



**CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES DE
MANDIOCA DE MESA**

PATRICK RAYAN GERINO TEIXEIRA

2015

PATRICK RAYAN GERINO TEIXEIRA

CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES DE MANDIOCA DE MESA

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 Mestre.

Orientador:
Prof. DSc. Anselmo Eloy Silveira Viana

Coorientadora:
DSc. Adriana Dias Cardoso

VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA – BRASIL
2015

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: “CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES DE MANDIOCA DE MESA”.

Autor: Patrick Rayan Gerino Teixeira

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, DSc., UESB
Presidente



Pesq. Paula Acácia Silva Ramos, DSc., CAPES/PNPD



Prof. Sylvana Naomi Matsumoto, DSc., UESB

Data de realização: 31 de julho de 2015

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

A Deus e minha família.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido a oportunidade e capacidade de iniciar e concluir mais essa jornada;

À minha família, de modo especial, aos meus pais João e Deusdite, e aos meus irmãos Rodrigo e Diego, por todo amor, apoio e dedicação;

À minha namorada Ana Patrícia, pelo companheirismo e cuidado;

Ao professor Anselmo Viana, pela orientação, confiança, transmissão dos conhecimentos e paciência;

À Adriana Cardoso, pela coorientação, amizade, sugestões e incentivo;

Aos professores Sandro Lopes e Nelson Cardoso Júnior, pelo aprendizado, apoio e respeito;

Aos colegas do Laboratório de Melhoramento e Produção Vegetal: Fabricio Dutra, Gabriela Pereira, Bruna Madureira, Caio Prates, Leandro Menezes, Josué Fogaça, Mariana Rampazzo, Rosane Mendonça, Bruno Viana, Bruna Ribeiro e Emerson, pela amizade, convivência e auxílio na condução do experimento;

À Paula Ramos, pela indispensável ajuda no desenvolvimento deste trabalho;

À banca examinadora, pela participação e contribuição;

À coordenação e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UESB, pelo suporte;

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo;

Aos membros do Laboratório de Nutrição Animal, em especial, Vera Lúcia e Mateus Neto, por sempre estarem dispostos a ajudar;

À equipe da Biofábrica, especialmente Jailson Silva e Lilian Carvalho, pelo auxílio;

Aos colegas da Pós-Graduação, pelo convívio e ajuda mútua;

E aos demais amigos que apoiaram e torceram por esse momento.

MEU MUITO OBRIGADO!

RESUMO

TEIXEIRA, P. R. G. **Caracterização de variedades de mandioca de mesa.** Vitória da Conquista – BA: UESB, 2015. 92 p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)*

Com objetivo de avaliar características físicas, químicas e morfológicas de dezenove variedades de mandioca de mesa (Milagrosa, Paraguai, Maragogipe, IAC 576-70, Saracura, Amarela Viçosa, IAC Guaxupé, Manteiga, Aipim Furadinho, Calombo, BRS Dourada, Rosa, Manteigão, Pão da China, BRS Gema de Ovo, Colombo, BRS Eucalipto, Cacau Branca e BRS Rosada), foi realizado esse estudo na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista – BA. Avaliou-se as características morfológicas, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, textura, tempo de cozimento, padrão da massa cozida, teor de amido, teor de amilose, teor de amilopectina, teor de proteína e teor de cinzas nas plantas com 12 meses de idade. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, as médias dos tratamentos foram agrupadas pelo procedimento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Analisou-se a correlação de Pearson, a 5% de probabilidade. As características morfológicas variaram entre as variedades avaliadas, à exceção da cor dos ramos terminais da folha adulta e do comprimento da filotaxia. Foram encontrados valores de pH próximos à neutralidade, sendo os maiores valores observados nas variedades Calombo e BRS Gema de Ovo. Maior porcentagem de sólidos solúveis e maior textura foram encontrados na variedade Milagrosa. A variedade IAC 576-70 destacou-se quanto às características: textura, descascamento, tempo de cozimento, qualidade da massa cozida, teor de amido e proteína bruta. A maior porcentagem de amilose e a menor porcentagem de amilopectina foram observadas na variedade BRS Dourada.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz, pós-colheita, amido, culinária.

