Extrator Mehlich-1); Ca²⁺ : 1,4 cmol_c.dm⁻³ (Extrator KCl 1mol.L⁻¹); Mg²⁺ : 0,6 cmol_c.dm⁻³ (Extrator KCl 1mol.L⁻¹); Al³⁺ : 0,1 cmol_c.dm⁻³ (Extrator KCl 1mol.L⁻¹); H⁺ : 2,1 cmol_c.dm⁻³ (Extrator Solução SMP, pH 7,5 a 7,6); Soma de Bases: 2,1 cmol_c.dm⁻³; CTC efetiva: 2,2 cmol_c.dm⁻³; CTC a pH 7,0: 4,3 cmol_c.dm⁻³; Saturação por bases (V): 49 %; Saturação por alumínio (m): 5%.

Não foi realizada adubação, pois se procurou simular o sistema de produção de mandioca usado na região, e esta prática não é efetuada pela grande maioria dos produtores.

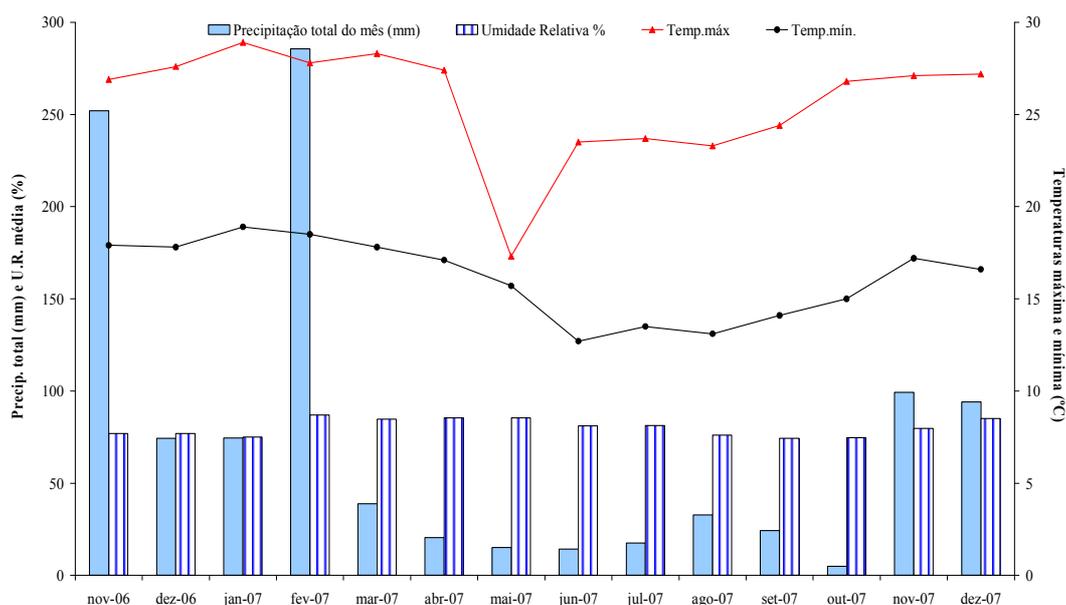


Figura 1 - Médias mensais de precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, temperaturas máxima e mínima médias no período de novembro de 2006 a dezembro de 2007. Vitória da Conquista-BA, 2008.

As variedades foram escolhidas por apresentarem bons rendimentos em suas regiões de origem, sendo a variedade ‘Caitité’ recomendada para a região Nordeste, e a ‘Branca de Santa Catarina’ para a região Sudeste, pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (CNPMP) (FUKUDA e outros, 2006a). As variedades ‘Sergipe’ e ‘Cacau Amarela’ são cultivadas no município de Vitória da Conquista e região. A ‘Variedade 81’ é recomendada pela Embrapa Amazônia Oriental para a região Amazônica.

A variedade ‘Sergipe’, variedade local, é a mais utilizada pelos agricultores do Sudoeste da Bahia, devido à sua rusticidade e alta produtividade

alcançada na região (CARVALHO, 2006). Viana e outros (2000) relatam que esta variedade substituiu, por suas características de produtividade e rusticidade, outros materiais cultivados anteriormente, e predomina em plantios de mandioca de Vitória da Conquista, Cândido Sales, Belo Campo e Tremedal. Destina-se à produção de farinha e à extração de amido.

A variedade ‘Branca de Santa Catarina’ surgiu a partir da década de 40, como resultado de trabalhos de melhoramento genético desenvolvidos pelo Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Essa variedade provocou uma transformação no parque mandioqueiro paulista, aumentou a produtividade agrícola, conferiu maior estabilidade à produção, e melhorou a qualidade dos derivados da mandioca (FUKUDA; OTSUBO, 2003). É recomendada pelo Instituto Agronômico de Campinas para o Estado de São Paulo e região Sudeste, para a indústria de fécula e farinha. Apresenta alto teor de HCN nas raízes, produtividade de raiz de 21 t.ha⁻¹, e teor de amido de 25% (FUKUDA e outros, 2006a).

Leite e Maringoni (2002) citam que em estudos conduzidos sob diferentes condições, em diversas regiões do Brasil, este genótipo é apontado como resistente à bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*). Contrariamente, em Araruna-PR, Kvitschal e outros (2003) observaram que a variedade ‘Branca de Santa Catarina’ apresentou susceptibilidade média à bacteriose e ao superalongamento. Em estudos desenvolvidos na região Noroeste do Paraná, Vidigal Filho e outros (2000) relatam alta susceptibilidade desta variedade à bacteriose, bem como média susceptibilidade ao superalongamento.

A variedade ‘Caitité’ (Embrapa 117), denominada anteriormente de clone 8347-19 (FUKUDA e outros, 2005), originou-se do cruzamento controlado entre os clones CM 825-3 e CM 523-7, realizado no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (FUKUDA e outros, 1997a). Este acesso foi testado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, nos anos de 1984 a

1988, rendeu em média, 29,96 t.ha⁻¹ e 31,70 t.ha⁻¹ de raízes, aos 12 e 16 meses após o plantio, contra 26,37 t.ha⁻¹ e 25,88 t.ha⁻¹ da testemunha local “Cigana Preta” (BGM 116), respectivamente (FUKUDA e outros, 1997a). Sob condições dos Tabuleiros Costeiros da Bahia, apresentou um rendimento de raízes entre 30,3 t.ha⁻¹ e 26,0 t.ha⁻¹ aos 10 e 12 meses após o plantio, superando a testemunha local em 53% e 31,6%, respectivamente. Aos 12 meses, apresentou um teor médio de farinha em torno de 33% (FUKUDA e outros, 1997a). Segundo Gomes e Leal (2003), a variedade ‘Caitité’ apresenta teor de HCN na raiz de 114,5 mg.kg⁻¹, teor de matéria seca de 35,2% em raízes aos 12 meses, e de 30,2%, aos 16 meses. Pode ser usada nas indústrias de fécula e de farinha.

A variedade ‘Cacau Amarela’ é originária do município de Vitória da Conquista – BA e foi coletada junto aos agricultores. Possui raízes de polpa amarela, com baixo teor de cianeto, sendo utilizada para consumo humano.

A ‘Variedade 81’ (BGM 0081, acesso 15), é originária da Amazônia, denominada de Mameluca (FUKUDA e outros, 1997b), recomendada pela Embrapa Amazônia Oriental para a região Norte, indicada para produção de farinha e extração de amido (FUKUDA e outros, 2006a), faz parte do Banco de Germoplasma da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

O preparo do solo consistiu em uma aração e uma gradagem e, em seguida, os sulcos foram abertos com sulcador tracionado a trator, com espaçamento de um metro entre linhas. As manivas empregadas no plantio foram obtidas de plantas saudas, com idade aproximada de 18 meses (quando as hastes encontravam-se maduras), e plantadas logo após a coleta, distribuídas a cada 60 cm dentro de cada sulco.

O plantio foi realizado em 25 de novembro de 2006. Procurou-se uniformizar ao máximo o material de plantio, tomando-se as frações do terço médio da planta, cortando-se manivas com 20 cm de comprimento e 2 a 3 cm de diâmetro, perfazendo uma média de oito gemas. O corte foi feito com

facção, reto nas duas extremidades.

O experimento foi instalado no delineamento de blocos casualizados, com três repetições, com os tratamentos arranjados segundo o esquema de parcelas subdivididas, com as variedades ('Sergipe', 'Branca de Santa Catarina', 'Caitité', 'Cacau Amarela', e 'Variedade 81') nas parcelas, e as sete épocas de colheita (de 210 a 390 dias após o plantio - junho a dezembro de 2007) nas subparcelas.

Cada parcela com área total de 145,20m² foi dividida em sete subparcelas, referentes aos meses de colheita, com uma fileira de bordadura entre elas. Foram consideradas 16 plantas úteis em cada subparcela, observando-se o espaçamento de 1,0 x 0,6m entre plantas, compreendendo 9,6 m².

No decorrer do experimento, os tratos culturais foram realizados de acordo com a necessidade, consistindo em três capinas manuais para controle de plantas invasoras. Nos meses de março e abril de 2007 realizou-se o controle da erva *Cuscuta*, localizadamente, em catação manual. Esta prática foi repetida para o controle de cipó 'rabo de gato' (*Stygmaphyllon blanchetii* C.E. (Anderson)) e soja perene (*Glycine wightii* (Graham ex. Wight & Arn.) Verdec.), em novembro do mesmo ano.

Fez-se uma aplicação de acaricida, para controle do ácaro (*Mononychellus tanajoa*), em todo o experimento, utilizando-se Avermectina na dosagem de 100mL.100L⁻¹ de água, no mês de maio de 2007.

Foi constatada a ocorrência de podridão nas raízes, desde o mês de junho de 2007, em algumas subparcelas, notando-se que a doença apareceu em maior área com o decorrer do tempo. A lagarta do mandarová (*Erinnyis ello*) foi controlada por meio de catação manual, uma vez que sua ocorrência foi em pequena escala, nos meses de setembro e outubro de 2007.

A análise estatística foi realizada segundo o esquema de parcelas subdivididas, com as variedades nas parcelas e as épocas de colheita nas

subparcelas. Usou-se o programa ESTAT (Sistema para Análises Estatísticas) versão 2.0 (ESTAT, 1997), para análise de variância dos dados e teste de Tukey para estudo das médias dos tratamentos principais e o programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas) versão 8.0 para a análise de regressão (RIBEIRO JUNIOR, 2001).

As seguintes características foram avaliadas:

1. Área foliar total – medida mensal da área de todas as folhas de três plantas por subparcela, no momento da colheita, com a utilização do equipamento Área Meter, modelo LI-3100, fabricado pela LI-COR.

2. Índice de área foliar – determinado a partir da relação entre área foliar total e a área do solo disponível para a planta, obtida pelo espaçamento utilizado (1,0 x 0,6 m).

3. Índice SPAD (Soil Plant Analysis Development) – as determinações foram realizadas em quatro folhas fisiologicamente maduras, da porção mediana da copa, com clorofilômetro marca Minolta, modelo SPAD/502, em cinco plantas por subparcela, no momento da colheita. O clorofilômetro mede a diferença de atenuação da luz entre 650 e 940 nm como um índice de intensidade de cor ou de concentração de clorofila (YADAVA, 1986). Os resultados obtidos estão em unidade SPAD.

4. Altura de plantas - medida do solo ao topo superior das plantas, expressa em metros.

5. Índice de colheita – obtido por meio da relação entre o peso de raízes e o peso total da planta, sem as manivas-mãe (cepas), de acordo com a fórmula:

$$IC = \frac{\text{Peso de raízes}}{\text{Peso de raízes} + \text{Peso da parte aérea}}$$

6. Produtividade da parte aérea – determinado pela pesagem do material vegetal, a partir do corte realizado a 0,10m da superfície do solo, logo

após a colheita das raízes, valor médio expresso em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

7. Produtividade de raízes tuberosas – obtido pela pesagem de todas as raízes tuberosas produzidas, valor médio expresso em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

8. Porcentagem de matéria seca em raiz tuberosa – feita pelo método da balança hidrostática, com base na fórmula (GROSSMANN e FREITAS, 1950):

$MS = 15,75 + 0,0564R$, sendo R o peso na água de 3 kg de raízes, expresso em gramas.

9. Porcentagem de amido em raízes tuberosas e produtividade de amido – a porcentagem de amido foi calculada, subtraindo-se do teor de matéria seca a constante 4,65 (GROSSMANN e FREITAS, 1950); a partir desta porcentagem, calculou-se a produtividade de amido (PA) através da fórmula:

$PA = \text{Porcentagem de Amido (\%)} \times \text{Produtividade de raízes tuberosas (kg}\cdot\text{ha}^{-1})$

10. Rendimento de farinha e produtividade de farinha – o rendimento de farinha, expresso em porcentagem, foi calculado através da equação (FUKUDA; CALDAS, 1987): $Y = 2,56576 + 0,0752613564X$, onde: Y representa a porcentagem de farinha, X é o peso de 3 kg de raízes na água obtido pelo método da balança hidrostática.

Posteriormente, calculou-se a produtividade de farinha (PF) através da fórmula:

$PF = \text{Rendimento de farinha (\%)} \times \text{Produtividade de raízes tuberosas (kg}\cdot\text{ha}^{-1})$.

11. Características culinárias: O procedimento para avaliação das características culinárias seguiu metodologia descrita por Pereira e outros (1985).

11.1 Padrão de massa cozida: foi realizado tomando-se três pedaços de mandioca cozida, os quais são amassados energeticamente com o garfo, durante

30 vezes consecutivas. Após isso, a massa é sujeitada a 30 amassamentos sob pressão dos dedos contra a mão, e ainda na palma da mão é moldado um biscoito, que é examinado para determinar a classificação, dando-se uma nota, que corresponde ao padrão, em ordem decrescente de qualidade, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação da massa para avaliação de características culinárias de raízes de mandioca, segundo Pereira e outros (1985).

Padrão	Nota	Descrição da Massa
1	10	Não encaroçada, plástica e não pegajosa
2	9	Pouco encaroçada, plástica e não pegajosa
3	8	Não encaroçada, ligeiramente plástica e pouco pegajosa
4	7	Não encaroçada, não plástica e não pegajosa
5	6	Não encaroçada, não plástica e pegajosa
6	5	Muito encaroçada, plástica e pegajosa
7	4	Muito encaroçada, não plástica e pegajosa

11.2 Descascamento: a classificação considera três classes:

a. Descascamento fácil, quando a casca solta-se fácil e uniforme quando puxada com a mão, sendo retirada inteira, sem deixar pedaços aderidos à polpa, ou encontrando-se estes em pequena proporção.

b. Descascamento mediano, quando a casca solta-se com alguma dificuldade, quando puxada com a mão, ocorrendo maior presença de fragmentos que permanecem aderidos à polpa do que na classe anterior.

c. Descascamento difícil, quando a casca está bastante aderida à polpa, quando puxada com a mão, quebra-se em pequenos pedaços que se destacam, permanecendo grande parte aderidos à polpa.

11.3 Cor da polpa: é classificada em quatro colorações: branco, creme, amarelo ou rosado.

12. Tempo de cocção: O tempo de cozimento foi avaliado segundo metodologia utilizada por Pereira e outros (1985), após a coleta aleatória de três raízes de padrões comerciais, por subparcela. Procederam-se a lavagem,

secagem e descascamento. Retirou-se da porção mediana de cada raiz um cilindro de 100g e de 3 cm de altura, utilizando-se três pedaços para cada tratamento secundário e repetições. Colocaram-se os pedaços imersos em uma panela de água fervente (1L), a partir do qual registrou-se o tempo ocorrido até o cozimento. Determinou-se o ponto de cozimento introduzindo-se um garfo nos pedaços de raízes e estes não apresentavam resistência à penetração, sem contudo se fragmentarem.

Segundo o tempo gasto para cozimento, qualifica-se a mandioca em:

- a. Cozimento ótimo: de 0 a 10 minutos,
- b. Cozimento bom: de 11 a 20 minutos,
- c. Cozimento regular: de 21 a 30 minutos,
- d. Cozimento ruim: acima de 30 minutos.

13. Teor de cianeto em polpa de raízes tuberosas – medido na época de colheita, de acordo com o método proposto por TELES (1972).

14. Descrição morfológica e agronômica para caracterização das variedades, realizada conforme descrito por Fukuda e Guevara (1998). Utilizaram-se os seguintes descritores:

- De folhas: cor da folha apical, do pecíolo e da folha desenvolvida; número, forma, comprimento e largura do lóbulo foliar, relação comprimento/ largura do lóbulo central.
- Do caule: cor do córtex, da epiderme, da película externa, dos ramos terminais nas plantas adultas, e comprimento da filotaxia. Floração, hábito de crescimento e de ramificação do caule e tipo de planta.
- Das raízes: formato e textura da raiz, presença de pedúnculo nas raízes, cor da película externa, do córtex e da polpa da raiz.

Para avaliar as características comprimento, largura do lóbulo e comprimento do pecíolo foram amostradas cinco plantas em cada parcela, amostrando-se da porção mediana cinco folhas maduras por planta, e tomou-se a

média para cada uma delas. A relação comprimento/largura do lóbulo foi calculada mediante os valores obtidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS

4.1.1. Área Foliar, Índice de Área Foliar e Índice SPAD

Na Tabela 2 são apresentadas as análises de variância relativas às características área foliar total (AFT), índice de área foliar (IAF) e índice SPAD (SPAD). Observa-se pela Tabela 2 que as características área foliar e índice de área foliar foram influenciadas significativamente pelas épocas de colheita. Em relação ao teor de clorofila, a interação variedades x épocas de colheita foi significativa.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância e coeficientes de variação das características área foliar total (AFT), índice de área foliar (IAF) e teor de clorofila (SPAD). Vitória da Conquista - BA, 2008.

F.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS		
		AFT	IAF	SPAD
Variedades (V)	4	36,224	1,100	48,000*
Blocos	2	17,060	0,709	10,857
Resíduo (a)	8	25,491	0,501	5,586
Ép. de Colheita (E)	4	381,233*	9,148*	55,287*
V*E	16	16,406	0,409	9,983*
Resíduo (b)	40	14,748	0,299	5,115
C.V. (%) Parcelas		58,73	50,37	4,86
C.V. (%) Subparcelas		44,68	38,87	4,65

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Estas características não foram determinadas nos meses de julho e agosto, aos 240 e 270 dias após o plantio, porque não houve material foliar disponível para avaliações.

Durante os meses de verão e chuvas, as plantas vegetam mais ou menos

abundantemente. Nas épocas mais frias e, em geral, com menos chuvas, as plantas diminuem as atividades vegetativas e perdem parcial ou totalmente as folhas. A queda das folhas é um fenômeno natural e normal nesta espécie, entretanto, aumenta quando em condições de temperaturas baixas.

No mês de junho, início do inverno, a pluviosidade foi de 14,3mm e de 17,6mm em julho (Figura 1). Neste período, ocorreram temperaturas mínimas de 12,7°C no mês de junho e de 13,5°C em julho (Figura 1), e as plantas encontravam-se desfolhadas, no final do primeiro ciclo vegetativo. A variedade ‘Sergipe’ mostrou queda da área foliar total e do índice de área foliar, porém manteve parte de suas folhas na estação, conforme observa-se na Tabela 3 e Figura 3.

Tabela 3 - Médias de área foliar total (AFT; m²) e índice de área foliar (IAF) de variedades de mandioca. Vitória da Conquista - BA, 2008.

Variedades		Épocas de Colheita (dias após plantio/ mês)						
		210 (jun)	240 (jul)	270 (ago)	300 (set)	330 (out)	360 (nov)	390 (dez)
Sergipe	AFT	1,538	0,471	0,536	0,754	0,593	0,805	1,717
	IAF	2,56	0,79	0,89	1,26	0,99	1,34	2,86
B.Santa Catarina	AFT	0,944	-	-	0,456	0,672	0,817	1,783
	IAF	1,57	-	-	0,77	1,12	1,36	2,97
Caitité	AFT	0,628	-	-	0,489	0,298	0,550	1,430
	IAF	1,05	-	-	0,81	0,50	0,92	2,38
Cacau Amarela	AFT	0,385	-	-	0,507	0,519	0,583	1,845
	IAF	0,64	-	-	0,84	0,86	0,97	3,08
Variedade 81	AFT	0,376	-	-	0,780	0,538	0,524	1,958
	IAF	0,63	-	-	1,30	0,90	0,87	2,60

Cardoso Junior e outros (2005a) relatam que a variedade Sergipe demonstrou índice de área foliar (IAF) em torno de 3,0 em estudo conduzido em Vitória da Conquista-BA. Valor próximo a este (2,86) foi alcançado por essa variedade neste estudo, no mês de dezembro, quando as plantas encontravam-se no início do segundo ciclo da cultura.

Lenis e outros (2006) avaliaram a variação na retenção foliar em 110

clones de mandioca e sua relação com a produtividade de raízes. Os autores citam que a maior longevidade foliar promoveu um incremento de 23% a 27% na produtividade de raízes e de 33% de matéria seca nas raízes. Cock e outros (1979) relatam que, sob condições de ausência de estresse, um acréscimo da longevidade foliar pode proporcionar uma elevação da produtividade de raízes.

A retenção do aparato foliar por um maior tempo, observado na variedade Sergipe, promoveu a continuidade da atividade fotossintética em um período de translocação intensa de carboidratos para as raízes, aos 240 a 270 dias após o plantio. Porém, isto não se refletiu na produtividade de raízes, uma vez que a variedade Sergipe não foi a mais produtiva (Tabela 8). Entretanto, refletiu no teor de matéria seca em raízes tuberosas (Figura 10), visto que a longevidade foliar reduziu a quantidade de fotoassimilados requerida para restaurar a área foliar. O teor de matéria seca em raízes tuberosas da variedade Sergipe variou de 32,83% (aos 210 dias) a 29,78% (aos 390 dias).

A relação entre retenção foliar e conteúdo de matéria seca em raízes indica a possibilidade de selecionar variedades de mandioca simultaneamente para estas duas características (LENIS e outros, 2006). A variedade Sergipe apresenta potencial como produtora de parte aérea para alimentação animal, sendo necessário efetuar o processamento das folhas, uma vez que estas possuem alto teor de cianeto, variando de 429,2 mg.kg⁻¹ de folhas (aos 90 dias após plantio) a 496,4 mg.kg⁻¹ de folhas (aos 270 dias após o plantio), segundo Cardoso Júnior e outros (2005b).

A variedade Sergipe apresentou maior retenção foliar do que os demais acessos estudados, nos meses de julho e agosto, possivelmente por sua maior adaptação às condições edafoclimáticas locais. Isto justifica a preferência de 19,5% dos produtores do município por este genótipo (CARVALHO, 2006). Entre os produtores locais, é comum a substituição de variedades com o decorrer dos anos. Anteriormente à Sergipe havia a 'Platinão', e antes desta, a 'Lisona'.

Isto ocorre devido ao fato de o agricultor buscar retomar um desempenho satisfatório de produção, reduzido por pressões ambientais sobre uma variedade que é cultivada seguidamente em uma mesma área, utilizando-se material de plantio oriundo da mesma lavoura. Atualmente, a Sergipe está sofrendo esta pressão ambiental, apresentando maior susceptibilidade a pragas e doenças, como por exemplo, a broca do caule, observada em muitas lavouras do município na safra de 2007.

Procedendo-se a análise de regressão, observa-se efeito quadrático das épocas de colheita sobre a área foliar total (AFT) e o índice de área foliar (IAF) de mandioca, indicando que o comportamento dessas características foi influenciado por condições climáticas (Figura 2). A variedade Sergipe apresentou a mesma tendência para as características área foliar total e índice de área foliar, durante sete meses de avaliação (Figura 3).

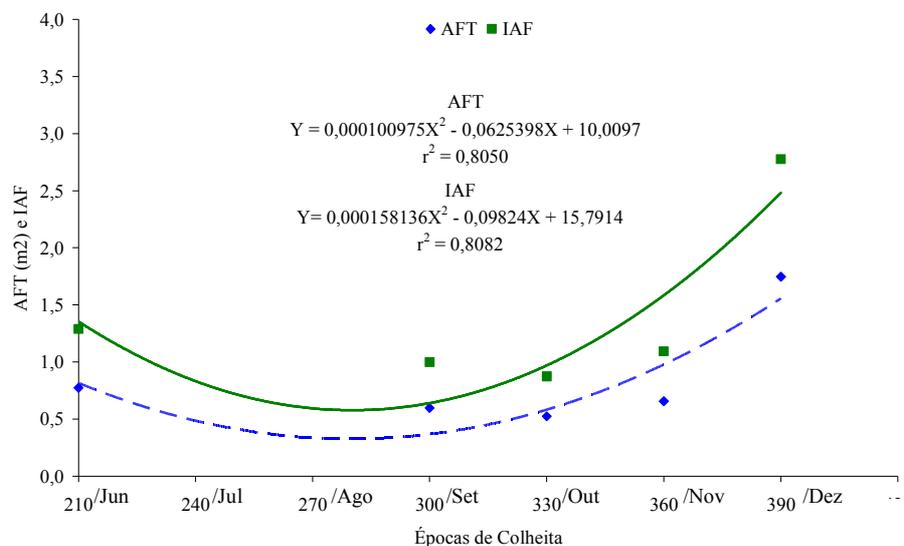


Figura 2 . Estimativa de área foliar total e índice de área foliar de cinco variedades de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

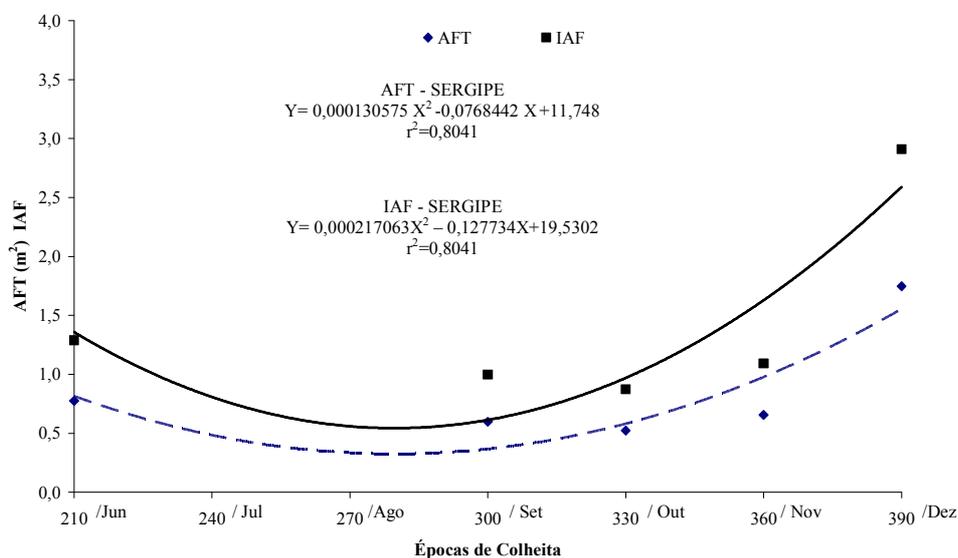


Figura 3. Estimativa de área foliar e índice de área foliar da variedade Sergipe em função de sete épocas de colheita. Vitória da Conquista -BA. 2008.

Observa-se que no mês de junho, as plantas apresentavam média de área foliar total (AFT) de 1,33 m² (Figura 2). No município de Vitória da Conquista-BA, foram observadas temperaturas em torno de 13,0°C, nos meses de junho, julho e agosto (Figura 1), que provocaram a abscisão foliar, influenciando na desfolha das plantas, observada aos 240 e 270 dias de idade, caracterizando a primeira fase de repouso vegetativo.

A variedade Sergipe permaneceu com parte de seu aparato foliar, apresentando área foliar de 1,37 m² aos 210 dias, a qual diminuiu para 0,83 m² e 0,52 m², nas duas colheitas seguintes, respectivamente aos 240 e 270 dias após o plantio (Figura 3).

O processo de abscisão foliar é afetado pelo clima. A queda de folhas tende a suplantar a sua produção à medida que a temperatura decresce, levando à perda completa da folhagem. As temperaturas mínimas que ocasionam a perda da folhagem são relatadas por vários autores, citados por Sagrilo e outros,

(2002a): 12,7°C (Sangoi e Kruse, 1993), 14-15°C (Hobman e outros, 1987) e 15,2°C (Ternes e outros, 1982). Observaram-se neste estudo, na estação de inverno, temperaturas mínimas de 13,5°C e 13,1°C e pluviosidade de 17,6 e 32,8 mm, em julho e agosto, respectivamente (Figura 1), as quais favoreceram a queda das folhas.

Sagrilo e outros (2002a) acrescentam que o processo de abscisão foliar é promovido não só por baixas temperaturas, mas também pela limitação de umidade no solo, isto é, períodos de baixa precipitação pluvial. Estes fatores associados ocorreram durante os três primeiros meses de colheita (Figura 1).

A água disponível no solo é a diferença entre a capacidade de campo e a umidade no estado de ponto de murcha permanente. A fração de água disponível no solo, correspondente à redução do teor de água no solo abaixo da capacidade de campo, sem afetar significativamente a produtividade da cultura, no caso da mandioca, é de 40% (OLIVEIRA e outros, 2006). Conforme se observa na Figura 4, a disponibilidade de água no solo esteve abaixo de 20,0% entre junho e novembro de 2007 (AGRITEMPO, 2008).

No mês de setembro ocorreram chuvas em nível intermediário entre os meses anteriores (24,3 mm), as plantas iniciaram a renovação de sua área foliar, apresentando AFT médio de 0,34m², principiando novo período de crescimento. Porém, somente nos meses de novembro (AFT de 0,58m²) e dezembro (AFT de 0,98 m²), com pluviosidades elevadas (99,2 e 94,1 mm) e temperaturas médias de 23,37° e 22,40°C, respectivamente, houve incremento da AFT; do mês dezembro em relação a outubro, da ordem de 265%.

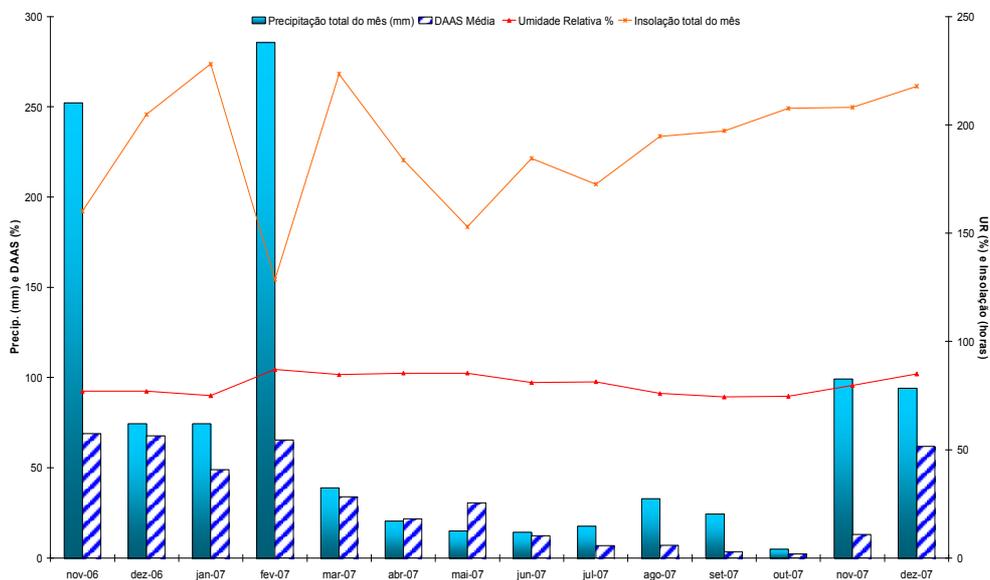


Figura 4. Médias mensais de precipitação pluviométrica, disponibilidade de água no solo, umidade relativa do ar, insolação total médias no período de novembro de 2006 a dezembro de 2007. Vitória da Conquista-BA, 2008.

De modo semelhante, Sagrilo e outros (2002a), estudando três cultivares de mandioca, no Estado do Paraná, constataram que a área foliar total aumentou dos 14 aos 17 meses de idade (outubro a janeiro), favorecida pela elevada temperatura e pelo aumento da precipitação.

O índice de área foliar é um parâmetro relacionado à área foliar total, muito importante na análise de crescimento de uma comunidade vegetal, pois indica a cobertura foliar sobre o terreno. Este índice seguiu a mesma tendência da área foliar total. O IAF é determinado pelo genótipo, idade da planta, condições ambientais, práticas de manejo e sistema de cultivo. O índice considerado ótimo para condições tropicais varia de 3 a 4, aumentando com o número de folhas e o tamanho das mesmas; sob valores superiores a 4, ocorre auto-sombreamento, e a taxa de crescimento cultural decresce (OSIRU, 1997).

Em Correia Pinto-SC, município com clima mesotérmico e verões

brandos (tipo Cfb, de acordo com Köppen), e altitudes variando de 800 a 1.200 m acima do nível do mar, Sangoi e Kruse (1993) observaram que a senescência foliar aumentou com a redução da temperatura atmosférica, até que as plantas de mandioca entraram em repouso hibernar, em meados de maio.

Lopes (2006) estudou a variedade 'Coqueiro', cultivada sob condições de sequeiro em Vitória da Conquista, e observou que a área foliar e o índice de área foliar foram influenciados pelas condições climáticas, notando períodos de intensa atividade fisiológica seguido de períodos de repouso das plantas. O autor relata que o índice de área foliar diminuiu de 2,68 aos oito meses após o plantio (mês de julho), para 0,88 aos dez meses de idade das plantas (em setembro); depois aumentou novamente de novembro (2,01) a março (3,30). Enquanto, no presente estudo, observou-se maior área foliar na primeira colheita em junho (1,33 m²), em relação às últimas, nos meses de novembro (0,58 m²) e dezembro (0,98 m²), conforme pode-se verificar na Figura 2.

Períodos de seca causam declínio do IAF, pois há redução do tempo de vida foliar e diminuição da produção e do tamanho de folhas novas. Ocorrendo um novo período de chuvas, a área foliar voltará a crescer, mas não será tão elevada quanto no primeiro período chuvoso (OSIRU, 1997). Observa-se que o menor valor de IAF para a variedade Sergipe (0,44) ocorreu aos 294 dias (Figura 3).

O índice SPAD foi mensurado com o clorofilômetro. A medida obtida com este aparelho correlaciona-se com os teores de clorofila e de nitrogênio na folha (GODOY e outros, 2003). Neves e outros (2005) relatam correlação positiva entre os teores de clorofila extraível, determinados em laboratório, e o índice SPAD, concluindo que as leituras efetuadas com o clorofilômetro estimam adequadamente o grau de esverdeamento das folhas de algodão.

Procedendo-se o desdobramento da interação variedades \times épocas de colheita para a característica teor de clorofila, observa-se que houve diferenças significativas no teor de clorofila entre as variedades aos 210, 300 e 330 dias

após plantio (Tabela 4). Em setembro (300 dias) e outubro (330 dias) as plantas estavam em nova fase de crescimento vegetativo, com emissão de folhas jovens.

Pela mesma Tabela, observa-se que no mês de junho, a variedade Sergipe apresentou teor de clorofila maior que a Caitité, Cacau Amarela e Variedade 81. Nos meses de setembro e outubro, a variedade Sergipe apresentou valores mais elevados somente em relação à Cacau Amarela. Nos últimos dois meses, as variedades igualaram-se estatisticamente.

Tabela 4 - Médias de teor de clorofila (SPAD) de cinco variedades de mandioca em sete épocas de colheita. Vitória da Conquista - BA, 2008.

Variedades	Épocas de Colheita (dias)				
	210 (jun)	300 (set)	330 (out)	360 (nov)	390 (dez)
Sergipe	50,77a	49,57a	51,04a	50,56a	51,40a
Branca de S.C.	48,66ab	51,12a	49,19ab	49,76a	53,50a
Caitité	44,99bc	47,40ab	49,22ab	46,06a	49,59a
Cacau Am.	44,98bc	42,87b	45,66b	49,10a	52,50a
Variedade 81	43,10c	48,16ab	46,85ab	47,62a	51,57a
Médias	46,50	47,82	48,39	48,62	51,71

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Analisando a Figura 5, observa-se o efeito cúbico de épocas de colheita sobre o teor de clorofila para as variedades Branca de Santa Catarina, Caitité e Variedade 81, e efeito quadrático para a variedade Cacau Amarela. Não foi possível determinar uma equação matemática para explicar o comportamento da variedade Sergipe.

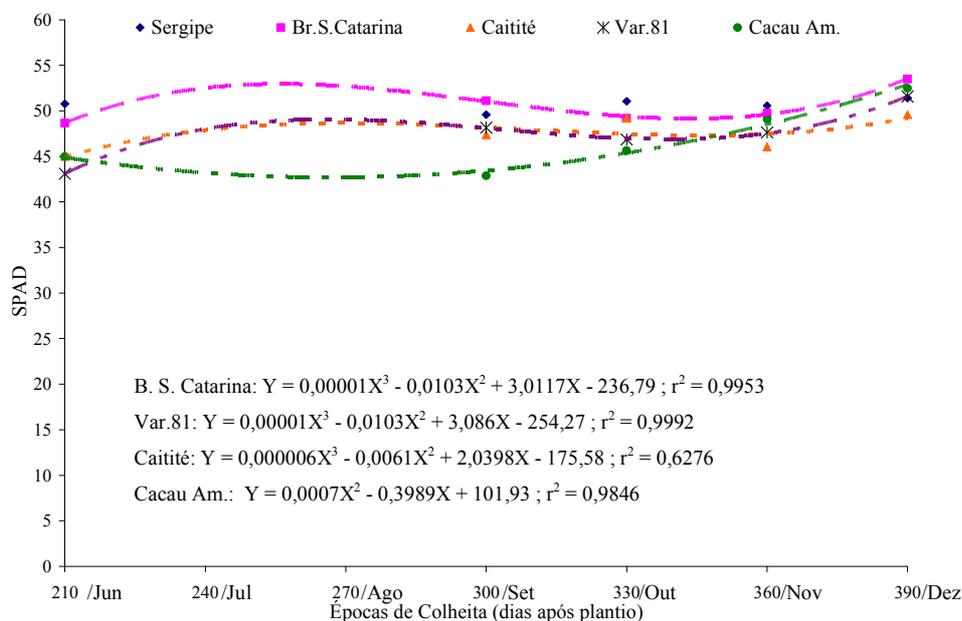


Figura 5. Estimativa do teor de clorofila de variedades de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA. 2008.

O índice SPAD é uma característica varietal, relacionando-se ao teor de nitrogênio e proteína existente nas folhas. Observa-se que a variedade Branca de Santa Catarina apresentou maiores valores em todas as épocas de colheita avaliadas, sendo uma característica importante para o aproveitamento da parte aérea na alimentação animal.

O menor valor deste índice apresentado pela variedade Cacau Amarela (45,17) foi observado aos 295 dias. Esta variedade apresentou os menores valores de índice SPAD até o mês de outubro, indicando que foi necessário um maior tempo para sua recuperação após o período de desfolha (em julho e agosto).

Nos meses de novembro e dezembro, as plantas estavam em nova fase de desenvolvimento vegetativo, apresentando índices SPAD muito próximos.