*Orientador: Prof. Anselmo Eloy Silveira Viana, D. Sc., UESB
Coorientadora: Adriana Dias Cardoso, D. Sc. CAPES/ FAPESB/UESB

ABSTRACT

TEIXEIRA, P. R. G. **Characterization of sweet varieties.** Vitória da Conquista – BA: UESB, 2015. 92 p. (Dissertation – Master's in Agronomy, Phytotechny Concentration Area)*

To evaluate physical, chemical and morphological nineteen sweet cassava varieties (Milagrosa, Paraguai, Maragogipe, IAC 576-70, Saracura, Amarela Viçosa, IAC Guaxupé, Manteiga, Aipim Furadinho, Calombo, BRS Dourada, Rosa, Manteigão, Pão da China, BRS Gema de Ovo, Colombo, BRS Eucalipto, Cacau Branca e BRS Rosada), this study was conducted at the State University of Southwest Bahia, in Vitória da Conquista, Bahia. We evaluated the morphological characteristics, pH, soluble solids, titratable acidity, texture, cooking time, standard cooked pasta, starch, amylose, amylopectin content, protein content and ash content in plants with 12 months of age. The design adopted was completely randomized. The data were submitted to ANOVA and subsequently the treatment means were grouped by the Scott-Knott procedure, a 5% probability. Analyzed the correlation of Pearson, a 5% probability. The morphological characteristics varied between varieties evaluated, except for the color of the terminal branches of the old sheet and the length of phyllotaxis. pH values were found near neutral, with higher values observed in the varieties Calombo e BRS Gema de Ovo. Higher percentage of soluble and most textured solids were found in the variety Milagrosa. The IAC 576-70 stood out as the characteristics: texture, peeling, cooking time, quality of cooked pasta, starch and crude protein. The highest percentage of amylose and the lowest percentage of amylopectin were observed in the variety BRS Dourada.

Keywords: *Manihot esculenta* Crantz, postharvest, starch, cuisine.

*Adviser: Anselmo Eloy Silveira Viana, D.Sc., UESB
Co-adviser: Adriana Dias Cardoso, D. Sc. CAPES/ FAPESB/UESB

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Variedades de mandioca avaliadas no experimento e suas respectivas origens. Vitória da Conquista – BA, 2015.....30
- Tabela 2.** Classificação da massa para avaliação de características culinárias de raízes de mandioca, segundo Pereira e outros (1985). Vitória da Conquista – BA, 2015.....32
- Tabela 3.** Textura da epiderme, cor externa e cor da polpa da raiz de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....37
- Tabela 4.** Cor do córtex e presença de pedúnculo das raízes tuberosas de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....39
- Tabela 5.** Formato e presença de constrições nas raízes tuberosas de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....40
- Tabela 6.** Cor externa do caule, hábito de crescimento do caule, cor da epiderme do caule e cor do córtex do caule de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....42
- Tabela 7.** Formato do lóbulo central, cor da folha apical e cor do pecíolo de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....44

Tabela 8. Cor da folha desenvolvida, cor dos ramos terminais da folha adulta e posição do pecíolo de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	46
Tabela 9. Cor da nervura e número de lóbulos da folha de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	47
Tabela 10. Tipo de planta, comprimento da filotaxia e hábito de ramificação de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	49
Tabela 11. Resumo da análise de variância dos caracteres morfológicos: Comprimento do lóbulo central (CLC), largura do lóbulo central (LLC), relação comprimento / largura do lóbulo central (RLC) e comprimento do pecíolo (CP), de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	50
Tabela 12. Comprimento do lóbulo central (CLC), largura do lóbulo central (LLC), relação comprimento / largura do lóbulo central (RLC) e comprimento do pecíolo (CP) de 19 variedade de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	51
Tabela 13. Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação das características pH, sólidos solúveis, acidez titulável, textura e tempo de cozimento em raízes tuberosas de 19 variedade de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	52
Tabela 14. pH, sólidos solúveis, acidez titulável e textura de raízes tuberosas em 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	54

Tabela 15. Descascamento, tempo de cozimento e padrão da massa de raízes tuberosas em 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	56
Tabela 16. Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação das características: amido, amilose, amilopectina, proteína e cinzas de raízes tuberosas de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	60
Tabela 17. Teor de amido em raízes tuberosas de 19 variedade de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	61
Tabela 18. Amilose e amilopectina em raízes tuberosas de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	65
Tabela 19. Teor de proteína bruta e cinzas em raízes tuberosas de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	68

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa da Bahia, com enfoque na localização do município de Vitória da Conquista.....27
- Figura 2.** Médias mensais de precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, temperaturas médias máxima e mínima no período de abril de 2013 a março de 2014. Vitória da Conquista - BA, 2015.....28
- Figura 3.** Variedade Milagrosa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....83
- Figura 4.** Variedade Paraguai. Vitória da Conquista – BA, 2015.....83
- Figura 5.** Variedade Maragogipe. Vitória da Conquista – BA, 2015.....84
- Figura 6.** Variedade Saracura. Vitória da Conquista – BA, 2015.....84
- Figura 7.** Variedade BRS Dourada. Vitória da Conquista – BA, 2015.....85
- Figura 8.** Variedade Rosa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....85
- Figura 9.** Variedade BRS Gema de Ovo. Vitória da Conquista – BA, 2015.....86
- Figura 10.** Variedade Eucalipto. Vitória da Conquista – BA, 2015.....86
- Figura 11.** Variedade BRS Rosada. Vitória da Conquista – BA, 2015.....87

Figura 12. Variedade Pão da China. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	87
Figura 13. Variedade Manteigão. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	88
Figura 14. Variedade IAC 576-70. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	88
Figura 15. Variedade IAC Guaxupé. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	89
Figura 16. Variedade Colombo. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	89
Figura 17. Variedade Cacau Branca. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	90
Figura 18. Variedade Amarela Viçosa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	90
Figura 19. Variedade Manteiga. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	91
Figura 20. Variedade Aipim Furadinho. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	91
Figura 21. Variedade Calombo. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	92
Figura 22. Polpa das raízes cozidas de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.....	92

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

PB	Proteína Bruta
NT	Nitrogênio Total
CLC	Comprimento do Lóbulo Central
LLC	Largura do Lóbulo Central
RLC	Relação Comprimento/ Largura do Lóbulo Central
CP	Comprimento do Pecíolo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4.1. <i>Características morfológicas</i>	36
4.1.1. <i>Qualitativas</i>	36
4.1.1.1. <i>Raiz</i>	36
4.1.1.2. <i>Parte aérea</i>	41
4.1.2. <i>Quantitativos</i>	50
4.2. <i>Características físico-químicas da raiz</i>	52
4.2.1. <i>Polpa</i>	52
4.2.2. <i>Fécula</i>	59
5. CONCLUSÕES.....	71
6. REFERÊNCIAS.....	72
7. APÊNCIDE.....	83

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma cultura de origem brasileira, rústica, com tolerância a diferentes condições de clima e solo. O seu cultivo é dado na maioria das propriedades familiares, sendo utilizada como fonte de carboidratos na alimentação humana e animal (SHONS e outros, 2009; OLSEN, 2004).

Com propagação tipicamente agâmica, sua multiplicação é realizada por meio de segmentos da haste, denominadas ramas ou manivas. Apesar disso, apresenta ampla variabilidade genética, decorrente da elevada frequência de polinização cruzada, da deiscência dos frutos e da alta heterozigose, que origina continuamente uma infinidade de novos materiais (RODRIGUES e outros, 2008).

Quanto à finalidade das raízes, a cultura pode ser cultivada tanto para o consumo *in natura*, como também utilizada na fabricação de farinha e extração de fécula. Para ambas as finalidades, é importante a disponibilização de materiais genéticos que demonstrem altas produtividades e resistência aos estresses bióticos e abióticos do local a ser introduzida (SIQUEIRA e outros, 2011; OLIVEIRA e outros, 2005).

O teor de glicosídeo cianogênico é um aspecto que deve ser considerado. Quando para consumo *in natura*, as variedades utilizadas devem apresentar baixos teores dessa substância (inferior a 100 mg de HCN kg⁻¹ de polpa fresca de raiz), sendo chamadas mansas. Já para indústria, pode-se aproveitar tanto variedades mansas como bravas. Estas possuem altos teores de glicosídeo cianogênico (superior a 100 mg de HCN kg⁻¹ de polpa fresca de raiz), que diminuem significativamente, logo após seu processamento (VALLE e outros, 2004).

Além da produtividade e teor de ácido cianídrico, outras características são importantes na escolha de uma variedade de mandioca para uso culinário, tais como: baixo tempo de cozimento, boa qualidade da massa cozida, ausência de cintas e pedicelo, facilidade de descascamento e ausência de fibras. Também deve ser considerada a cor da massa cozida (CARVALHO e outros, 2015), tendo esta relação com a qualidade nutricional do produto. Raízes com cor da polpa rosa e amarela apresentam maiores quantidades de carotenoides que raízes com cor da polpa creme (SILVA e outros, 2014). Apesar disso, a preferência entre estas colorações vai depender da região de consumo. Consumidores do estado de São Paulo optam por mandioca de mesa de coloração amarela e os consumidores dos estados do Norte e Nordeste, coloração creme (OLIVEIRA e outros, 2005).

Conforme Taco (2011), dentre os constituintes das raízes frescas da mandioca, os carboidratos são os mais abundantes, representando 30,1% da composição total. Proteína e cinza são considerados os mais baixos, totalizando 1,1% e 0,6%, respectivamente. Além de ser o composto em maior quantidade nas raízes de mandioca, o amido também é o mais importante, tendo função inicial como fonte de energia biológica e influenciando diversas tecnologias da indústria alimentícia (DENARDIN e SILVA, 2009), bem como qualidades culinárias.