4.1.2. Altura de plantas

Observa-se na Tabela 5 que houve efeito significativo de épocas de colheita e variedades sobre a característica altura de plantas.

Tabela 5 - Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação do experimento de altura de plantas de cinco variedades de mandioca. Vitória da Conquista - BA, 2008.

F.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS
Variedades (V)	4	0,3125*
Blocos	2	0,0439
Resíduo (a)	8	0,0438
Ép. de Colheita (E)	6	0,4720*
V*E	24	0,0262
Resíduo (b)	60	0,0169
C.V. (%) Parcelas		7,22
C.V. (%) Subparcelas		11,62

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Analisando-se a Tabela 6, nota-se que os genótipos comportaram-se de forma diferenciada para a característica altura de plantas. As variedades Branca de Santa Catarina, Caitité e Cacau Amarela foram estatisticamente semelhantes. As variedades Sergipe e Variedade 81 apresentaram as menores médias e diferenciaram-se significativamente da Caitité. Esta última apresentou média de 1,99 m em estudo realizado no Município de Maragogipe-BA, por Diniz e outros (1994), a qual foi semelhante à média obtida neste experimento (de 1,978 m).

Tabela 6 - Médias de altura de plantas (m) de cinco variedades de mandioca. Vitória da Conquista - BA, 2008.

Variedades	Altura
Sergipe	1,652b
Branca de S.Catarina	1,810ab
Caitité	1,978 a
Cacau Amarela	1,840ab
Variedade 81	1,731b
Médias	1,802

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

A variedade Branca de Santa Catarina apresentou valores de 2,70 m e 1,79 m de altura em Maringá (PR), em dois anos agrícolas (RIMOLDI e outros, 2003), valores semelhantes aos notados por Vidigal Filho e outros (2000), no Noroeste do Paraná, alcançando 1,81m neste estudo, semelhante ao segundo valor citado naquele município. Otsubo e outros (2007) relatam que esta variedade apresentou as maiores médias (2,38m), em avaliação de clones de mandioca em Dourados-MS.

Observou-se efeito quadrático de épocas de colheita sobre a altura de plantas (Figura 6), indicando que as plantas desenvolveram-se continuamente, havendo incremento desta característica com aumento do ciclo cultural das mesmas.

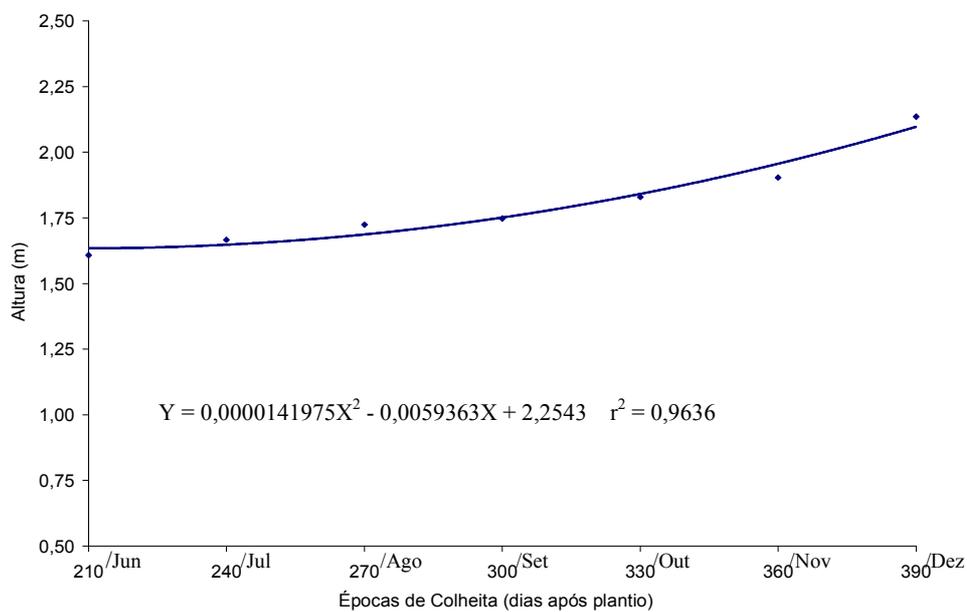


Figura 6. Estimativa de altura de variedades de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

Lopes (2006) também verificou aumento da altura de plantas em função de épocas de colheita, com a permanência das plantas em campo.

Souza (2007) avaliou a variedade Coqueiro, em Vitória da Conquista-BA, observou que as plantas apresentaram estabilidade no desenvolvimento, de maio a outubro de 2006, indicando a fase de repouso fisiológico das plantas, coincidindo com a estação fria da região. Após o mês de setembro, as plantas retomaram o crescimento até abril de 2007, e no mês seguinte, iniciou-se nova fase de repouso vegetativo.

Rimoldi e outros (2006) relatam que a variação encontrada na altura de plantas deve-se à influência do ambiente e de componentes genotípicos expressos nas variedades. A mesma observação foi descrita por Vidigal Filho e outros (2000), Kvitschal e outros (2003) e Rimoldi e outros (2003) em avaliações de variedades no Estado do Paraná.

Estudos entre caracteres de mandioca mostraram correlação positiva e significativa entre a produção de parte aérea e altura das plantas (VIDIGAL FILHO e outros, 2000). Também Rimoldi e outros (2003), relatam relação direta entre produção de parte aérea e altura de plantas, o que confirmou-se neste estudo, obtendo-se correlação positiva significativa (0,6233) entre estas características.

4.1.3. Produtividades de raízes e de parte aérea e Índice de colheita

A mandioca propaga-se, mais comumente, via vegetativa ou assexuada, logo, alta produção de hastes, com bom estado fitossanitário e agrônômico, é fundamental para garantir material para futuros plantios. Conforme Kvitschal e outros (2003) relatam, a produção de parte aérea deve ser elevada quando se objetiva seu uso na alimentação animal, ou em regiões em que ocorram fatores adversos à conservação do material de propagação.

As raízes tuberosas são o principal produto comercial da mandioca; além de serem comercializadas *in natura*, podem ser transformadas em vários produtos, dentre os quais se destaca a farinha nas regiões Norte e Nordeste. Cerca de 80% da mandioca produzida no Brasil destina-se à produção de farinha (CEREDA, 2005).

Observa-se na Tabela 7 que as fontes de variação variedades e épocas de colheita foram estatisticamente significativas para as características produtividade de parte aérea (PPA; kg.ha⁻¹), produtividade de raízes (PR; kg.ha⁻¹), e índice de colheita (IC), no caso do IC, a interação variedades x épocas de colheita também foi significativa.

Tabela 7 - Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação das características produtividade de raízes (PR; kg.ha⁻¹), produção de parte aérea (PPA; kg.ha⁻¹) e índice de colheita (IC). Vitória da Conquista - BA, 2008.

F.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS		
		PR	PPA (\sqrt{PPA})	IC
Variedades (V)	4	170.045.327,94*	1.977,14*	0,059*
Blocos	2	58.977.090,86*	1.300,91*	0,0023
Resíduo (a)	8	9.043.541,79	256,44	0,0037
Épocas de Colheita (E)	6	99.958.296,03*	5.391,76*	0,032*
V*E	24	16.863.239,35	149,77	0,005*
Resíduo (b)	60	16.106.751,75	142,49	0,0025
C.V. (%) Parcelas		16,22	11,94	12,03
C.V. (%) Subparcelas		21,65	8,90	9,99

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Observa-se na Tabela 8 que a variedade Caitité apresentou maior produtividade de raízes, diferenciando-se estatisticamente das demais. A variação na produtividade de raízes, de 22,72 a 14,89 t.ha⁻¹, revela a tendência de variabilidade entre os genótipos. Isto confirma o grau de diferenciação entre os germoplasmas brasileiros de mandioca e reafirma a importância do trabalho de pesquisa regionalizada, no tocante à avaliação e seleção de materiais novos e/ou melhorados (ZATARIM e outros, 2007).

Tabela 8 - Médias de produtividade de raízes (PR; kg.ha⁻¹), produção de parte aérea (PPA; kg.ha⁻¹) (transformadas em \sqrt{PPA} e não transformadas) de cinco variedades de mandioca. Vitória da Conquista - BA, 2008.

Variedades	PR	PPA (\sqrt{PPA})	PPA (kg.ha ⁻¹)
Sergipe	14.892,27c	140,53a	19.748,68
Branca de S.Catarina	18.667,46b	141,38a	19.988,30
Caitité	22.715,97a	141,53a	20.030,74
Cacau Amarela	19.051,83b	125,07ab	15.642,51
Variedade 81	17.370,93bc	122,04b	14.893,76
Médias	18.539,69	134,11	18.060,80

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Diniz e outros (1994), avaliando novas cultivares e clones, em Maragogipe-BA, obtiveram produtividade de raízes superior para a variedade Caitité, de 33,5 t.ha⁻¹, enquanto a testemunha, variedade 'Cidade Rica', produziu 15,3 t.ha⁻¹. Fukuda e outros (1997a) relatam que a variedade Caitité apresentou produtividade média de raízes de 30,3 t.ha⁻¹, aos doze meses de idade, nos Tabuleiros Costeiros da Bahia.

A variedade Sergipe apresentou a menor produtividade de raízes, juntamente com a Variedade 81. Esta variedade local é a mais utilizada pelos agricultores do Sudoeste da Bahia, devido à sua rusticidade e alta produtividade alcançada na região nos últimos anos, apresentando em Cândido Sales, rendimento de 26,02 t.ha⁻¹, em estudo realizado por Ramos e outros (2005). Predomina em plantios de mandioca de Vitória da Conquista, Cândido Sales, Belo Campo e Tremedal. O resultado obtido neste estudo pode ser devido à perda de vigor e à pressão ambiental que ela vem sofrendo, apresentando problemas de ataque de pragas e doenças que não ocorriam em anos anteriores, e conseqüentemente, sua produtividade de raízes decresceu. Isto implica na necessidade de apontar novas variedades que apresentem alta produtividade de raízes, amido e farinha, capazes de substituí-la nos municípios citados.

A produtividade de raízes desta variedade neste trabalho (14,89 t.ha⁻¹)

foi maior do que a observada por Lopes e outros (1996), de 11,33 t.ha⁻¹ aos dezoito meses, em estudo de competição de variedades de mandioca em Vitória da Conquista-BA, e também maior do que a média estadual, de 12,75t.ha⁻¹ (IBGE, 2008). Por outro lado, Santos e outros (1999) obtiveram maior produtividade de raízes desta variedade, de 16,9 t.ha⁻¹. Segundo Viana e outros (2000), depoimentos de produtores relatam que a produtividade de raízes média da região situa-se em torno de 20,0 t.ha⁻¹; logo, a variedade Sergipe apresentou produtividade 25,5% abaixo desta média.

A variedade Branca de Santa Catarina ocupou grandes áreas no Estado de São Paulo, promovendo aumento da produtividade agrícola, substituindo a variedade Vassourinha, e chegou a ocupar mais de 100 mil hectares plantados naquele Estado, na década de 60 (FUKUDA; OTSUBO, 2003).

Esta variedade apresentou, neste trabalho, produtividade de raízes semelhante as obtidas por Rimoldi e outros (2003) em Maringá e Rolândia (PR), em 1996/97, de 19,05 t.ha⁻¹, considerada baixa em relação às outras variedades avaliadas. Vidigal Filho e outros (2000) avaliaram variedades em um ciclo vegetativo (10 meses) e concluíram que a produtividade de raízes da variedade Branca de Santa Catarina variou de 12,4 a 18,3 t.ha⁻¹, em três anos de avaliações, sendo este último valor similar ao obtido no presente estudo.

Villela e outros (1985), estudando quarenta clones de mandioca, quanto à produtividade de raízes e outras características, em Campinas e Pindamonhangaba (SP), no período de 1981 a 1984, concluíram que a variedade Branca de Santa Catarina apresentou produtividade média de raízes de 22,9, 21,1, 20,2 e 25,7 t.ha⁻¹, destacando-se pela precocidade e alta capacidade de produção. No presente estudo, não foi observada produtividade de raízes desta ordem para a variedade citada, nas condições de Vitória da Conquista-BA.

Zatarim e outros (2007) avaliaram 53 genótipos, aos 18 meses, concluindo que a variação na produtividade de raízes tuberosas (de 10,31 a

38,45 t.ha⁻¹) revelou a tendência de variabilidade entre os genótipos. Nesta pesquisa, os acessos 'IAC 13', 'IAC 14', 'IAC 15' e 'Verdona' foram os mais produtivos com média, respectivamente, de 37,89, 38,45, 37,97 e 35,43 t ha⁻¹. O genótipo com menor produtividade foi CPAC 134-94 com média de 10,31 t ha⁻¹.

Carvalho e outros (2006) avaliaram onze variedades de mandioca 'brava' em três épocas de colheita, 14, 16 e 18 meses, em Nossa Senhora das Dores-SE e Lagarto-SE. As produtividades médias de raízes obtidas na primeira localidade foram de 21, 22 e 24 t.ha⁻¹; enquanto no segundo município observaram-se maiores rendimentos, aos 14 e 16 meses, de 32 e 36 t.ha⁻¹, respectivamente.

Observou-se efeito linear crescente de épocas de colheita sobre a produtividade de raízes (Figura 7). Observa-se que houve acréscimo de 28,51 kg com a permanência das plantas em campo. De modo semelhante, Sriroth e outros (1999), citados por Sagrilo e outros (2002b), em estudo na Tailândia, demonstraram que a produção de raízes cresceu continuamente com o aumento da idade das plantas.

Fialho e outros (2007b) avaliaram o potencial produtivo de variedades de mandioca aos 10, e de 12 até 16 meses após o plantio. Os autores relatam que houve maior produtividade de raízes tuberosas quanto mais tardia foi a colheita, uma vez que houve maior tempo de acumulação de reservas nas raízes.

De modo semelhante, Carvalho e outros (1993) em Lavras, município localizado ao Sul do Estado de Minas Gerais a 910 m de altitude, observaram, em seis variedades de mandioca avaliadas em cinco épocas de colheita, aumento da produtividade de raízes com a ampliação da idade de colheita. Valores máximos de produtividade de raízes foram obtidos aos 20 meses para a variedade Branca de Santa Catarina, com 2,21 kg.planta⁻¹.

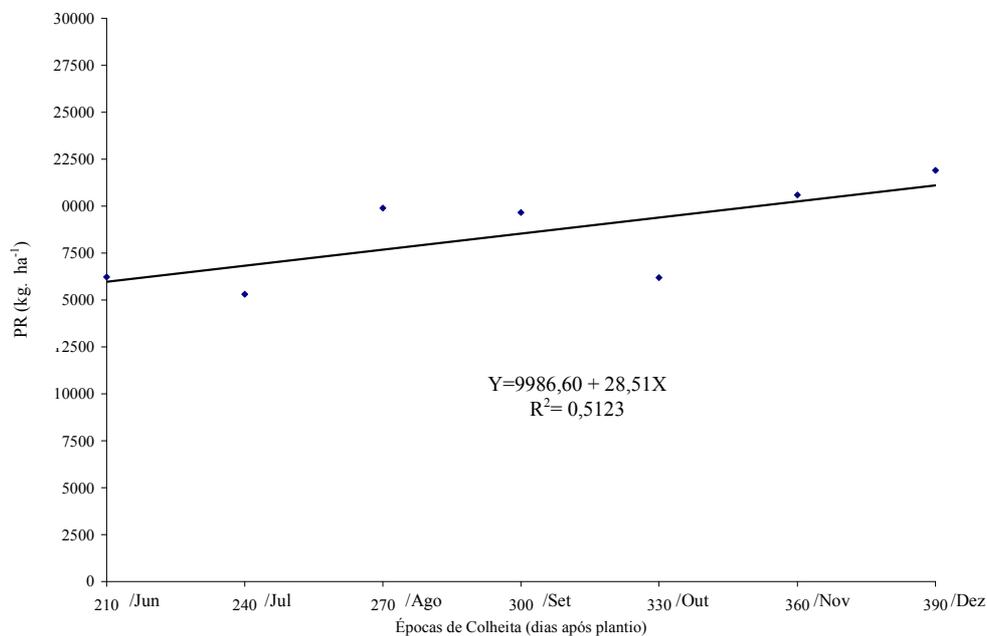


Figura 7. Estimativa de produtividade de raízes tuberosas (kg.ha⁻¹) de variedades de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

No Noroeste do Estado do Paraná, Sagrilo e outros (2002b) analisaram três variedades em dez épocas de colheita, a partir do 12º mês após plantio, e observaram que as médias de produtividade de raízes permaneceram inalteradas do 12º ao 15º mês após o plantio. Posteriormente, ocorreu aumento contínuo da produtividade de raízes até o 19º mês, alcançando 35,8 t.ha⁻¹.

A produção de parte aérea é fator importante na mandiocultura, tanto como material de propagação como para a produção de forragem para a alimentação animal (VIDIGAL FILHO e outros, 2000).

Na Tabela 8, observa-se que as produtividades de parte aérea foram semelhantes entre as variedades Sergipe, Caitité, Branca de Santa Catarina e Cacau Amarela. Na mesma Tabela, nota-se que a Variedade 81 que apresentou produtividade de parte aérea similar à Cacau Amarela.

Azevedo (2002), estudando o comportamento produtivo de genótipos de mandioca no Centro-Norte Piauiense, cita que a variedade ‘Passarinha 1’ apresentou maior produção de parte aérea ($17,2 \text{ t.ha}^{-1}$), seguida por ‘Macaxeira Preta’, que rendeu $15,2 \text{ t.ha}^{-1}$. No presente trabalho, observa-se que a Variedade 81 apresentou média inferior ($14,89 \text{ t.ha}^{-1}$), enquanto as médias estatisticamente semelhantes, que variaram de $15,64$ a $20,03 \text{ t.ha}^{-1}$, foram superiores àquelas observadas no Piauí.

Por outro lado, Lopes (2006) obteve produção de parte aérea superior ($32,49 \text{ t.ha}^{-1}$), analisando a variedade Coqueiro sob condições de sequeiro, no município de Vitória da Conquista-BA. Também Carvalho e outros (1995), em Cruz das Almas-BA, constataram produções de parte aérea superiores a $30,0 \text{ t.ha}^{-1}$ para as variedades ‘Amarelo’ e ‘Rosa’.

Neste estudo, a produção de parte aérea apresentada pela variedade Branca de Santa Catarina ($19,99 \text{ t.ha}^{-1}$) esteve próximo às médias de dois anos de cultivo, obtidas em Araruna-PR, de $12,38$ e $28,28 \text{ t.ha}^{-1}$ (VIDIGAL FILHO e outros, 2000).

Observou-se o efeito cúbico de épocas de colheita sobre o produtividade de parte aérea (Figura 8). Verificou-se que houve maior incremento desta característica nos meses de novembro e dezembro, uma vez que ocorreram condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento das plantas; constatando-se maior produção de folhas e hastes nesses meses como consequência do aumento da pluviosidade e das temperaturas médias (Figura 1). Houve aumento de $95,25\%$ desta característica entre a primeira e a última colheita.