De acordo Oliveira e outros (2005), durante o processamento hidrotérmico, o amido sofre modificações que estão relacionadas com a gelatinização e propriedades associadas, como absorção de água e aumento do volume. Estas, por sua vez, estão associadas às diferentes proporções amilose/amilopectina, que influi diretamente no tempo de cozimento e qualidade de massa cozida das raízes.

Considerando a influência da diversidade genética sobre a composição das raízes tuberosas e problemas relacionados à identificação e duplicidade de materiais genéticos de mandioca, faz-se necessária a implantação e estudo de

novas variedades em determinada região. Neste contexto, os bancos de germoplasma entram como uma importante ferramenta, possibilitando a introdução de novos materiais, bem como a obtenção de seus dados morfológicos, agronômicos e culinários, no intuito de identificar as variedades e selecionar aquelas com características desejáveis, que possam vir a ser cultivadas pelos produtores da região.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características morfológicas e físico-químicas de dezenove variedades de mandioca de mesa no município de Vitória da Conquista – BA.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta pertencente à divisão Spermatophyta, subdivisão Angiospermae, classe Dicotyledoneae, ordem Euphorbiales e família Euphorbiaceae (GUERRA e VEGA, 2011). Pode ser considerada entre todas as culturas a mais produtiva em calorias, nas condições de solo com deficiência em nutrientes (NASSAR, 2006).

Sua importância foi reconhecida no século XVI, pelos comerciantes europeus, logo após a conquista das Américas. Atualmente, seu cultivo é realizado na maioria dos países tropicais, localizados na faixa equatorial entre 30° Norte e 30° ao Sul do equador e do nível do mar até altitudes de 2.000 metros, sob precipitação anual de 500 mm até acima de 2.000 mm (EL-SHARKAWY, 2012).

Considerada uma importante fonte energética, a mandioca vem sendo utilizada na alimentação de 300 a 600 milhões de pessoas em todo o mundo. Suas raízes tuberosas podem ser empregadas tanto na indústria de extração da fécula, bem como serem consumidas cozidas. Já as folhas, ricas em proteína, podem ser aproveitadas na alimentação animal (GOMATHINAYAGAM e outros, 2007).

Segundo FAO (2015), o Brasil é o quarto maior produtor das raízes de mandioca do mundo, apresentando produção em 2013 de aproximadamente 21 milhões de toneladas e produtividade média de 13,9 t ha⁻¹. No ranking mundial, sua produção é superada apenas pela Nigéria, Tailândia e Indonésia, que apresentaram valores aproximados de 54, 30 e 23 milhões de toneladas de raízes, respectivamente, no mesmo ano.

O Nordeste é a terceira maior região produtora do País, produzindo, em 2013, 4,8 milhões de toneladas de raízes tuberosas, o que representa 22,3% de toda produção nacional. Em primeiro lugar, destaca-se a região Norte, com

produção de 7,5 milhões, seguida da região Sul, com 5,5 milhões de toneladas (IBGE, 2015).

De acordo com o IBGE (2015), a Bahia é o terceiro maior estado produtor de raízes de mandioca do Brasil, tendo produção inferior apenas ao Pará e Paraná. A produção nesse estado, em 2013, atingiu 1,85 milhões de toneladas, com área colhida de 179.116 hectares e produtividade de aproximadamente 10,32 t ha⁻¹.

Na Bahia, a região Sudoeste se destaca na produção de mandioca. Grande parte da industrialização e da comercialização regional de seus produtos é realizada em Vitória da Conquista, município central do ponto de vista geográfico, político e econômico (CARVALHO e outros, 2009), com altitude média de 928 m, temperatura média anual de 20, 2° C e precipitação média anual de 733, 9 mm, distribuída entre os meses de novembro a março (SEPLANTEC/CEI, 1994). A cultura da mandioca desempenha importante papel na geração de emprego e renda nesta região, principalmente pela demanda de mão de obra, contribuindo, assim, para a permanência do homem no campo.

Quanto ao consumo, as raízes da mandioca são utilizadas na fabricação de farinha ou derivados de amido, sendo, ainda, consumidas cozidas, fritas ou utilizadas para o preparo de pratos típicos. Neste último caso, são chamadas de mandioca de mesa ou de uso culinário (MEZETE e outros, 2009).

A diferenciação entre mandioca de mesa e para indústria está relacionada com o teor de HCN. Este pode ser liberado quando em contato com b-glucosidases, produzidas por bactérias no intestino humano. Variedades bravas (cujas raízes contém valores superiores a 100 mg de HCN kg⁻¹ da polpa fresca de raiz) somente devem ser consumidas após processo industrial. As mansas (cujas raízes contém valores inferiores a 100 mg de HCN kg⁻¹ da polpa fresca de raiz) podem ser processadas da mesma maneira que as bravas, sendo ainda

consumidas com segurança, simplesmente cozidas (PERRUT-LIMA e outros, 2014).