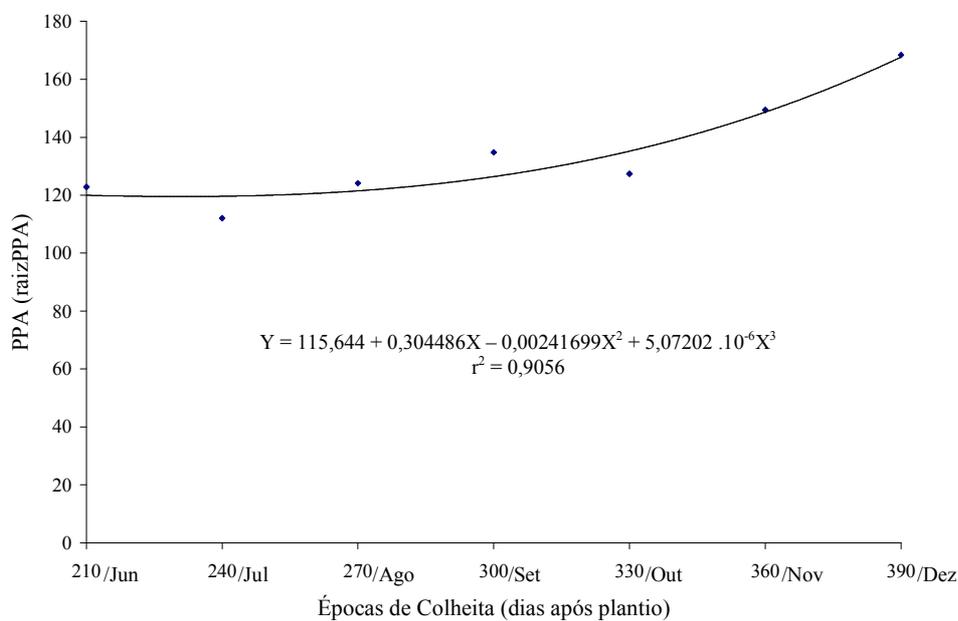


Figura 8. Estimativa de produção de parte aérea (\sqrt{PPA}) de variedades de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

Sagrilo e outros (2006) observaram, nas variedades ‘Mico’, ‘Fibra’, ‘IAC 13’, ‘IAC 14’ e ‘Fécula Branca’, que a produção de folhas foi afetada pela idade das plantas, sendo maior nos períodos de temperatura elevada, em Araruna-PR.

Da mesma forma, Sagrilo e outros (2002a) observaram que o comportamento das variedades quanto à produção de parte aérea foi condicionado por condições climáticas. Resultados obtidos por Sagrilo e outros (2002b) mostraram que a produção de parte aérea aumentou dos 14 aos 17 meses após o plantio, como consequência do aumento de produção de hastes e folhas, favorecidas por elevação da temperatura e da precipitação pluvial no período.

Lopes e outros (1996) observaram aumento de produção de parte aérea, destacando-se as variedades ‘Bromadeira’, com 13,63 t.ha⁻¹, e ‘Sergipe’, com

13,44 t.ha⁻¹. Acrescentam que a produção aumentou nas duas épocas de colheita estudadas (do 18º para o 24º mês).

Cardoso Junior e outros (2005a) observaram, em avaliação aos onze meses após o plantio, que a produção da parte aérea foi aproximadamente 70% maior na variedade Sergipe em relação à variedade 'Lisona', no município de Vitória da Conquista-BA. Os autores notaram maior vigor nas plantas da variedade Sergipe, que apresentaram maior tamanho e quantidade das folhas, maior número de hastes por planta e senescência mais tardia, em avaliações realizadas no mês de março.

O índice de colheita (IC), relação entre o peso de raízes e o peso total da planta, pode variar tanto em função do peso da parte aérea, como da produção de raízes. Valores elevados do IC podem ocorrer com o aumento da produtividade de raízes ou por diminuição da produção de parte aérea; por isso, se considerado isoladamente, este índice não fornece informação precisa sobre o comportamento da planta de mandioca. Valores acima de 60% são considerados adequados (CONCEIÇÃO, 1983).

O valor considerado ideal pode variar também em função da finalidade de cultivo; por exemplo, baixo índice de colheita devido a grande produção de parte aérea, pode ser adequado quando o objetivo da lavoura de mandioca é produzir parte aérea para a alimentação animal (CARDOSO JUNIOR e outros, 2005a).

Sendo as raízes o órgão da planta de maior interesse, este índice pode fornecer um balanço entre a produção total de carboidratos pelas plantas e sua distribuição para as raízes. Existe grande variação no IC entre variedades, e tem sido objetivo dos programas de melhoramento a seleção de genótipos de mandioca com elevados índices de colheita (AGUIAR, 2003).

Na Tabela 9, observa-se que aos 210 dias (junho) as variedades Caitité, Cacau Amarela e Variedade 81 foram semelhantes, apresentando índices de

colheita em torno de 60%, e a variedade Sergipe apresentou o menor valor (39%). Aos 240 dias (julho), a Sergipe foi inferior às demais, possivelmente porque não perdeu totalmente suas folhas (Tabela 3), enquanto as outras variedades encontravam-se desfolhadas. Verificou-se tendência de homogeneização dos índices a partir do mês de setembro, não observando-se diferença significativa entre as médias das variedades nos meses de setembro, novembro e dezembro. No mês de outubro, apenas a variedade Sergipe apresentou média inferior às demais variedades, sendo estatisticamente semelhante à Cacau Amarela.

Tabela 9 - Médias de índice de colheita (IC) em sete épocas de colheita de cinco variedades de mandioca. Vitória da Conquista - BA, 2008.

Variedades	Épocas de Colheita (dias)						
	210 (jun)	240 (jul)	270 (ago)	300 (set)	330 (out)	360 (nov)	390 (dez)
Sergipe	0,393c	0,395b	0,463c	0,470a	0,387b	0,440a	0,400a
B.S.Catarina	0,473bc	0,540a	0,517bc	0,477a	0,527a	0,447a	0,410a
Caitité	0,547ab	0,580a	0,567abc	0,530a	0,520a	0,507a	0,470a
Cacau Am.	0,583ab	0,573a	0,640a	0,547a	0,490ab	0,513a	0,477a
Var. 81	0,600a	0,630a	0,633ab	0,567a	0,520a	0,477a	0,370a
Médias	0,519	0,544	0,564	0,518	0,489	0,477	0,425

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

A variedade 81 apresentou índices superiores a 60% nas três primeiras colheitas. Lopes e outros (1996) relatam índices de colheita médios de 56,38%, aos 18 meses (julho) de idade das plantas, e de 50,68%, aos 24 meses (janeiro), o que reflete a influência de fatores climáticos sobre o desenvolvimento da parte aérea das plantas de mandioca, em Vitória da Conquista-BA. No período de inverno (julho), com temperaturas amenas, as plantas de mandioca perdem as folhas, e renovam sua parte aérea a partir de novembro, com o início das chuvas e temperaturas mais elevadas (Figura 1).

Baafi e Safo-Katanka (2008), em estudo de avaliação de variedades elite em Gana, observaram que o índice de colheita variou de 0,48 a 0,64. A partir deste índice, os autores analisaram as diferenças varietais, observando que as variedades introduzidas foram superiores às variedades locais.

Akparobi e outros (2007) avaliaram doze genótipos em Ilorin (na Nigéria), entre 1992 e 1996, observando que o índice de colheita variou entre 0,6 a 3,6. O genótipo de maior produtividade de raízes apresentou índice de colheita de 1,3, naquela localidade.

Observa-se na Figura 9 que o índice de colheita apresentou, de maneira geral, comportamento decrescente da primeira à última colheita. A variedade Sergipe apresentou maior flutuação desta característica nas épocas avaliadas, apresentando maior valor de IC em julho, aos 240 dias.

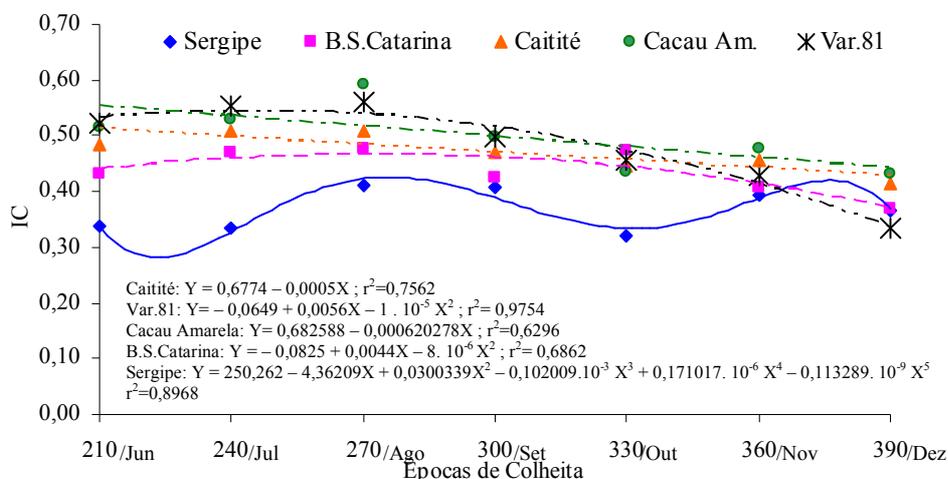


Figura 9. Estimativa de índice de colheita de variedades de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

As primeiras colheitas foram realizadas no período de inverno, quando as plantas entraram em fase de repouso e perderam total ou parcialmente as folhas (julho e agosto), o que resultou em índices de colheita mais elevados.

Com o início do período chuvoso e o aumento das temperaturas máximas e mínimas, nos meses de novembro e dezembro (Figura 1), as plantas aceleraram seu crescimento, no segundo ciclo vegetativo, o que resultou na elevação da atividade fotossintética e no aumento da área foliar total, e conseqüentemente, na diminuição de seu índice de colheita.

Observa-se que a variedade local Sergipe apresentou maior variação desta característica no período estudado, enquanto as demais variedades apresentaram maior estabilidade, sendo que as variedades Caitité, Cacau Amarela e Variedade 81 foram as mais estáveis (Figura 9).

Pinho e outros (1995) estudaram dez variedades de mandioca, em doze épocas de colheita (aos 70, 84, 95, 112, 142, 156, 187, 218, 248, 309 e 491 dias após o plantio), avaliando a distribuição de matéria seca na produção de raízes e ramas. Os autores relatam que valores médios do índice de colheita cresceram até os 218 dias do plantio, estabilizando-se a partir daí até o final do crescimento da mandioca (491 dias). Não foram constatadas diferenças para essa característica entre o final do primeiro e segundo ciclos de crescimento, sob as condições do litoral do Ceará.

4.1.4. Porcentagem de Matéria Seca, Porcentagem de Amido, Produtividade de Amido, Rendimento de Farinha e Produtividade de Farinha

O teor de matéria seca das raízes é a característica que determina o valor pago pelas indústrias aos produtores no momento da comercialização, uma vez que está diretamente relacionado ao rendimento industrial dos diversos produtos derivados da mandioca (VIDIGAL FILHO e outros, 2000).

Conceição (1983) relata que o ideal é que a raiz de mandioca apresente pelo menos 30% de teor de amido, sendo importante principalmente naquelas variedades destinadas à industrialização. Segundo Cock (1990), citado por Correa

e outros (2005), a raiz de mandioca possui entre 30 a 40% de matéria seca em raízes tuberosas. Esse conteúdo depende de fatores como variedade, idade da planta, solo, condições de plantio, condições climáticas e sanidade da planta (CORREA e outros, 2005). Agwu e Anyaeche (2007), em estudo realizado em seis comunidades rurais na Nigéria, observaram que os valores de matéria seca em raízes tuberosas variaram entre 43% e 25%, e o teor de amido, de 27% a 19%.

Na Tabela 10 são apresentados os resultados da análise de variância da porcentagem de matéria seca (MS; %), porcentagem de amido (A; %), produtividade de amido (PA; kg.ha⁻¹), rendimento de farinha (RF; %) e produtividade de farinha (PF; kg.ha⁻¹). Houve diferenças significativas (P< 0,05) entre variedades e entre épocas de colheita em todas as características citadas, e a interação variedades x épocas de colheita só não foi significativa para a característica produtividade de amido.

Tabela 10- Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação das características porcentagem de matéria seca em raiz tuberosa (MS; %), porcentagem de amido (A; %), produtividade de amido (PA; kg.ha⁻¹), rendimento de farinha (RF; %) e produtividade de farinha (PF; kg.ha⁻¹). Vitória da Conquista - BA, 2008.

F.V.	G.L	QUADRADOS MÉDIOS				
		MS	A	PA	RF	PF
Variedades (V)	4	107,674*	107,696*	8.471.637,97*	191,837*	7.244.145,38*
Blocos	2	5,064	5,030	5.514.948,39	8,979	4.005.146,12
Resíduo (a)	8	4,469	4,519	1.087.959,72	7,977	1.025.471,35
Épocas de Colheita (E)	6	232,188*	231,863*	4.155.339,11*	413,533*	9.042.798,22*
V*E	24	9,130*	9,125*	1.413.857,77	16,246*	1.513.776,57*
Resíduo (b)	60	1,134	1,131	946.565,64	2,02	673.937,24
C.V. (%) Parcelas		7,58	9,15	24,71	14,90	29,57
C.V. (%) Subparcelas		3,82	4,58	23,05	7,50	23,97

• Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Observa-se na Tabela 11 as médias de porcentagem de matéria seca nas

raízes e na Tabela 12, as médias de porcentagem de amido em cada época de colheita. Nota-se que as variedades apresentaram comportamento semelhante para estas duas características, uma vez o teor de amido (A) é resultante da diferença entre o teor de matéria seca em raízes tuberosas (MS), obtido pelo método da balança hidrostática (GROSSMANN; FREITAS, 1950), pela constante 4,65 (MS% - 4,65).

Tabela 11- Médias de porcentagem de matéria seca (MS; %) em raízes de cinco variedades de mandioca em sete épocas de colheita. Vitória da Conquista - BA, 2008.

Variedades	Épocas de Colheita (dias)						
	210 (jun)	240 (jul)	270 (ago)	300 (set)	330 (out)	360 (nov)	390 (dez)
Sergipe	32,82ab	33,01a	32,27a	30,79a	30,59a	29,08a	29,87a
Branca de S. Catarina	32,63ab	31,86a	30,75a	28,36abc	27,59b	21,15b	19,56cd
Caitité	35,51a	32,31a	32,91a	28,76ab	25,97bc	21,37b	22,52bc
Cacau Amarela	29,44c	28,50b	27,40b	25,51c	24,62c	20,34b	18,76d
Variedade 81	31,64bc	31,60a	30,51a	26,48bc	25,49bc	22,42b	23,64b
Médias	32,41	31,46	30,77	27,98	26,85	22,87	22,87

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 12- Médias de porcentagem de amido (A; %) em raízes de cinco variedades de mandioca em sete épocas de colheita. Vitória da Conquista - BA, 2008.

Variedades	Épocas de Colheita (dias)						
	210 (jun)	240 (jul)	270 (ago)	300 (set)	330 (out)	360 (nov)	390 (dez)
Sergipe	28,17ab	28,36a	27,62a	26,14a	25,94a	24,43a	25,22a
Branca de S. Catarina	27,98ab	27,21a	26,10a	23,72abc	22,94b	16,50b	14,91cd
Caitité	30,86a	27,66a	28,26a	24,11ab	21,32b	16,72b	17,87bc
Cacau Amarela	24,79c	23,85b	22,75b	20,86c	19,97b	15,69b	14,12d
Variedade 81	26,99bc	26,95a	25,76a	21,83bc	20,84b	17,78b	18,99b
Médias	27,76	26,81	26,10	23,33	22,20	18,22	18,22

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

As médias de rendimento de farinha encontram-se na Tabela 13.

Tabela 13 - Médias de rendimento de farinha (RF) (%) de cinco variedades de mandioca em sete épocas de colheita. Vitória da Conquista - BA, 2008.

Variedades	Épocas de colheita (dias)						
	210 (jun)	240 (jul)	270 (ago)	300 (set)	330 (out)	360 (nov)	390 (dez)
Sergipe	25,54ab	25,79a	24,81a	22,83a	22,55a	20,54a	21,60a
Branca de S. Catarina	25,28ab	24,26a	22,78a	19,59abc	18,56b	9,96b	7,85cd
Caitité	29,12a	24,86a	25,66a	20,12ab	16,40bc	10,26b	11,79bc
Cacau Am.	21,02c	19,76b	18,31b	15,78c	14,60c	8,88b	6,77d
Var. 81	23,96bc	23,91a	22,45a	17,08bc	15,75bc	11,66b	13,29b
Médias	24,98	23,72	22,80	19,08	17,57	12,26	12,26

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

As maiores médias de porcentagem de matéria seca em raízes, teor de amido e rendimento de farinha na primeira colheita, foram obtidas pelas variedades Caitité, Sergipe e Branca de Santa Catarina, as quais foram estatisticamente superiores às variedades Cacau Amarela e Variedade 81 (Tabelas 11, 12 e 13).

Aos 240 e 270 dias, apenas a variedade Cacau Amarela, com os menores valores, foi estatisticamente diferente das demais, as quais apresentaram semelhança entre si quanto ao teor de matéria seca, teor de amido, e rendimento de farinha (Tabelas 11, 12 e 13).

Aos 300 dias as variedades Sergipe, Branca de Santa Catarina e Caitité não diferiram entre si, formando o grupo de média superior, quanto à porcentagem de matéria seca, porcentagem de amido e rendimento de farinha; dos 330 dias em diante, a variedade Sergipe diferenciou-se das demais tendo sido superior nas três características citadas.

Cacau Amarela é uma variedade local utilizada para consumo fresco. Pelos resultados obtidos, observa-se que esta variedade não é indicada para a indústria de farinha por apresentar porcentagem de amido e rendimento de

farinha baixos.

A variedade Sergipe apresentou, no mês de junho, médias de porcentagem de matéria seca em raízes e amido iguais àquelas observadas por Lopes e outros (1996) no mês de julho, que foi de 32,82% e 28,17%, respectivamente.

Carvalho e outros (1993) relatam que a variedade Branca de Santa Catarina apresentou médias de teor de amido de 28,25% (julho) e 24,35% (novembro), aos oito e doze meses, respectivamente, em Lavras-MG.

A variedade Caitité apresentou teor de amido superior (31,52%) em avaliação realizada por Diniz e outros (1994), para identificar novos clones para as condições ambientais de Maragogipe-BA.

Segundo Ternes (2002), em experimento realizado em Santa Catarina, a acumulação de amido ocorreu em razão inversa ao crescimento da parte aérea, isto é, quando a porcentagem de folhas se reduziu a um mínimo, a concentração de amido chegou a um ponto máximo. Em Vitória da Conquista-BA, Lopes e outros (1996) observaram maiores teores de matéria seca e de amido, em colheita realizada aos 18 meses, no mês de julho, que aos 24 meses, pois na segunda colheita as plantas estavam com maior produção de parte aérea, indicando que o crescimento de folhas e ramos é preferencial sobre o crescimento das raízes, que recebem o excesso de carboidratos após o suprimento da parte aérea.

No período após a estação seca, as plantas reiniciam o crescimento das extremidades das hastes, em detrimento do crescimento das raízes, o que resulta na redução do conteúdo de amido das mesmas (SAGRILO e outros, 2002a).

Na Tabela 14, observa-se que a produtividade de amido foi significativamente maior para a variedade Caitité. Sendo essa característica o produto entre teor de amido e produtividade de raízes, ela é influenciada por estes dois caracteres. Nota-se que a variedade Caitité esteve dentre aquelas com

maiores médias de porcentagem de amido nas quatro colheitas iniciais, e apresentou melhor desempenho em relação à produtividade de raízes tuberosas, refletindo no resultado da produtividade de amido.

Tabela 14- Médias de produtividade de amido ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) de cinco variedades de mandioca em sete épocas de colheita. Vitória da Conquista - BA, 2008.

Variedades	PA	
Sergipe	3.839,97	b
Branca de S. Catarina	4.158,27	b
Caitité	5.328,48	a
Cacau Amarela	3.798,82	b
Variedade 81	3.976,48	b
Médias	4.220,40	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

A produtividade de farinha foi obtida multiplicando-se o rendimento de farinha pela produtividade de raízes ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). As médias desta característica encontram-se na Tabela 15, na qual se observa que as variedades Caitité e Branca de Santa Catarina apresentaram maiores médias no mês de junho (aos 210 dias), relacionado ao elevado teor de matéria seca das raízes.