O mercado para a mandioca de mesa se encontra em expansão, tanto para o abastecimento interno como para exportação. Todavia, devido à deterioração pós-colheita, acaba exigindo abastecimento contínuo (AGUIAR e outros, 2011). De acordo Ceni e outros (2009), a garantia da qualidade e a introdução de métodos mais apropriados de apresentação do produto tornam-se requisitos fundamentais para o comércio. Nesta logística, para atendimento ao consumidor, uma série de alimentos minimamente processados vem ganhando espaço, destacando-se a mandioca. Para o uso como hortaliça, as raízes devem possuir tamanho e valor culinário compatível com o mercado (ALVES e outros, 2008).

Rival e Mckey (2008) estabeleceram que as seleções naturais e humanas atuam conjuntamente sobre a diversidade de mandioca, através das pressões ambientais, conhecimento, categorização e valorização das diferenças varietais e incorporação de plantas reproduzidas sexualmente, que estimula a diversidade intravarietal e ocasionalmente leva à criação de novas variedades. De acordo Fuller (2007), a introdução e adaptação de novos materiais genéticos faz parte de uma pressão seletiva realizada pelos agricultores, na busca de variedades que satisfaçam suas exigências.

Segundo Vieira e outros (2007), a produção da mandioca para consumo *in natura* é fomentada por variedades tradicionais. Isto interfere significativamente na expansão e comercialização do produto, devendo-se utilizar materiais melhorados geneticamente, que apresentem potencial produtivo elevado e boa qualidade culinária.

A preservação de materiais genéticos de mandioca em bancos de germoplasma (etnovarietade) é de suma importância para o sucesso da produção agrícola, pois constitui-se de uma ampla fonte de variabilidade genética,

principalmente para características específicas não encontradas nos materiais melhorados. Contudo, é necessário realizar estudos para o entendimento do manejo agrícola, compreensão da diversidade existente, os processos que envolvem a evolução dinâmica das etnovariedades e suas interações com os aspectos culturais, econômicos e ecológicos das comunidades tradicionais (LARA e outros, 2008; GOMES e outros, 2007).

Segundo Archangelo e outros (2007), a demanda de informações botânicas sobre variedades brasileiras de mandioca reforça a necessidade de compilar todo este material para ser avaliado em ensaios comparativos, visando a obtenção de dados morfológicos, capazes de proporcionar condições para melhor conhecê-las.

Desse modo, a caracterização morfológica, agronômica e culinária dos acessos de um Banco de Germoplasma visa a diferenciação fenotípica entre os mesmos, servindo como importante instrumento para a eliminação de duplicidades de acessos. Portanto, estudos sobre os descritores e avaliação são fundamentais para trabalhos de melhoramento, possibilitando a identificação de cultivares com características superiores e herdáveis (GUSMÃO e MENDES NETO, 2008).

Quanto ao aspecto culinário, uma variedade de mandioca de mesa deve ter atributos favoráveis, como tempo de cozimento das raízes, qualidade da massa cozida, rendimento de raízes, cor da entrecasca, cor da massa cozida, ausência de cintas e pedicelos, facilidade de descascamento, ausência de fibras, entre outros (CARVALHO e outros, 2015). Estas características devem estar relacionadas ao bom desempenho agrícola (produtividade, resistência a pragas e doenças, uniformidade, padrão comercial das raízes e facilidade de práticas culturais) e ao valor nutritivo (MEZETE e outros, 2009).

Dentre os constituintes da raiz de mandioca, o amido é o principal, ocorrendo alteração de seus teores, a depender da variedade, das condições

edafoclimáticas e época de colheita. O amido é acumulado nas raízes como principal componente da massa seca, sendo um indicador para o valor da matéria-prima (ALVES e outros, 2008). Em seu trabalho, Oliveira e outros (2005) demonstram a variação no teor de amido entre diferentes materiais genéticos. Dos 26 materiais analisados pelos autores, alguns valores foram menores que 11% e outros maiores que 30%.

De acordo Ceni e outros (2009), a influência do clima é notada, sobretudo, nos processos fisiológicos de crescimento, acúmulo e mobilização de substâncias na planta, alterando a composição e qualidade das raízes de mandioca. Segundo Oliveira e outros (2010), as épocas chuvosas propiciam maior disponibilidade hídrica no solo e absorção de água pelas raízes de mandioca, com conseqüente redução nas porcentagens de matéria seca e amido.