Tabela 15- Médias de produtividade de farinha ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) de cinco variedades de mandioca em sete épocas de colheita. Vitória da Conquista - BA, 2008.

Variedades	Épocas de Colheita (dias)						
	210 (jun)	240 (jul)	270 (ago)	300 (set)	330 (out)	360 (nov)	390 (dez)
Sergipe	3.208,03b	2.972,60a	4.094,77ab	3.967,03a	2.452,13a	3.893,20a	4.104,53a
Branca de S. Catarina	4.293,57ab	3.781,13a	4.570,73ab	3.342,23a	3.506,13a	1.994,13ab	1.734,63c
Caitité	6.170,17a	4.578,27a	5.692,07a	4.412,77a	3.249,60a	4.656,87ab	3.906,70ab
Cacau Amarela	3.127,87b	3.381,53a	3.542,63b	3.281,40a	2.337,60a	2.122,77ab	1.613,37c
Variedade 81	3.790,47b	3.830,23a	4.799,83ab	3.663,97a	2.513,83a	1.784,53b	2.102,23bc
Médias	4.118,02	3.708,75	4.540,00	3.733,48	2.811,86	2.890,30	2.692,29

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Analisando a Tabela 15, verifica-se que aos 210 dias as variedades Branca de Santa Catarina e Caitité apresentaram médias semelhantes, enquanto que aos 240, 300 e 330 dias não houve diferença significativa entre as variedades. A variedade Caitité apresentou produtividade de farinha superior à Cacau Amarela, aos 270 dias (agosto). Em novembro (360 dias), a variedade Sergipe foi superior à Variedade 81, neste período, a primeira destacou-se em relação ao teor de matéria seca em raízes. Em dezembro (390 dias), além da Sergipe, a Caitité também obteve valores de produtividade de farinha superiores às demais variedades. Neste período, a variedade Sergipe apresentou maior média de matéria seca em raízes (Tabela 11).

A variedade Caitité destacou-se com maior produtividade de raízes (Tabela 8), e apresentou porcentagem de matéria seca em raízes elevada nas quatro colheitas iniciais (Tabela 11); em consequência, esteve entre as variedades com elevada produtividade de farinha.

Utilizando-se a análise de regressão para estudo do efeito das épocas de colheita, observa-se que houve tendência de diminuição da porcentagem de matéria seca (Figura 10) e de amido (Figura 11) em raízes, e rendimento de farinha (Figura 12) com o aumento da idade das plantas.

Os teores de matéria seca e de amido das raízes variam durante o ano agrícola, e apresentam uma época de maior concentração no período de repouso da planta, nos meses frios e secos (CEREDA; VILPOUX, 2003).

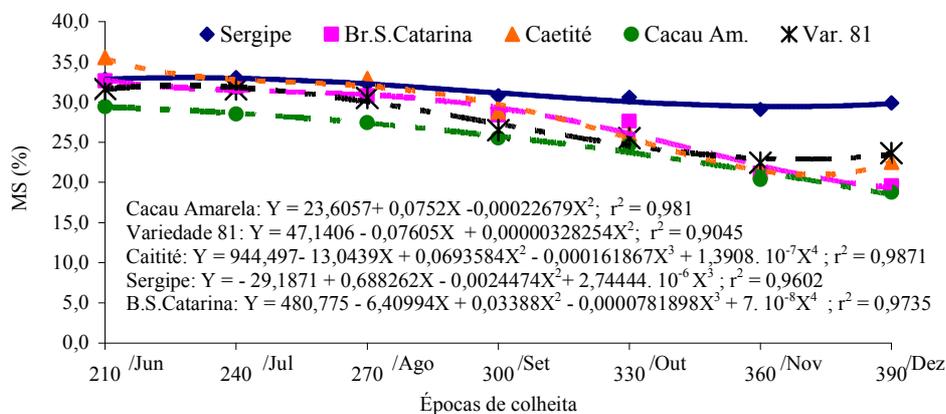


Figura 10. Estimativa de porcentagem de matéria seca em raízes de cinco variedades de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

Analisando a Figura 10, observa-se efeito quadrático de épocas de colheita sobre porcentagem de matéria seca das raízes para as variedades Cacau Amarela e Variedade 81, efeito cúbico para as variedades Caititê e Sergipe, e efeito quártico para a variedade Branca de Santa Catarina.

Em Vitória da Conquista-BA, Lopes (2006) verificou efeito quadrático de épocas de colheita para teor de matéria seca em raízes tuberosas, decrescendo de 33,4%, na colheita realizada em julho, com plantas aos oito meses de idade, para 29,13%, em maio, aos quatorze meses após plantio.

A partir de 300 dias após o plantio (em setembro), iniciou-se novo ciclo vegetativo, quando as plantas utilizaram suas reservas para crescimento da parte aérea, com emissão de novas folhas e desenvolvimento de hastes. A proporção de matéria seca nas raízes torna-se menor nos períodos seguintes, uma vez que a partição de fotoassimilados ocorre principalmente para formação do dossel.

A elevada porcentagem de matéria seca em raízes observadas nas colheitas iniciais ocorreu por ocasião do período de repouso fisiológico das plantas, quando registraram-se temperaturas amenas e baixos índices

pluviométricos, na estação fria (Figura 1). Sagrilo e outros (2006) também observaram que o teor de massa seca nas raízes foi menor durante o período de crescimento vegetativo e maior, durante o período de repouso fisiológico.

Analisando a Figura 10, observa-se que a variedade Sergipe apresentou maior teor de matéria seca em julho (aos 240 dias), com percentual de 32,96%, decrescendo até o mês de dezembro. As outras variedades avaliadas apresentaram melhor época de colheita para porcentagem de matéria seca em raízes tuberosas em junho (210 dias), sendo o maior valor apresentado pela variedade Caitité (35,42%) e o menor, pela Cacau Amarela (29,39%).

Segundo Conceição (1983), o ideal é que a raiz apresente pelo menos 30% de amido. Verifica-se na Figura 11 que a maior porcentagem de amido em raízes foi obtida pela variedade Caitité (30,77%), na primeira colheita, em junho. Neste mesmo mês, as variedades Sergipe, Branca de Santa Catarina, Cacau Amarela e Variedade 81 apresentaram valores desta característica de 28,18%, 28,10%, 24,75% e 26,93%, respectivamente.

No mês de julho (240 dias), a variedade Sergipe apresentou maior teor de amido em raízes tuberosas (28,31%), o menor teor (24,79%) ocorreu em novembro, aos 360 dias, para a mesma variedade. Sagrilo e outros (2002b) observaram comportamento semelhante para o teor de amido e produtividade de amido de raízes tuberosas, observando decréscimo destas características no final do primeiro ciclo das plantas de mandioca.

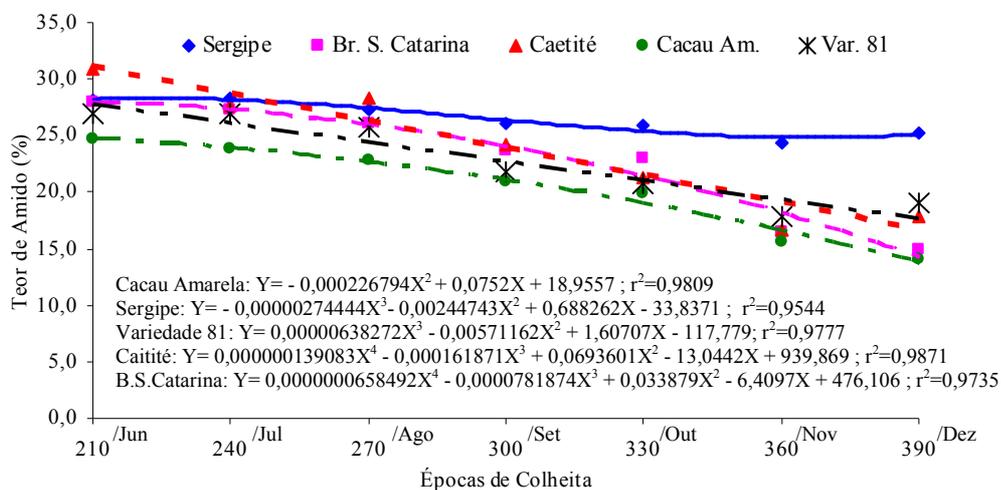


Figura 11. Estimativa de teor de amido de cinco variedades de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

Analisando a Figura 12, observa-se que o efeito de épocas de colheita sobre o rendimento de farinha foi decrescente, semelhante ao ocorrido com a porcentagem de amido em raízes.

Cereda e Vipoux (2003) relatam que o rendimento de farinha varia de acordo com a variedade e a idade da cultura, de modo geral, está entre 25% e 35%. A variedade Sergipe apresentou maior rendimento de farinha (25,73%) aos 240 dias (julho); para o restante das variedades, o maior rendimento foi observado aos 210 dias (junho). A variedade Caetitê apresentou o maior percentual desta característica, de 28,99% (Figura 12).

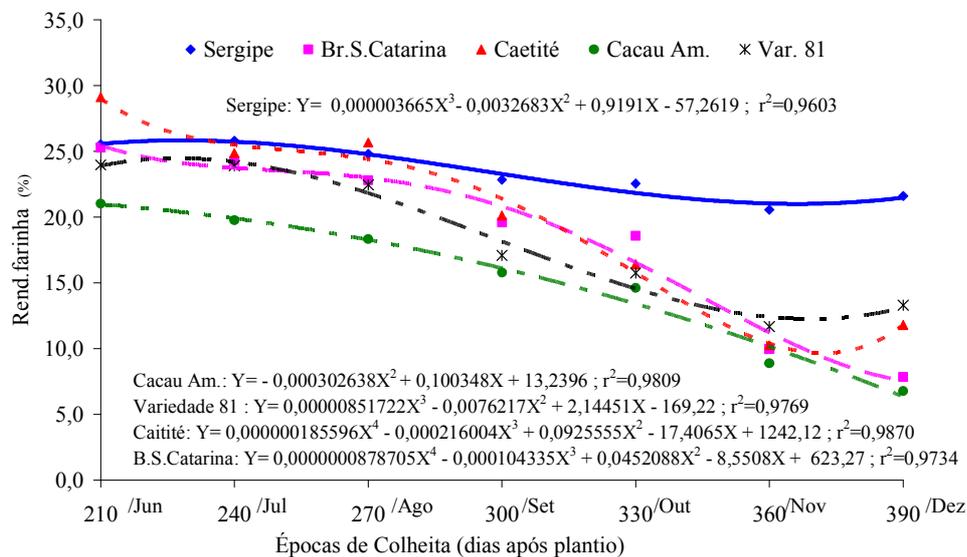


Figura 12. Estimativa de rendimento de farinha de cinco variedades de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

Para estudar o efeito das épocas de colheita sobre a produtividade de amido, procedeu-se a análise de regressão (Figura 13), onde foi observado efeito quártico para a característica. Observa-se que a produtividade de amido apresentou uma tendência de redução nas épocas de colheita analisadas. A época de colheita mais adequada para a produtividade de amido foi agosto, quando as plantas estavam com 270 dias, nesta época observou-se a maior estimativa ($5.149,39 \text{ kg.ha}^{-1}$). A partir do décimo mês após o plantio (setembro) nota-se a diminuição dos valores de produtividade de amido, alcançando apenas $3.930,64 \text{ kg.ha}^{-1}$, aos 390 dias (dezembro). Isto pode ser explicado uma vez que o teor de amido também decresceu no período, em decorrência do início da segunda fase de crescimento cultural.

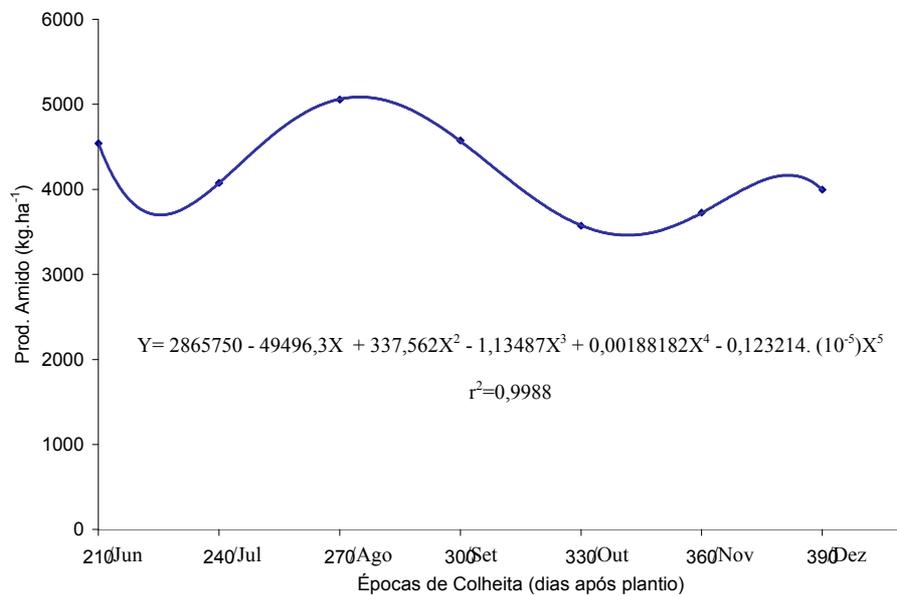


Figura 13. Estimativa de produtividade de amido de cinco variedades de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

Sagrilo e outros (2002b), avaliando o efeito da época de colheita no crescimento e produtividade de variedades, citam que a segunda fase de repouso fisiológico das plantas mostrou-se mais propícia à colheita, em face da maior produtividade de raízes tuberosas, de matéria seca em raízes e do teor de amido.

Estudando o efeito da época de colheita sobre a produtividade de farinha (Figura 14), observa-se efeito linear decrescente desta característica para as variedades estudadas, exceto para a variedade Sergipe, que apresentou efeito quíntico.

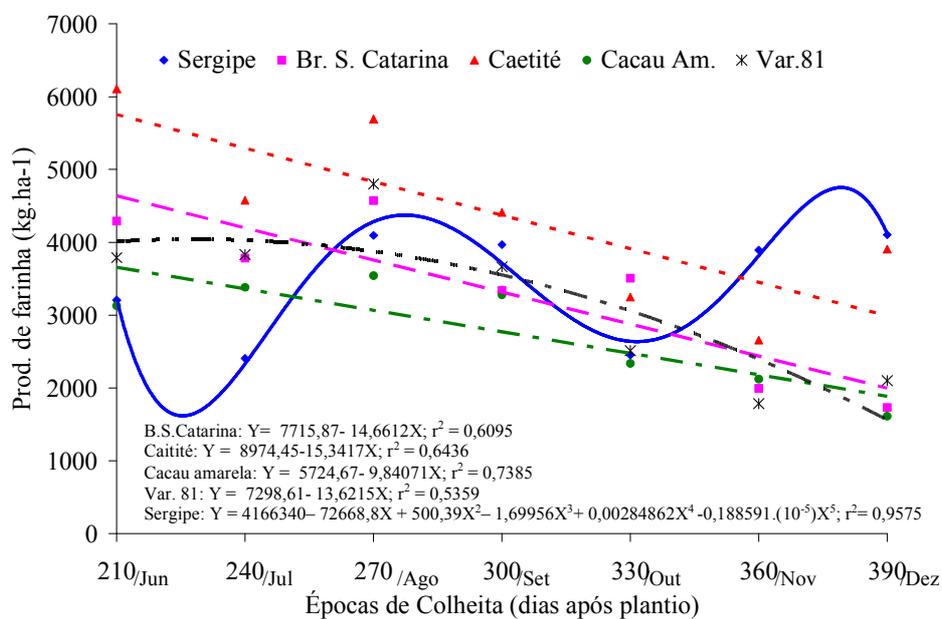


Figura 14. Estimativa de produtividade de farinha de cinco variedades de mandioca em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

A produtividade de raízes influenciou no comportamento da variedade Sergipe mais do que o rendimento de farinha, enquanto este foi primordial para as demais variedades, tendo em vista o comportamento decrescente de rendimento de farinha no período avaliado.

A melhor época relacionada à produtividade de farinha para a variedade Sergipe ocorreu no mês de agosto (aos 270 dias), com 4.415,41 kg.ha⁻¹ (Figura 14). Esta variedade apresentou tendência decrescente nas duas colheitas subseqüentes, e comportamento crescente nas duas últimas colheitas, com produtividade de farinha de 4.298,46 kg.ha⁻¹ em dezembro.

As outras variedades apresentaram maiores produtividades de farinha no mês de junho, aos 210 dias (Figura 14), sendo que a variedade Caetitê apresentou maior produtividade de farinha (5.752,69 kg.ha⁻¹).

4.1.5. Teor de cianeto

Em países onde a mandioca é comumente usada diretamente para consumo humano, particularmente na América Latina, prefere-se usar variedades com baixos teores de cianeto para evitar problemas de saúde (EL-SHARKAWY, 2003).

A identificação de variedades de mandioca com baixos teores de cianeto em polpa crua das raízes é necessária, a fim de aumentar a segurança das recomendações destas para a alimentação humana, diminuindo-se os riscos de intoxicação dos consumidores.

Com esta finalidade, destaca-se a relevância de programas de melhoramento genético que visam à identificação e seleção de novas variedades de mandioca para consumo na forma de raízes frescas, com baixos teores de cianeto, cujo uso propicia a obtenção de produtos derivados seguros (com teor de cianeto de cerca de 20 mg.kg^{-1}) para consumo humano (BORGES e outros, 2002).

Carvalho e outros (1995) citam que o consumo de mandioca de mesa tem sido limitado pela falta de informações sobre cultivares com elevada produtividade de raízes tuberosas, aliado a características agronômicas adequadas (como cozimento rápido, boa qualidade da massa cozida e baixo teor de HCN).

A mandioca pertence ao grupo de plantas denominadas cianogênicas, por apresentar concentrações variáveis de glicosídeos cianogênicos (CHISTÉ e outros, 2005). Cerca de 2.650 plantas também fazem parte deste grupo, o qual inclui a maçã, aveia, trigo, centeio, cana-de-açúcar (CAGNON e outros, 2003). As plantas de mandioca possuem glicosídeos (Linamarina e Lotaustralina) potencialmente hidrolisáveis, que liberam cianeto. Se a hidrólise não ocorre, o glicosídeo é estável e inócuo.

A liberação de HCN por plantas cianogênicas ocorre após o tecido ser dilacerado e o glicosídeo cianogênico entrar em contato com as enzimas catalisadoras. Na mandioca a reação é catalisada por uma β -glicosidase, a linamarase, que em contato com a linamarina produz glicose e acetocianidrina, a qual se dissocia espontaneamente em pHs > 5,0, ou por ação da hidroxinitriliase (HNL), resultando em HCN e acetona. A quantificação dos glicosídeos cianogênicos é determinante para caracterizar as variedades de mandioca de mesa, que devem apresentar teor de destes compostos abaixo de 100 mg.kg^{-1} nas raízes (CAGNON e outros, 2003).

A quantificação destes compostos é determinante para caracterizar as variedades de mandioca de mesa, que devem apresentar teor de compostos cianogênicos abaixo de 100 mg.kg^{-1} nas raízes.

Em relação ao teor de cianeto em polpa de raízes, observa-se na Tabela 16 que houve efeito significativo de variedades e épocas de colheita.

Tabela 16- Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação da característica teor de ácido cianídrico em polpa de raízes tuberosas (HCN), dados transformados em \sqrt{HCN} . Vitória da Conquista - BA, 2008.

F.V.	G.L.	QUADRADO MÉDIO
		HCN
Variedades (V)	4	40,25*
Blocos	2	0,40
Resíduo (a)	8	1,40
Épocas de Colheita (E)	6	9,60*
V*E	24	1,60
Resíduo (b)	60	1,16
C.V. (%) Parcelas		12,35
C.V. (%) Subparcelas		11,25

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

A variedade Sergipe apresentou a maior média de teor de cianeto (Tabela 17), concordante com informações de agricultores da região, que a utilizam somente para fins industriais. Cardoso Júnior e outros (2005b) relatam que esta variedade apresentou $171,0 \text{ mg.kg}^{-1}$ de HCN em raízes, aos 360 dias

após plantio. As variedades Branca de Santa Catarina e Caitité, que são relacionadas, na literatura, a teores mais altos de cianeto nas raízes, apresentaram as menores médias juntamente com a variedade Cacau Amarela.

Tabela 17- Médias (dados transformados e não transformados) do teor de ácido cianídrico (HCN; mg.kg⁻¹) em polpa de raízes de cinco variedades de mandioca. Vitória da Conquista -BA, 2008.

Variedades	HCN (\sqrt{x})	HCN
Sergipe	11,67a	136,20
B. de S. Catarina	8,38c	70,18
Caitité	8,81c	77,65
Cacau Amarela	8,73c	76,27
Variedade 81	10,32b	106,45
Médias	9,58	93,35

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Segundo Cereda (2003), o teor de ácido cianídrico nas raízes de mandioca varia de 15 a 400 mg.kg⁻¹ (mg CN.kg⁻¹ de peso fresco), embora os valores mais frequentes encontrem-se na faixa de 30 a 150 mg.kg⁻¹. Lorenzi e outros (1993) relatam variação de 16 a 482 mg.kg⁻¹ de HCN em 206 variedades de mandioca usadas para consumo in natura, no Estado de São Paulo, ressaltando que 67% destas apresentaram teor de até 100 mg.kg⁻¹.

Neste trabalho, observa-se (Tabela 17) que as variedades apresentaram médias de HCN entre 70,18 mg.kg⁻¹ (Branca de Santa Catarina) a 136,20 mg.kg⁻¹ (Sergipe), com amplitude de 66,02 mg.kg⁻¹.

Cardoso Junior e outros (2005b) observaram valor mais elevado de teor de cianeto em plantas de mandioca da variedade Sergipe, de 171,0 mg.kg⁻¹ de HCN em raízes tuberosas, aos 360 dias após o plantio, em Vitória da Conquista-BA.

A variedade Caitité apresentou média de 77,5 mg.kg⁻¹ de ácido cianídrico em polpa de raízes neste estudo, entretanto no trabalho conduzido por Gomes e Leal (2003), esta variedade apresentou teor de HCN na raiz de 114,5 mg.kg⁻¹.

Na Malásia, Tan e Mak (1995) analisaram quinze genótipos de mandioca em seis localidades, observando o maior valor de HCN em polpa de raízes de 109 ppm.

Observa-se pela Figura 15 que o teor de cianeto (HCN) em raízes tuberosas apresentou comportamento quadrático em função das épocas de colheita. O ponto mínimo encontra-se aos 295 dias, com valor de 79,76 mg.kg⁻¹ HCN, e máximo aos 390 dias (117,03 mg.kg⁻¹HCN).

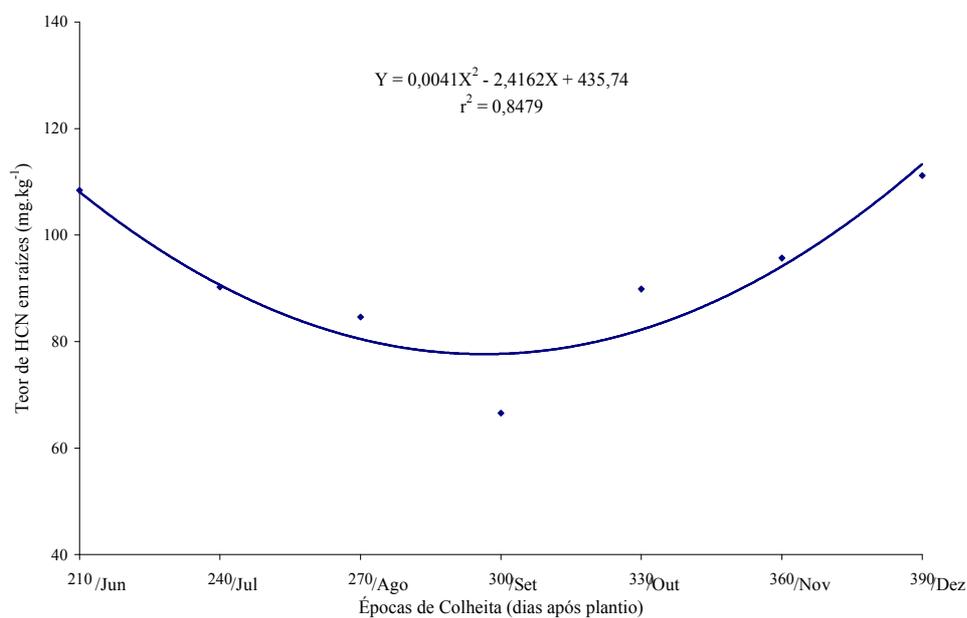


Figura 15. Estimativa do teor de ácido cianídrico em polpa de raízes de cinco variedades de mandioca (mg.kg⁻¹) em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

Jørgensen e outros (2005) citam que os glicosídeos cianogênicos são sintetizados nas folhas da mandioca e transportados para as raízes tuberosas. Os autores realizaram o anelamento do caule das plantas e observaram que houve redução do conteúdo de linamarina e lotoaustralina nas raízes e acúmulo dos

mesmos acima da incisão (na parte aérea).

Observa-se que (Figura 15) o período em que ocorreu o decréscimo no teor de HCN coincide com a perda de folhas e conseqüente diminuição da área foliar e índice de área foliar (Figura 2). Concordante com o que foi exposto por Jörgensen e outros (2005), neste trabalho observaram-se diminuição do teor de HCN concomitante com a redução da parte aérea, e elevação deste percentual junto com a renovação da área foliar, a partir de setembro.

Mendonça e outros (2003) verificaram que o teor de cianeto não variou em razão da época de colheita. Contudo, Aguiar (2003) observou efeito linear de conteúdo de cianeto em função de idades de colheita, ocorrendo decréscimo de 42% à medida que se avançou no tempo, entre a primeira colheita (aos 164 dias) e a última (aos 507 dias). Ao contrário, Sinha e Nair (1968), citados por Aguiar (2003), encontraram variações no teor de cianeto em raízes com aumentos do sétimo até o nono mês após o plantio, seguido de decréscimos acentuados.

Tan e Mak (1995) citam que concentrações elevadas de fósforo e potássio no solo promovem maior teor de cianeto nas raízes. Acrescentam ainda, que índices pluviométricos têm influência dominante sobre esta característica, tendo observado baixos teores associados a índices pluviométricos acima de 150 mm. No presente trabalho houve elevação do teor de cianeto na polpa das raízes nos meses de outubro a dezembro, quando ocorreu elevação do índice pluviométrico e incremento da área foliar.

Cardoso e outros (2005) pesquisaram o teor de HCN na farinha processada em Nampula, Moçambique; observaram que a concentração de cianeto na farinha aumentou nos anos de escassez de chuvas, por causa da elevação do conteúdo de compostos cianogênicos totais nas raízes de mandioca devido ao estresse hídrico. Índices pluviométricos baixos, associados à alimentação baseada na mandioca e seus produtos (farinha, gari, fufu) têm sido associados à ocorrência de doenças como konzo e neuropatia atáxica tropical,

nos países africanos, devido às limitações nutricionais da população, tais como as deficiências vitamínicas, a desnutrição e o baixo teor protéico da dieta; e em áreas com baixa ingestão de iodo, ao desenvolvimento de hipotireoidismo, bócio, e cretinismo.

Chisté e outros (2005) determinaram o teor de cianeto durante as etapas de fabricação da farinha de mandioca, em variedades pertencentes ao banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, relatando teores de HCN de 154,40 mg.kg⁻¹ em raízes descascadas e 167,68 mg.kg⁻¹ em raízes trituradas. Nota-se que as variedades analisadas eram de 'mandioca brava', e após a dilaceração do tecido vegetal, ocorrendo o contato da linamarase com o substrato linamarina, iniciou-se a cianogênese, elevando-se o teor de cianeto na polpa triturada.

4.2. CARACTERÍSTICAS CULINÁRIAS

Além do teor de cianeto em raízes, as características culinárias também são importantes para a seleção de variedades de mesa, destacando-se a estabilidade de cozimento durante todo o ciclo da cultivar e a qualidade da massa cozida, que considera o tempo de cozimento, plasticidade e outros caracteres (FUKUDA e outros, 2005b).

Observa-se (Tabela 17) que as variedades Cacau Amarela, Branca de Santa Catarina e Caitité apresentaram teor de cianeto abaixo de 100 mg.kg⁻¹, entretanto, as duas últimas não foram analisadas em relação às características culinárias, por serem variedades destinadas à indústria, relatadas pela literatura com índices mais elevados de cianeto.

As características culinárias, determinadas a cada 30 dias, nas épocas de colheita de 210 a 390 dias após o plantio, encontram-se na Tabela 18.

Tabela 18– Médias de descascamento, tempo de cocção e classificação da massa da variedade de mesa Cacau Amarela em sete épocas de colheita (de 210 a 390 dias após o plantio). Vitória da Conquista – BA, 2008.

Épocas de colheita	Descascamento*	Tempo de Cocção (min)	Classificação da massa**
210 Jun	3	10	3
240 Jul	3	15	1
270 Ago	2	11	1
300 Set	2	16	1
330 Out	2	12	1
360 Nov	2	37	7
390 Dez	3	31	3

*Descascamento = 1. difícil, 2. mediano, 3. fácil; **Classificação da massa (Tabela 1), segundo a metodologia descrita por Pereira e outros (1985): notas de 1 a 7.

A dificuldade de retirada da entrecasca é fator importante para o consumidor, que necessita de um produto que solte a casca com facilidade (OLIVEIRA e outros, 2005). Segundo estes autores, a dificuldade de descascamento é considerada fator negativo na seleção de cultivares para mesa. A variedade Cacau Amarela apresentou descascamento fácil aos 210, 240 e 390 dias de idade, e mediano de 270 até 360 dias após o plantio, correspondendo aos meses de agosto a novembro (Tabela 18).

As colheitas iniciaram-se no período de inverno (junho e julho de 2007), quando as plantas encontravam-se em repouso vegetativo. O cozimento foi bom do sétimo ao décimo primeiro mês após o plantio, nos meses de junho a outubro. O tempo de cozimento foi considerado adequado para variedades de mesa, apresentando-se inferior a 30 minutos nesses cinco primeiros meses (Tabela 18).

Em Campinas-SP, Lorenzi (1994), estudando a variação do tempo de cozimento em função da idade das plantas e variedades de mandioca, observou que menores tempos ocorreram entre 8 e 10 meses de idade das plantas. O autor ressalta que o período compreendido entre o final do primeiro e o início do segundo ciclo vegetativo, de maior estabilidade na produção e na composição de raízes, normalmente coincide com as melhores épocas de colheita, do ponto de

vista culinário.

Nas duas últimas colheitas (em novembro e dezembro), aos 360 e 390 dias após o plantio, as raízes não cozinharam bem, necessitando de maior tempo de cocção. Essa época correspondeu ao período de chuvas, quando as plantas reiniciaram novo período de crescimento, acompanhado pelo aumento da produção de parte aérea, e decréscimo das porcentagens de matéria seca e de amido nas raízes.

A Figura 16 apresenta a relação linear do tempo de cozimento em função das épocas de colheita; o tempo de cozimento aumentou com a época de colheita. Este desempenho relaciona-se ao comportamento fisiológico das plantas, explicado anteriormente.

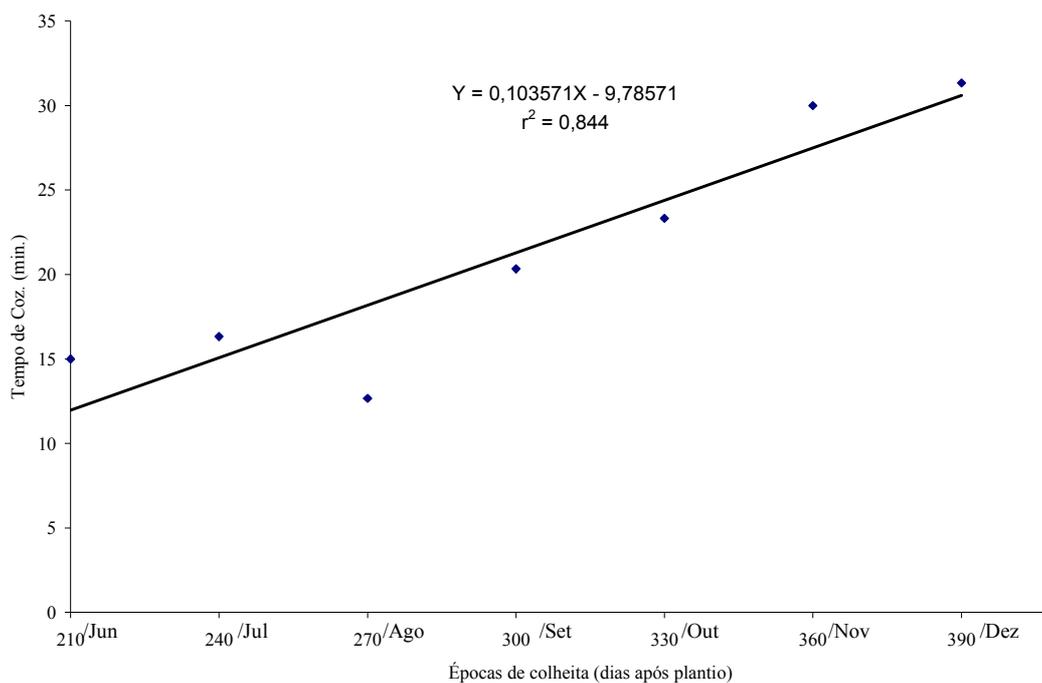


Figura 16. Estimativa do tempo de cozimento de raízes tuberosas da variedade Cacao Amarela em função de épocas de colheita. Vitória da Conquista-BA, 2008.

Com a permanência das plantas no campo, houve aumento no tempo de cozimento de 0,103571 minutos por dia, variando de 11,96 minutos, aos 210 dias a 30,61 minutos, aos 390 dias. De maneira semelhante, Lorenzi (1994), estudando a variação na qualidade culinária das raízes de mandioca de cinco variedades de mesa, do sétimo ao décimo quinto mês de idade das plantas, notou piora na qualidade culinária de raízes a partir do 13º mês após o plantio, com o aumento do tempo de cozimento.

Fialho e outros (2007b) observaram melhor tempo de cozimento (inferior a 30 minutos) aos nove meses após o plantio, em nove variedades avaliadas. Os autores citam que, dentre outras, a variedade Cacau apresentou o menor tempo de cocção em todas as épocas de colheita, de 21,6 minutos (aos 9 meses), 26,00 minutos (aos 10 meses), e 27,33 minutos (aos 12 meses).

Ngeve (2003) estudou o efeito do ambiente e da época de colheita na qualidade culinária e produtividade de raízes de cinco variedades de mandioca, cultivadas em cinco locais na República do Camarões (Nkolbisson, Bertoua, Ebolowa, Ekona e Yoke), avaliando seis épocas de colheita (aos 6, 8, 10, 12, 14 e 16 meses após o plantio). O autor observou que todas as variedades cozinharam bem quando colhidas entre 6 e 8 meses após plantio, depois, o tempo de cocção aumentou continuamente, e as variedades não apresentaram bom cozimento.

Feniman (2004) avaliou a variedade IAC 576-70 quanto ao tempo de cocção, aos 12 e 15 meses após o plantio, concluindo que o tempo de cozimento aos 12 meses (16 minutos) foi menor que o observado aos 15 meses (21 minutos). De acordo com a classificação de Pereira e outros (1985), as raízes colhidas aos 12 meses seriam consideradas de cozimento bom, enquanto aquelas com 15 meses, de cozimento regular.

Miranda e outros (2008) analisaram a qualidade culinária de seis variedades de mandioca em sete épocas de colheita (aos 8, 10, 12, 14, 16, 18 e

20 meses após o plantio). Os autores concluíram que todas as variedades apresentaram tempo de cozimento bom (< 25 minutos) até o 12º mês após o plantio. As variedades Mato Grosso (46 min.), Pretona (40 min.) e Catarina Amarela (41 min.) mostraram-se inaptas ao consumo de mesa aos 16 meses de idade.

Lorenzi (1994) cita que a variação entre raízes da mesma planta, entre plantas de uma mesma variedade, e variações em função do genótipo, do ambiente e do estado fisiológico das plantas são fatores que interferem na duração do tempo de cozimento, logo, na qualidade culinária de raízes de mandioca.

Borges e outros (2002), avaliando 26 variedades de mandioca quanto ao tempo de cocção, observaram que somente oito destas apresentaram cozimento adequado aos 8, 10 e 12 meses após o plantio. Estes autores citam que foram encontradas diferenças na cocção de raízes de mandioca, não só entre as variedades, mas também entre épocas de colheita.

4.3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Para a seleção e o melhoramento de variedades de mandioca, além de caracteres agronômicos também devem ser observadas características morfológicas. Por descritores morfológicos, entende-se toda característica que permite identificar e diferenciar facilmente os acessos no campo; estes marcadores geralmente possuem alta herdabilidade e expressam-se em todos os ambientes (FUKUDA; GUEVARA, 1998).

A descrição morfológica de variedades é muito importante, pois proporciona a diferenciação fenotípica entre os genótipos, contribuindo para reduzirem-se as duplicações. Os descritores agronômicos tratam de caracteres com baixa herdabilidade, embora possuam maior importância do ponto de vista

econômico (RAMOS, 2007).

Segundo Archangelo e outros (2007), a falta de uniformidade na nomenclatura de variedades deve-se a vários aspectos: introdução de variedades sem as devidas orientações técnicas, criatividade dos agricultores, que utilizam diversos critérios para identificá-las, e a influência do ambiente em caracteres morfológicos.

A escassez de dados botânicos sobre inúmeros acessos brasileiros de mandioca reforça a necessidade de reunir informações sobre dados morfológicos e agronômicos, visando melhor conhecimento das variedades.

Fukuda e Guevara (1998) citam que apesar de várias relações de descritores já publicadas e adaptadas para caracterização de mandioca, ainda persistem muitas dúvidas sobre a melhor forma de seleção e utilização das mesmas. Entre elas, foi apontada a dificuldade para a sua aplicação no campo, e a necessidade de padronização dos descritores.

Em relação à padronização da caracterização de acessos de mandioca, os 75 descritores de mandioca, relatados por Fukuda e Guevara (1998), estão classificados por ordem de importância, priorizando-se a uniformização dos mesmos a fim de facilitar o intercâmbio de informações sobre os recursos genéticos de *Manihot esculenta* disponíveis nos bancos de germoplasma na América Latina.

Os descritores agronômicos são: vigor inicial, produção de parte aérea da planta, comprimento médio da raiz, diâmetro médio da raiz, peso médio de raízes por planta, rendimento de raízes comerciais, índice de colheita, conteúdo de ácido cianídrico nas raízes, dentre outros, alguns dos quais foram relatados neste estudo. Consistem basicamente de caracteres com mais baixa herdabilidade, desejáveis do ponto de vista econômico. Revelam de forma preliminar a adaptação e o potencial produtivo dos genótipos, colocando em evidência os mais promissores (FUKUDA; GUEVARA, 1998).