A partir da extração do amido ocorre a conservação das características nutricionais da raiz, pois este carboidrato processado origina um produto em pó, que apresenta baixa atividade de água e longo período de estocagem, com relevância nutricional, podendo ser utilizado em diferentes aplicações (siderurgia, metalurgia, indústria têxtil, indústria de papel, indústrias farmacêuticas e indústria alimentícia). A natureza da utilização depende, sobretudo, das suas propriedades físico-químicas (NUNES e outros, 2009). De acordo Jyothi e outros (2005), dentre os diferentes amidos utilizados pela indústria, o de mandioca é de grande interesse, sendo de extração fácil, boa viscosidade e clareza.

Representando 75% do total utilizado pelas indústrias alimentícias, o amido do milho é o mais empregado, porém, quando comparado com a fécula de mandioca, apresenta sabor característico de cereais, que é indesejado em diversos produtos industriais. No Brasil, a fécula de mandioca é preferida pela indústria de processamento da carne, sendo usada na fabricação de salsichas, presuntos e muitos outros produtos. (DEMIATE e KOTOVICZ, 2011).

As propriedades físico-químicas do amido, importantes na maioria das aplicações, incluem: temperatura de gelatinização, inchaço, solubilidade; viscosidade da pasta, retrogradação, propriedades de fluxo, viscoelásticas, clareza e estabilidade no congelamento-descongelamento (NWOKOCHA e outros, 2009). Essas são influenciadas pela forma e tamanho dos grânulos, teor de gordura e proteínas, além da proporção amilose/ amilopectina (DAIUTO e outros, 2002).

A concentração de amilose e amilopectina dos amidos varia conforme a sua origem botânica, a variedade da espécie e também do método utilizado para a separação. Por esta razão, é de interesse dispor de um método preciso para ponderar o conteúdo de amilose da planta, considerando a sua origem botânica (CABELLO e SAITO, 2006).

A amilose compõe a menor fração dos grânulos de amido, praticamente não apresenta ramificações. As unidades de glicose são conectadas por ligações glicosídicas do tipo α (1,4) e a porcentagem de ramificações α (1,6) é menor do que 1%. A amilopectina é altamente ramificada, sendo considerada uma das maiores biomoléculas. Possui cadeias de resíduos de glicose ligados entre si, por ligações glicosídicas do tipo α (1,4), tendo aproximadamente 5% de ramificações α (1,6) (MYERS e outros, 2000; BALL e outros, 1998).

De modo geral, os amidos apresentam de 15 a 30% de amilose. Porém, esses valores podem atingir até 75% de amilose ou 100% de amilopectina, a depender, dentre outros fatores, como a variedade analisada (GIDLEY e BOCIEK, 1985). Estudando cinco variedades de mandioca, Charles e outros encontraram teores de amilose oscilando entre 15,9% e 22,4%.

Funcional e estruturalmente, a amilopectina é a mais importante das duas frações (amilose/ amilopectina), pois é imprescindível para formação de grânulos de amido, como verificado em mutantes de milho desprovidos de amilose. Muitas propriedades da amilose estão associadas a sua habilidade em

formar diferentes estruturas moleculares. Acredita-se que ela esteja localizada entre as cadeias da amilopectina, e aleatoriamente disposta entre as regiões amorfas e cristalinas. As moléculas de amilose maiores estão concentradas no centro do grânulo e, provavelmente, participam das duplas hélices com a amilopectina, enquanto as moléculas menores, presentes na periferia, podem ser lixiviadas para fora do grânulo (DENARDIN e SILVA, 2009).

Muitas pesquisas têm sido realizadas no intuito de elevar o teor de proteína bruta nas raízes de mandioca. Um método que poderia ser empregado é a fermentação, utilizando *Saccharomyces cerevisiae*. Esta levedura é um microrganismo de baixo custo e não patogênico, com a propriedade de elevar o valor nutritivo da polpa de mandioca, especialmente minerais e proteínas. Após a fermentação, o teor de proteína bruta das raízes podem atingir até 13,5% (BOONNOP e outros, 2009).

A utilização de *Spirulina platensis* é outra alternativa interessante. Essa microalga é rica em proteínas, vitaminas, ácidos graxos essenciais e minerais, sendo segura do ponto de vista alimentar e com comprovadas propriedades terapêuticas. Sua adição no bolo de mandioca promove um aumento tanto do teor de proteínas, bem como de fibra e cinzas, demonstrando viabilidade de produção, podendo ser destinado à merenda escolar, com a finalidade de melhorar o estado nutricional das crianças (NAVACCHI e outros, 2012).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de abril de 2013 a março de 2014, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Vitória da Conquista – BA, localizado entre as coordenadas 14°50'19", de Latitude Sul e 40°50'19", de Longitude Oeste, com altitude média de 928m. O clima da região é caracterizado como tropical de altitude (Cwa), conforme classificação de Köppen. A precipitação média anual é de 733,9 mm, concentrada nos meses de novembro a março. A temperatura média anual é de 20,2°C, com as médias máxima e mínima variando entre 26,4°C e 16,1°C, respectivamente (SEPLANTEC/CEI, 1994).