O estudo dos caracteres foi realizado aos doze meses (360 dias) após o plantio (novembro/2007), quando as plantas estavam em pleno desenvolvimento vegetativo. Os resultados descritos na Tabela 19 são semelhantes aos obtidos por Ramos e outros (2005), para as características morfológicas da variedade 'Sergipe', descrita pelos autores na região de Barra de Choça, Sudoeste da Bahia. Cardoso Junior (2004) também cita os caracteres desta variedade em Vitória da Conquista-BA de forma similar.

As plantas da variedade Sergipe (Tabela 19) apresentaram folha apical de cor verde escuro, hastes de coloração marrom-clara, com cicatrizes foliares proeminentes. É planta cilíndrica, com hábito de ramificação ereto, folhas desenvolvidas com sete lóbulos, elíptica lanceolada, de coloração verde escuro, comprimento de 14,50 cm, pecíolo verde-avermelhado de 24,60 cm de comprimento médio. Cardoso Junior (2004) descreve o pecíolo desta variedade como grosso e comprido, com coloração verde na base, e vermelha na extremidade próxima ao limbo foliar. Tipo de planta compacta.

As raízes tuberosas desta variedade apresentaram película suberosa de cor marrom claro, rugosa, córtex creme, polpa branca, sésseis, de formato predominantemente cilíndrico (Tabela 19 e Figura 17), diferente do descrito por Cardoso Junior (2004), que menciona raízes com película suberosa de cor marrom, com formato cônico e pedúnculo misto. Não se observou floração na época avaliada.

As características da variedade Branca de Santa Catarina (Tabela 19) divergem daquelas descritas por Fukuda e Otsubo (2003), que a descrevem como apresentando raízes com película branca, casca branca, broto roxo esverdeado, acrescentando que a variedade possui altura média da primeira ramificação, raiz de bom aspecto e de colheita fácil. Esta variedade apresentou raízes sésseis, película creme, córtex creme, polpa crua branca (Figura 18).

Vidigal Filho e outros (2000) descreveram a variedade Branca de Santa

Catarina, caracterizando a parte aérea e raízes tuberosas. Os resultados obtidos pelos autores descrevem as folhas de lóbulo obovado, liso, pecíolo de cor vinho, brotações novas roxas, ramificação tricotômica, florescimento presente, ramas maduras de cor cinza prateada. Em relação às raízes: película suberosa creme, córtex creme, polpa branca, pedúnculo de tamanho médio, e ausência de cintas. Verificou-se nesta caracterização: folhas de lóbulo lanceolado, pecíolo verde-avermelhado, folha apical verde, cor externa do caule prateado, florescimento presente. Planta compacta.

Kvitschal e outros (2003) relatam a variedade Branca de Santa Catarina com folhas de lóbulo obovado, lanceolado, com seis a sete lóbulos, pecíolo vermelho esverdeado, brotações novas roxas, ramificação tricotômica, florescimento presente, rama imatura vinho esverdeada, película suberosa fina e lisa, de cor creme e polpa creme.

A folha apical da variedade Caitité é verde-arroxeadado, folha desenvolvida verde escura, pecíolo verde-avermelhado. Segundo Gomes e Leal (2003), a variedade Caitité apresenta raízes com película marrom-escura, casca creme, polpa crua branca; folhas com pecíolo verde, lóbulo lanceolado e broto terminal verde arroxeadado. Constatou-se nesta avaliação: raízes mistas (pedunculadas e sésseis), cônicas e cilíndrico-cônicas, com epiderme rugosa marrom-claro, córtex creme, polpa branca (Figura 19), com lóbulo foliar e cor do broto terminal semelhantes aos descritos pelos autores. Caule marrom-claro apresentando córtex verde-claro. Planta compacta com ramificações dicotômicas.

A variedade Cacaú Amarela (Tabela 19) apresenta folha apical verde-arroxeadado, folha desenvolvida verde-escuro, com lóbulos elíptico-lanceolados, pecíolo verde-avermelhado, caule marrom-claro, com córtex verde-claro, e hábito de crescimento ereto. Raízes pedunculadas, rugosas, cilíndricas, de cor externa marrom-claro; córtex, rosado; polpa crua amarela (Figura 20).

A Variedade 81 apresenta folha apical verde-arroxeadada, folha desenvolvida verde-escuro, pecíolo verde-amarelado, caule marrom-claro com córtex verde-claro. Raízes cilíndricas, marrom-claro, com córtex creme, polpa branca (Figura 21). O hábito de crescimento do caule é ereto. Fukuda e outros (1997b) descrevem esta variedade com raízes cilíndrico-cônicas, com córtex branco, polpa creme; caule marrom-claro, com ramos terminais verdes; folhas desenvolvidas verdes, com cinco lóbulos, lanceolados e com pecíolo verde.

Tabela 19– Caracterização morfológica de cinco variedades de mandioca usando descritores mínimos, principais e secundários, segundo Fukuda e Guevara (1998). Vitória da Conquista – BA, 2008.

Características	Sergipe	B. de Santa Catarina	Caitité	Cacau Amarela	Variedade 81
Cor da folha apical	verde-escuro	verde	verde	verde	verde
Cor da folha desenvolvida	verde escuro	verde escuro	arroxeadado	arroxeadado	arroxeadado
Forma do lóbulo central	elíptico-lanceolada	lanceolada	verde escuro	verde escuro	verde escuro
Nº de lóbulos	sete	lanceolada	lanceolada	elíptico-lanceolada	lanceolada
Comprimento do lóbulo (cm)	14,50	sete	sete	sete	sete
Largura do lóbulo (cm)	5,10	13,60	16,90	12,50	15,10
Relação comprimento /largura do lóbulo	2,80	4,10	4,70	3,60	4,60
Comprimento do pecíolo (cm)	24,60	3,30	3,60	3,50	3,30
Cor do pecíolo	verde-avermelhado	18,80	20,75	13,00	23,30
Hábito de ramificação	ereto	verde-avermelhado	verde	verde-avermelhado	verde-amarelado
Tipo de planta	compacta	tricotômico	dicotômico	tricotômico	ereto
Cor da epiderme do caule	marrom claro	compacta	compacta	compacta	guarda-sol
Hábito de crescimento do caule	reto	marrom	marrom	marrom	marrom
Cor dos ramos terminais	verde	reto	reto	reto	reto
Cor do córtex do caule	verde claro	verde	verde	verde	verde
Cor externa do caule	marrom-claro	verde claro	verde claro	verde claro	verde claro
Comprimento da filotaxia	curto (< 8cm)	prateado	marrom-claro	marrom claro	marrom-claro
Floração	ausente	curto (< 8cm)	curto (< 8cm)	curto (< 8cm)	curto (< 8cm)
Presença de pedúnculo nas raízes	séssil	presente	presente	presente	presente
Cor externa da raiz	marrom claro	séssil	misto	pedunculada	séssil
Cor do córtex da raiz	creme	creme	marrom claro	marrom claro	marrom claro
Cor da polpa da raiz	branco	creme	creme	rosado	creme
Textura da epiderme da raiz	rugosa	branco	branco	amarelo	branco
Forma da raiz	cilíndrica	rugosa	rugosa	rugosa	rugosa
		cilíndrica	cônica cilíndrica	cilíndrica	cilíndrica

5 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que:

Enquanto a produtividade de raízes tuberosas aumentou com o ciclo da cultura, a produtividade de farinha e a produtividade de amido, embora tenham decrescido com a permanência das plantas em campo, foram influenciadas mais pelas épocas de colheita (meses) do que pelo ciclo (dias após plantio). Os maiores valores, para esta última característica, foram obtidos quando a colheita foi realizada no mês de agosto, enquanto para produtividade de farinha, foram obtidos em junho, exceto para a variedade Sergipe, que apresentou maiores valores quando colhida em agosto;

Dentre as variedades avaliadas, destacou-se a Caitité, por apresentar maior produtividade de raízes tuberosas e maior produtividade de amido, além de sobressair-se também quanto à produtividade de farinha. A variedade Sergipe, uma das mais cultivadas na região, apresentou, juntamente com a Variedade 81, menor produtividade de raízes tuberosas;

Única mandioca de mesa dentre as variedades avaliadas, a variedade Cacau Amarela apresentou boa qualidade de massa cozida em todas as épocas de colheita, exceto no mês de novembro. O tempo de cozimento de suas raízes elevou-se com o aumento do ciclo, variando de 11,96 minutos (aos 210 dias), a 30,61 minutos (aos 390 dias);

As variedades apresentaram raízes com córtex creme e polpa

branca, com exceção da variedade Cacau Amarela, que apresentou raízes de córtex rosado e polpa amarela. A variedade Branca de Santa Catarina apresentou raiz de cor externa creme, característica favorável ao descascamento mecânico durante o processamento industrial.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, E.B. **Produção e qualidade de mandioca de mesa (Manihot esculenta Crantz) em diferentes densidades populacionais e épocas de colheita**. Campinas-SP. Instituto Agronômico de Campinas, 2003. ii, 90 p. (Dissertação de Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical).

AGRITEMPO. CPTEC. 2008. Disponível em:
<http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario uf=BA>, capturado em 18/07/2008.

AGWU, A.E.; ANYAECHE, C.L. Adoption of improved cassava varieties in six rural communities in Anambra State, Nigeria. **African Journal of Biotechnology**, vol.6 (2), PP.089-098, January, 2007.

AKPAROBI, S.O.; OKONMAH, L.U.; ILONDU, E.M. Comparing Cassava Yields in Wetland and Dryland Zones of Nigeria. **Middle-East Journal of Scientific Research**. 2 (3-4): 120-123, 2007.

ALVES, A.A.C. Fisiologia da mandioca. In: **Aspectos sócio-econômicos e agronômicos da mandioca**. Editor: Luciano da Silva Souza... [et al.]. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p.138-169.

ARCHANGELO, E.R.; COIMBRA, R.R.; JUCÁ, J.V.; KOSY, L.N.; FERNANDES, C.S.; ALMEIDA, I.W.; SILVA-FILHO, V.R.da. Caracterização morfológica de acessos de mandioca nas condições edafoclimáticas de Palmas-TO. **RAT - Revista Raízes e Amidos Tropicais/Universidade Estadual Paulista, Centro de Raízes e Amidos Tropicais**. Vol. 3 (2007)- . - Botucatu: CERAT/UNESP, 2007-ISSN 1808 - 981X (on-line). Disponível em: www.cerat.unesp.br/revistarat/

AZEVEDO, J. N. . **Comportamento produtivo de genótipos de mandioca no Centro-Norte Piauiense**. Embrapa Meio-Norte. 2002. (Boletim de Pesquisa, 40). 2002. 8p.

BAAFI, E.; SAFO-KATANKA, O. Agronomic Evaluation of Some Local Elite and Released Cassava Varieties in the Forest and Transitional Ecozones of Ghana. **Asian Journal of Agricultural Research**, 2 (1): 32-36, 2008.

BENESI, I.R.M.; LABUSCHAGNE, M.T.; HERSELMAN, L.; MAHUNGU, N.M.; SAKA, J.K. The effect of genotype, location and season on cassava starch extraction. **Euphytica**, 160:59-74. 2008.

BORGES, M. DE F.; FUKUDA, W. M.; ROSSETI, A. G. Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano. **Pesq. agropec. bras.** v. 37, n. 11, p. 1559-1565, 2002.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M.P.; PANTAROTTO, S. Glicosídeos cianogênicos da mandioca: biossíntese, distribuição, destoxificação e métodos de dosagem. In: **Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino-Americanas**, volume 2, p.83-99, 2003.

CARDOSO JÚNIOR, N. dos S. C. **Efeito do nitrogênio sobre o teor de HCN e características agrônômicas da mandioca (Manihot esculenta Crantz)**. Vitória da Conquista-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2004. 65 p. (Dissertação de Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).

CARDOSO JUNIOR, N. dos S.; VIANA, A.E.S.; MATSUMOTO, S.N.; SEDIYAMA, T.; AMARAL, C.L.F.; PIRES, A.J.V.; RAMOS, P.A.S. Efeito do nitrogênio sobre o teor de ácido cianídrico em plantas de mandioca. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v.27, n.4, p. 603-610, Oct./Dec., 2005b.

CARDOSO JUNIOR, N. dos S.; VIANA, A.E.S.; MATSUMOTO, S.N.; SEDIYAMA, T.; CARVALHO, F.M. de. Efeito do nitrogênio em características agrônômicas da mandioca. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.4, p.651-659, 2005a.

CARDOSO, A.D.; VIANA, A.E.S.; RAMOS, P.A.S.; MATSUMOTO, S.N.; AMARAL, C.L.F.; SEDIYAMA, T.; MORAIS, O.M. Avaliação de clones de batata-doce em Vitória da Conquista. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.911-914, out-dez 2005.

CARVALHO, F. M. de. **Caracterização do Sistema de Produção de mandioca (Manihot esculenta Crantz) em treze municípios da região Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista-BA.** Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2006. (Dissertação de Mestrado em Agronomia com Área de Concentração em Fitotecnia).

CARVALHO, H.W.L.de; FUKUDA, W.M.G.; RIBEIRO, F.E.; OLIVEIRA, I.R.de; SANTOS, V. da S.; MOREIRA, M.A.B.; AMORIM, J.R.A.de; LEÃO, K.R.B.; RODRIGUES, A.R.S.; RIBEIRO, S.S.; OLIVEIRA, V.D.de; SOUZA,

E.M.de. **Recomendação de Cultivares de Mandioca para o Estado de Sergipe. Embrapa Tabuleiros Costeiros.** Aracaju, SE. Dez. 2006.4 p. (Comunicado Técnico, 53.)

CARVALHO, P.C.L.de; FUKUDA, W.M.G.; CRUZ, P.J.; COSTA, J.A. Avaliação agrônômica e tecnológica de cultivares de mandioca para consumo 'in natura'. **Rev. Bras. Mand.**, Cruz das Almas (BA), v.14, n.1/2, p.7-15, 1995.

CARVALHO, V.D.de; CHAGAS, S.J. de R.; BOTREL, N. Produtividade e qualidade de raízes em diferentes épocas de colheita de variedades de mandioca. **Rev. Bras. Mand.**, Cruz das Almas (BA), v.12, n.1/2, p.49-58, set, 1993.

CENÓZ, PEDRO J. - BURGOS, ANGELA M. - LÓPEZ, ALFREDO E. **La temperatura como factor de crecimiento y rendimiento de raíces en mandioca (Manihot esculenta Crantz).** Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE-UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE. Resumen: A-027, Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, Corrientes. Argentina. 2005. 3p.

CEREDA, M.P. Caracterização dos subprodutos da industrialização da mandioca. In: CEREDA M. P. (Coord.). Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca. **Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino-Americanas:** São Paulo: Fundação Cargill. volume 4, p. 13-37. 2003.

CEREDA, M.P. Produtos e subprodutos. In: **Processamento e utilização da mandioca** / editor: Luciano da Silva Souza...[et al.]. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. p.15-60.(capítulo 1).

CEREDA, M.P.; VILPOUX, O. Farinhas e Derivados. In: In: CEREDA M. P. e VILPOUX, O.(Coords.).Tecnologias, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas. **Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino-Americanas:** São Paulo: Fundação Cargill. volume 3, p. 576-620. 2003.

CHISTÉ, R.C.; COHEN, K.de O.; OLIVEIRA, S.S. **Determinação de cianeto durante as etapas de processamento da farinha de mandioca do grupo seca.** III Seminário de Iniciação Científica da UFRA e IX da Embrapa Amazônia Oriental. Embrapa Amazônia Oriental, Manaus -AM. 2005.

COCK, J.H.; FRANKLIN, D.; SANDOVAL, D.; JURI, P. The ideal cassava plant for maximum yield. **Crop Science.** 19, 271-279. 1979.

CONCEIÇÃO, A.J. **A Mandioca.** São Paulo: Ed. Nobel, 1983.

CORREA, A.D.; FARIAS, A.R.N.; MATTOS, P.L.P.de. Utilização da mandioca e de seus produtos na alimentação humana. In: **Processamento e Utilização da Mandioca**/ editor: Luciano da Silva Souza...[et al.]. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. Cap. 7, p.221-298.

DIAS, M.C.; XAVIER, J.J.B.N.; BARRETO, J.F.; FUKUDA, W.M.G. **Aipim Manteiga: Cultivar de macaxeira para o Amazonas**. Manaus, AM: Embrapa Amazônia Ocidental. Dez. 2003. 4 p. (Comunicado Técnico, 17).

DINIZ, M.de S.; FUKUDA, W.M.G.; COELHO, Y.da S.; PINTO, I. de S. Produtividade de genótipos de mandioca no município de Maragogipe, Bahia. **Rev. Bras. Mand.**, Cruz das Almas (BA), v.13, n.1, p.7-16, mar. 1994.

EL-SHARKAWY, M.A. Cassava, Biology and Physiology. **Plant Molecular Biology**, 53: 621-641, 2003.

EL-SHARKAWY, M.A.; LOPEZ, Y.; BERNAL, L.M. Genotypic variations in activities of PEPC and correlations with leaf photosynthetic characteristics and crop productivity of cassava grown in low-land seasonally-dry tropics. **Photosynthetica**, 46(2): 238-247, 2008.

ESTAT. Sistema para Análises Estatísticas, versão 2.0. Departamento de Ciências Exatas.UNESP/FCAV, Campus de Jaboticabal. 1997.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Principales Productores de Alimentos y Productos Agrícolas. 2005.Disponível em: <http://www.fao.org/es/ess/top/commodity.html?lang=es&item=125&year=2005>. Acesso em 10 de junho de 2008.

FENIMAN, C.M. **Caracterização de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) do cultivar IAC-576-70 quanto à cocção, composição química e propriedades do amido em duas épocas de colheita**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2004. 83 p. (Dissertação de Mestrado em Agronomia).

FIALHO, J.de F.; FUKUDA, W.M.G.; PEREIRA, A.V.; JUNQUEIRA, N.T.V.; GOMES, A.C. **Avaliação de variedades de mandioca de mesa nas condições de cerrado do Distrito Federal**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2002. 20p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento nº 73).

FIALHO, J.deF.; VIEIRA, E.A.; SILVA, M.S.; LACERDA, J.N.C.; PAULA, G.F.de; OLIVEIRA, L.de; COSTA, M.S.; DUTRA, N.J. Comportamento de

variedades de mandioca de mesa em diferentes épocas de colheita em Brazilândia-DF. **RAT -Revista Raízes e Amidos Tropicais**/Universidade Estadual Paulista, Centro de Raízes e Amidos Tropicais. Vol. 3 (2007a)- . - Botucatu: CERAT/UNESP, 2007-ISSN 1808 - 981X (on-line). Disponível em: <<http://www.cerat.unesp.br/revistarat/volume3/artigos/65%20josefino%20freitas%20fialho.pdf>>. Capturado em 01/02/2008.

FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E.A.; SILVA, M.S.; LACERDA, J.N.C.; PAULA, G.F.de; OLIVEIRA, L.de; COSTA, M.S.; DUTRA, N.J. Desempenho de variedades de mandioca de mesa no Núcleo Rural Jardim-DF. **RAT- Revista Raízes e Amidos Tropicais**/Universidade Estadual Paulista, Centro de Raízes e Amidos Tropicais. Vol. 3 (2007b)- . - Botucatu: CERAT/UNESP, 2007-ISSN 1808 - 981X (on-line). Disponível em: <<http://www.cerat.unesp.br/revistarat/volume3/artigos/66%20josefino%20freitas%20fialho.pdf>>. Capturado em 01/02/2008.

FUKUDA, W.M.G.; DINIZ, M.S.; PINA, P.R.; SILVA, J.A.G. **Novos clones de mandioca recomendados para a Região dos Tabuleiros Costeiros da Bahia**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1997a. 1 folder.