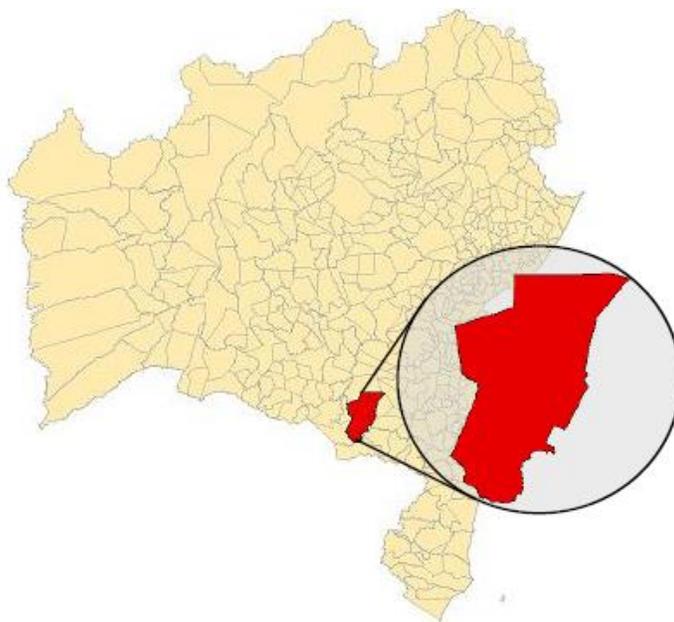
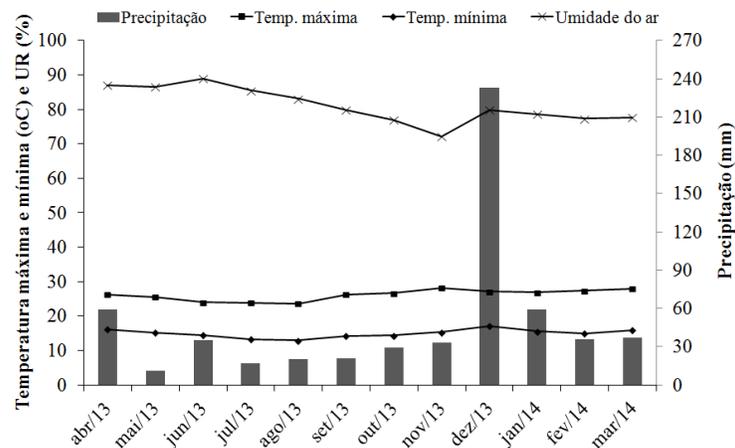


Figura 1. Mapa da Bahia, com enfoque na localização do município de Vitória da Conquista.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico Típico, com relevo plano e textura franco-argilo-arenosa. 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): 4,9; P: 5,0 mg dm⁻³ (Extrator Mehlich-1), K: 0,12 cmol_c dm⁻³ (Extrator Mehlich-1); Ca : 0,9 cmol_c dm⁻³ (Extrator KCl 1mol.L⁻¹); Mg : 0,6 cmol_c dm⁻³ (Extrator KCl 1mol L⁻¹); Al : 0,4 cmol_c dm⁻³ (Extrator KCl 1mol.L⁻¹); H : 3,0 cmol_c dm⁻³ (Extrator Solução SMP, pH 7,5 a 7,6); Soma de Bases: 1,6 cmol_c dm⁻³; CTC efetiva: 2,0 cmol_c dm⁻³; CTC a pH 7,0: 5,0 cmol_c dm⁻³; Saturação por bases (V): 32 %; Saturação por alumínio (m): 20%.

Os dados meteorológicos do período de condução do experimento encontram-se na Figura 2, referente à precipitação pluvial (mm), umidade relativa do ar (%), temperaturas médias máxima e mínima (°C).



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET/Vitória da Conquista, Estado da Bahia (2015).

Figura 2. Médias mensais de precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, temperaturas médias máxima e mínima no período de abril de 2013 a março de 2014. Vitória da Conquista - BA, 2015.

O preparo do solo foi realizado de modo mecanizado, com aração, gradagem e abertura de sulcos na profundidade de 10 cm. O plantio foi efetuado em abril de 2013, utilizando-se manivas de aproximadamente 20 cm de comprimento, 2 a 3 cm de diâmetro e aproximadamente 7 gemas. O espaçamento utilizado foi de 1,0 m entre linhas e 0,60 m entre plantas, adubando, seguindo recomendação para a cultura. Em consequência do baixo índice pluviométrico, foi necessária a realização de irrigação nos três primeiros meses para proporcionar brotação e pegamento das plantas.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, com três repetições e dezenove tratamentos, cada parcela representada por uma planta.