FUKUDA, C.; OTSUBO, A.A. **Cultivares**. Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. (Sistemas de Produção, 7). Jan. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/>

FUKUDA, W. M. G. **Embrapa pesquisa mandioca para indústrias de amido. Desenvolvimento da indústria de fécula de mandioca no Brasil tem demandado novas variedades com teores de amido mais elevados nas raízes e qualidade que agregue valores ao produto**. Associação Brasileira dos Produtores de Mandioca. Revista eletrônica, ano III, nº 11. jul/set. 2005. Disponível em <http://www.abam.com.br/revista/revista11/pesquisa_mandioca.php>, capturado em 08/02/2007.

FUKUDA, W. M. G.; CALDAS, R. C. Relação entre os conteúdos de amido e farinha de mandioca. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, BA, v.6, p. 57-63, 1987.

FUKUDA, W.M.G.; COSTA, I.R.S.; SILVA, S. de O. e. **Manejo e Conservação de Recursos Genéticos de Mandioca (Manihot esculenta Crantz) na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, dez. 2005. (Circular Técnica, 74).

FUKUDA, W. M. G.; FUKUDA, C.; DIAS, M. C.; XAVIER, J. J. B. N.; FIALHO, J. F. Variedades. In: **Aspectos Socioeconômicos e Agronômicos da Mandioca**. Editor: Luciano da Silva Souza ... [et al.]. – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006a. p.433-454.

FUKUDA, W.M.G.; FUKUDA,C.; VASCONCELOS, O.; FOLGAÇA,J.L.; NEVES, H.P.; CARNEIRO, G.T. Variedades de mandioca recomendadas para o Estados da Bahia. **Revista Bahia Agrícola**, v.7, n.3, nov., 2006b. p.27-30.

FUKUDA, W.M.G.; GUEVARA, C.L. **Descritores Morfológicos e Agronômicos para a Caracterização de Mandioca (Manihot esculenta Crantz)**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1998, 38p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 78).

FUKUDA, W.M.G.; IGLESIAS, C. Recursos Genéticos. In: **Aspectos Socioeconômicos e Agronômicos da Mandioca**. Editor: Luciano da Silva Souza ... [et al.]. – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p.301-323.

FUKUDA, C.; OTSUBO, A. A. **Cultivo da mandioca na região Centro Sul do Brasil**. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura. Sistemas de Produção, 7. Versão eletrônica. Jan. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_centrosul/irrigação.html>. Capturado em: 11.05.2007.

FUKUDA, W.M.G.; PEREIRA, M.E.C.; FOLLEGATTI, M.I.da S. **Efeito da idade de colheita sobre a qualidade, produtividade e teor de carotenóides em raízes de variedades de mandioca**. XI Congresso Brasileiro de Mandioca. Campo Grande, MS. 2005b. CDROM.

FUKUDA, W.M.G.; SILVA, S.de O.e. Melhoramento de mandioca no Brasil. In: **Culturas Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. Fundação Cargill, volume 2, p.242-255, 2003.

FUKUDA, W.M.G.; SILVA, S.de O.e.; PORTO, M.C.M. Caracterização e avaliação de germoplasma de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.). In: **Catálogo de Germoplasma de mandioca (Manihot esculenta Crantz.)**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1997b. 161p.

GOMES, J. C.; LEAL, E. C. **Cultivo da Mandioca para a Região dos Tabuleiros Costeiros**. Embrapa Mandioca e Fruticultura.(Sistemas de Produção, 11). Jan.2003. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabcosteiros/clima.htm>. Capturado em 01/02/2007.

GROSSMANN, J., FREITAS, A. C. Determinação do teor de matéria seca pelo peso específico em raízes de mandioca. **Revista Agrônômica**, v. 160/162, n.4, p. 75-80, 1950.

HARVESTPLUS. **Biofortified Cassava**. Disponível em: <www.harvestplus.org/pdfs/cassava.pdf> , capturado em 12/02/2008.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Capturado em 12/07/2008.

IITA. **Cassava Productivity in the Lowland and Midaltitude Agroecologies of Sub-Saharan Africa**. 2005. Disponível em: <<http://www.iita.org/research/annrpt/projann14.pdf>>, capturado em 01/06/2007.

JÖRGENSEN, K.; BAK, S.; BUSK, K.; SÖRENSEN, C.; OLSEN, C.E.; PUONTI-KAERLAS, J.; MÖLLER, L. Cassava Plants with a depleted cyanogenic glucoside content in leaves and tubers. Distribution of cyanogenic glucosides, their site of synthesis and transport, and blockage of the biosynthesis by RNA interference technology. **Plant Physiology**, vol. 139, pp. 363-374, September, 2005.

KVITSCHAL, M.V.; VIDIGAL FILHO, P.S.; PEQUENO, M.G.; SAGRILO, E.; BRUMATI, C.C.; MANZOTI, M.; BEVILAQUA, G. Avaliação de clones de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para indústria na região Noroeste do Estado do Paraná. **Acta Sci. Agron.** , v.25, n.2, p.299-304, 2003.

LEITE, R.M.V.B.C.; MARINGONI, A.C. Principais doenças e seu controle. In: Cereda, M.P. (Coord). Agricultura: **Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. Volume 2. (Capítulo 17).

LENIS, J.I.; CALLE, F.; JAMARILLO, G.; PEREZ, J.C.; CEBALLOS, H.; COCK, J.H. Leaf retention and cassava productivity. **Field Crops Research**, 95 (2006):126-134.

LOPES, A. C. **Efeito da irrigação e de épocas de colheita sobre a cultura da mandioca**. 2006. 66 p. il. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração: Fitotecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista – BA, 2006.

LOPES, S. C.; VIANA, A.E.S.; SEDIYAMA, T. **Competição de variedades de Mandioca (Manihot esculenta Cratz) em Vitória da Conquista – BA.** IX Congresso Brasileiro de Mandioca. I Congresso Latino Americano de Raízes Tropicais. Sociedade Brasileira de Mandioca. São Pedro. SP. Brasil. Out. 1996. (Resumo nº 09). Programa e Resumos. SBM. Out. 1996. p.9.

LORENZI, J. O.; RAMOS, M. T. B.; MONTEIRO, D. A.; VALLE, T. L.; GODOY JÚNIOR, G. Teor de ácido cianídrico em variedades de mandioca cultivadas em quintais do Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 52, n. 1, p. 1-5, 1993.

LORENZI, J.O. Variação na qualidade culinária das raízes de mandioca. **Bragantia**. Campinas, 53(2):237-245, 1994.

LULA, A.da M.; LOPES, S.C. **Variedades de mandioca (Manihot esculenta Cratz) na região de Vitória da Conquista-BA: Avaliação de cultivares regionais e reestruturação da coleção de germoplasma da UESB.** 1º Seminário de Iniciação Científica da UESB. Vitória da Conquista (BA), julho/1997.p.04.

MARCON, M.J.A.; AVANCINI, S.R.P.; AMANTE, E.R. **Propriedades químicas e tecnológicas do amido de mandioca e do polvilho azedo.** Florianópolis: Ed. UFSC. 2007. 101p.

MATTOS, P.L.P. de; ALMEIDA, P.A. de. Colheita. In: **Aspectos sócio-econômicos e agrônômicos da mandioca.** Editor: Luciano da Silva Souza... [et al.]. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p.736-750.

MENDONÇA, H.A. de; MOURA, G. de M.; CUNHA, E.T. Avaliação de genótipos de mandioca em diferentes épocas de colheita no Estado do Acre. **Pesq. agropec.bras.** vol.38, n.6. Brasília, Jun. 2003.

MIRANDA, L.A.; BELEIA, A. del P.; FONSECA JUNIOR, N. **Cassava cooking time.** Gene Conserve. Art. 42, Issue 29. July/ September, 2008. Disponível em: <http://www.geneconserve.pro.br/artigo_42.htm>. Capturado em 01/10/2008.

MOURA, G. de M. **Avaliação de cultivares de mandioca em diferentes épocas de colheita, no Estado do Acre.** Embrapa Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre. (Pesquisa em Andamento, nº 103). dez. 1997, p.1-4.

NGEVE, J.M. Cassava root yields and culinary qualities as affected by harvest age and test environment. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. Volume 83, Issue 4, p. 249 - 257, March, 2003.

OLIVEIRA JÚNIOR, J.O.L. de; BARBOSA, F.J.V.; FUKUDA, C.; SOUSA, L.da S.; LEITE, L.F.de C.; NEVES, A. C. das; ARAÚJO, F.S. **Recomendações Técnicas de Manejo para o Cultivo da Mandioca em Agricultura Familiar no Meio-Norte do Brasil**.Embrapa.Teresina, PI. Novembro, 2005. (Circular Técnica, 41)

OLIVEIRA, M.A. de; LEONEL, M.; CABELLO, C.; CEREDA, C.; JANES, D.A. Metodologia para avaliação do tempo de cozimento e características tecnológicas associadas em diferentes cultivares de mandioca. **Ciênc.agrotec.**, Lavras, v.29, n.1, p.126-133, jan/fev.2005.

OLIVEIRA, S.L.de; COELHO, E.F.; NOGUEIRA, C.C.P. Irrigação. In: **Aspectos Socioeconômicos e Agronômicos da Mandioca**. Editor: Luciano da Silva Souza ... [et al.]. – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p.291-300.

OSIRU, DSO; PORTO, MCM; EKANAYAKE, IJ.. **Physiology of cassava**. IITA Research Guide 55. Training Program, IITA, Ibadan, Nigeria. 22 p. 3rd ed. 1997. Disponível em: <<http://www.iita.org/>> ; capturado em 10/03/2008.

OTSUBO, A.A.; SAGRILO, E.; LORENZI, J.O.; GALHARINI, L.G.; OTSUBO, I.M.N.; MATOS, J.S.; UTIDA, D.; FUJINAKA, J. Avaliação de clones de mandioca visando o processamento industrial em Dourados, MS. **RAT - Revista Raízes e Amidos Tropicais/Universidade Estadual Paulista, Centro de Raízes e Amidos Tropicais**. Vol. 3 (2007)- . - Botucatu: CERAT/UNESP, 2007- ISSN 1808 - 981X (on-line).Disponível em: <<http://www.cerat.unesp.br/revistarat/volume3/artigos/102%20Auro%20Otsubo.pdf>>, capturado em 10/06/2008.

PEREIRA, A.S.; LORENZI, J.O.; VALLE, T.L. Avaliação do tempo de cozimento e padrão de massa cozida em mandiocas de mesa, **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas (BA), v.4, n.1, p.27-32, jun. 1985.

PEREIRA, M.E.C.; FUKUDA, W.M.G.; SILVA, R.P.da; BISPO, A.S.da R. **Teores de carotenóides totais em raízes de híbridos de mandioca amarela**. XI Congresso Brasileiro de Mandioca. Campo Grande-MS, 2005. CD-ROM.

PINHO, J.L.N.de; TÁVORA, F.J.A.F.; MELO, F.I.O.; QUEIROZ, G.M.de. Componentes de produção e capacidade distributiva da mandioca no litoral do Ceará. **Rev. Bras. Fisiol.Veg.**, 7(1):89-96, 1995.

QUEIROGA, R.C.F.de; SANTOS, M.A.dos; MENEZES, M.A.de; VIEIRA, C.P.G. SILVAM.daC. Fisiologia e produção de cultivares de batata-doce em função da época de colheita. **Hortic.Bras.**, Brasília, v.25, n.3, 2007.

RAMOS, P.A.S. **Caracterização Morfológica e Produtiva de Nove Variedades de Mandioca Cultivadas** no Sudoeste da Bahia. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa. 2007. x.50p. (Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Fitotecnia).

RAMOS, P.A.S.; VIANA, A.E.S.; SEDIYAMA, T. **Avaliação morfológica de mandioca (Manihot esculenta Crantz) em Barra do Choça-BA.** XI Congresso Brasileiro de mandioca. Campo Grande-MS. 2005. CD-ROM.

RIBEIRO JUNIOR, J.I. **Análises Estatísticas no SAEG.** Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2001.

RIMOLDI, F.; VIDIGAL-FILHO, P.S.; SCAPIM, C.A.; VIDIGAL, M.C.G. Avaliação de cultivares de mandioca nos municípios de Maringá e de Rolândia no Estado do Paraná. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v.25, n.2, p.459-465, 2003.

RIMOLDI, F.; VIDIGAL-FILHO, P.S.; VIDIGAL, M.C.G.; CLEMENTE, E. PEQUENO, M.G.; MIRANDA, L.; KVITSCHAL, M. V. Produtividade, composição química e tempo de cozimento de cultivares de mandioca de mesa coletadas no Estado do Paraná. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v.28, n.1, p.63-69, jan/mar., 2006.

ROESLER, P.V.S. de O.; GOMES, S.D.; MORO, E.; KUMMER, A.C.B.; CEREDA, M.P. Produção e qualidade de raiz tuberosa de cultivares de batata-doce no oeste do Paraná. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 30, n. 1, p. 117-122, 2008.

SAGRILO, E.; VIDIGAL-FILHO, P.S.; PEQUENO, M.G. Épocas de colheita de parte aérea e de raízes tuberosas de mandioca. In: CEREDA M. P. (Coord.) Agricultura: **Culturas Tuberosas Amiláceas Latino Americanas.** São Paulo: Fundação Cargill, 2002. v. 2. (Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas). 2002a. p.384-412.

SAGRILO, E.; VIDIGAL-FILHO, P.S.; PEQUENO, M.G.; SACAPIM, C.A.; GONÇALVES-VIDIGAL, M.C.; MAIA, R.R.; KVITSCHAL, M.V. Efeito da época de colheita no crescimento vegetativo, na produtividade e na qualidade de raízes de três cultivares de mandioca. **Bragantia**, Campinas, v.61, n.2, 115-125, 2002b.

SAGRILO, E.; VIDIGAL FILHO, P.S.; PEQUENO, M.G.; VIDIGAL, M.C.G.; SCAPIM, C.A.; KVITSCHAL, M.V.; MAIA, R.R.; RIMOLDI, F. Effect of harvest period on foliage production and dry matter distribution in five cassava cultivars during the second plant cycle. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v.49, n.6, Curitiba. nov. 2006.

SANGOI, L.; KRUSE, N.D. Acúmulo e distribuição de matéria seca em diferentes frações da planta de mandioca no Planalto Catarinense. **Pesq. agrop.bras.**, Brasília, v.28,n.10,p.1151-1164, out. 1993.

SANTOS, E.S. **Manejo Sustentável da Cultura do Inhame (Dioscorea sp.) no Nordeste do Brasil**. In: Simpósio Nacional sobre as Culturas do Inhame e Taro, 2. 2002. João Pessoa, PB. Anais... João Pessoa: EMEPA-PB, 1: 181-195.2002.

SANTOS, M.A.B.; JUNIOR, S.G.S.; VIANA, A.E.S.; LOPES, S.C. **Competição de variedades de mandioca (Manihot esculenta Crantz) em Vitória da Conquista-BA**. Vitória da Conquista: UESB. 4º Congresso Técnico-científico. 3º seminário de Iniciação Científica. nov. 1999. p.156.

SILVA, R.C.; LIMA, E.M.; MAIA, M.R. **Temperaturas extremas da cidade de Vitória da Conquista no período de 1997 a 2006: algumas considerações**. Universidade Estadual de Santa Cruz, Itabuna, BA. XIII Seminário de Iniciação Científica. 9ª Semana de Pesq. e Pós-graduação. Resumos. 20 de outubro a 01 de novembro de 2007.

SOUZA, M.J.L. de. **Manejo da irrigação, épocas de colheita e efeito do cloreto de mepiquat sobre características agronômicas da mandioca**. Vitória da Conquista: UESB, 2007.68p.il. (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Agronomia, 2007).

SOUZA, L. D.; FUKUDA, W. M. G.; Avaliação de variedades de mandioca no Município de SINOP-MT em diferentes épocas de plantio e idades de colheita. **Revista Brasileira de Mandioca** , Cruz das Almas-BA, v.8, nº 2, p.61-70, dez. 1989.

TAKAHASHI, M.; GONÇALO, S. **A cultura da mandioca**. Paranaíba: Olímpica, 2005. 116p.

TAN, S.L.; MAK, C. Genotype *x* environment influence on cassava performance. **Field Crops Research**, 42 (1995): 111-123.

TELES, F. F. F. **Considerações sobre a análise do ácido cianídrico em mandioca e seus produtos manufaturados**. In: Banco do Nordeste do Brasil. Pesquisas tecnológicas sobre a mandioca. p.7-33, 1972.

TERNES, M. Fisiologia da mandioca. In: Cereda, M.P. (Coord). Agricultura: **Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. Volume 2. p.66-82.

VIANA, A.E.S.; LOPES, S.C.; SANTOS, A.; EGLER, P.G.; SEDIYAMA, T. **Aspectos do sistema de produção de mandioca na região de Vitória da Conquista-BA**. Vitória da Conquista: UESB. 5º Congresso de Pesq. e Extensão. 4º Seminário de Iniciação Científica. dez. 2000.p.84.

VIDIGAL-FILHO, P.S.; PEQUENO, M.G.; SCAPIM, C.A.; VIDIGAL, M.C.G.; MAIA, R.R.; SAGRILO, E.; SIMON, G.A.; LIMA, R.S. Avaliação de Cultivares de Mandioca na Região Noroeste do Paraná. **Bragantia**, Campinas, 59(1), 69-75, 2000.

VIEIRA, E.I. **Levantamento Ultradetalhado de Solos do Campus de Vitória da Conquista-BA**, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Departamento de Engenharia Agrícola e Solos- DEAS/UESB. 1999.(Relatório e Mapa).

VILLELA, O.V.; PEREIRA, A.S.; LORENZI, J.O.; VALLE, T.L.; MONTEIRO, D.A.; RAMOS, M.T.B.; SCHMIDT, N.C. Competição de clones de mandioca selecionados para mesa e indústria. **Bragantia**, Campinas, 44(2): 559-568, 1985.

VILPOUX, O. ; CEREDA, M.P. Processamento de raízes e tubérculos para uso culinário: minimamente processadas, vácuo, pré-cozidas congeladas e fritas (french-fries). In: Marney Pascoli Cereda e Olivier Vilpoux (Coordenadores). **Tecnologia, usos e potencialidades de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. (Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, v.3). p.81-109.

YADAVA, U.L. A rapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. **Hort Science**, Minnesota, 21(6):1449-1450, 1986.

ZATARIM,M.; MAIOR, J.A.B.; VALLE, T.L.; CUPERTINO, J.L..Avaliação da capacidade produtiva de genótipos de mandioca para indústria em Campo Grande, MS. - **RAT-Revista Raízes e Amidos Tropicais**/Universidade Estadual Paulista, Centro de Raízes e Amidos Tropicais. Vol. 3 (2007)- . - Botucatu: CERAT/UNESP, 2007-ISSN 1808 - 981X (on-line). Disponível em: www.cerat.unesp.br/revistarat/volume3/artigos/145%20mariana%20zatarim%5B1%5D.pdf , capturado em 10/03/2008.

APÊNDICE



Figura 17. Variedade Sergipe, raízes tuberosas cilíndricas, com película externa rugosa, marrom claro, córtex creme, polpa branca. Vitória da Conquista-BA, 2008.



Figura 18. Variedade Branca de Santa Catarina, raízes tuberosas cilíndricas, com película externa rugosa, creme, córtex creme, polpa branca. Vitória da Conquista-BA, 2008.



Figura 19. Variedade Caitité, raízes tuberosas cônica-cilíndricas, com película externa rugosa, marrom claro, córtex creme, polpa branca. Vitória da Conquista-BA, 2008.



Figura 20. Variedade Cacau Amarela, raízes tuberosas cilíndricas, com película externa rugosa, marrom claro, córtex rosado, polpa amarela. Vitória da Conquista-BA, 2008.



Figura 21. Variedade 81, raízes tuberosas cilíndricas, com película externa rugosa, marrom claro, córtex creme, polpa branca. Vitória da Conquista-BA, 2008.