Avaliou-se diferentes variedades de mandioca, escolhidas por já serem cultivadas na região e/ou ter apresentado bons potenciais produtivos em outros locais (Tabela 1).

Tabela 1. Variedades de mandioca avaliadas no experimento e seus respectivos locais de coleta. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Local de Coleta
Milagrosa	Embrapa Mandioca e Fruticultura
Paraguai	
Maragogipe	
Saracura	
BRS Dourada	
Rosa	
BRS Gema de Ovo	
Eucalipto	
BRS Rosada	
Pão da China	
Manteigão	Condeúba, BA
IAC 576-70	Instituto Agrônômico de Campinas
IAC Guaxupé	
Colombo	Tancredo Neves, BA
Cacau Branca	
Amarela Viçosa	Viçosa, MG
Manteiga	Vitória da Conquista, BA
Aipim Furadinho	
Calombo	

Aos 12 de meses, após o plantio, foram realizadas a colheita e as seguintes avaliações:

a) Caracterização morfológica das variedades: a descrição morfológica foi realizada em três plantas representativas, baseando-se nos descritores botânicos-arônômicos padronizados para os Recursos Genéticos de Mandioca, segundo a metodologia adotada por Fukuda e Guevara (1998);

b) pH: Determinada pelo método da AOAC (1982), em amostras de raízes frescas, utilizando-se medidor de pH, modelo MB10, Marte;

c) Sólidos solúveis: Determinado pelo método da AOAC (1982), em amostras das raízes frescas por meio de refratometria, em refratômetro portátil Atto WYT-4;

d) Acidez titulável: Obtida em amostras de raízes frescas, por titulação com solução de NaOH 0,1 N e indicador fenolftaleína, segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985), calculada em % de ácido cítrico 100g^{-1} de polpa das raízes frescas;

e) Textura: Determinada em amostras das raízes frescas com auxílio de texturômetro TR, modelo WA68, Itália. Os dados obtidos foram expressos em Newton (N);

f) Descascamento: Classificado em 1) Descascamento fácil: a casca se solta facilmente, e uniforme, quando puxada com a mão, sendo retirada inteira, sem deixar pedaços aderidos à polpa, ou estes sendo encontrados em pequena proporção; 2) Descascamento mediano: a casca se solta com alguma dificuldade, quando puxada com a mão, notando-se a presença de maior quantidade de fragmentos que permaneciam aderidos à polpa do que o descascamento difícil; e 3) Descascamento difícil: a casca é bastante aderida à polpa e, quando puxada com a mão, quebra-se em pequenos pedaços que se destacam, ficando a grande parte da mesma aderida à polpa, utilizando três amostras, retiradas da porção mediana das raízes, com tamanho de 6 cm;

g) Tempo de cozimento: Determinada pelo método de Pereira e outros (1985). Foi feita a lavagem, secagem e descascamento das raízes. Em seguida, foi retirada da porção mediana de cada raiz um cilindro de 100 g e 3 cm de diâmetro. Posteriormente, foram colocados pedaços imersos em água fervente. O tempo de cozimento foi determinado por meio da introdução de um garfo nos pedaços de raízes. Segundo o tempo gasto para cozimento, foi qualificada a mandioca em: 1) Cozimento ótimo: 0 a 10 minutos; 2) Cozimento bom: 11 a 20 minutos; 3) Cozimento regular: 21 a 31 minutos; 4) Cozimento ruim: acima de 30 minutos;

h) Classificação da massa: Determinada pelo método de Pereira e outros (1985): Com três pedaços de mandioca retirados da porção mediana das raízes e com tamanho de 3 cm de diâmetro, após amassamento consecutivo por 30 vezes, formou-se uma massa, esta foi pressionada com os dedos sobre a palma da mão, para a modelagem de formas arredondadas de biscoito. As massas receberam notas de 4 a 10, para a classificação das características culinárias, como segue na tabela 2;

Tabela 2. Classificação da massa para avaliação de características culinárias de raízes de mandioca, segundo Pereira e outros (1985). Vitória da Conquista – BA, 2015.

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

*Corresponde ao padrão, em ordem decrescente de qualidade.

i) Teor de amido: 2 g de raízes cortadas em cubos foram armazenadas em coletores contendo etanol 80% à 65°C, suficiente para cobri-las. O material ficou 30 minutos em temperatura ambiente e, logo após, foi refrigerado à 4°C. O material foi macerado em cadinho, em seguida, centrifugado com acréscimo de 5 mL de etanol 80% à 65°C, este processo foi repetido quatro vezes. O pellet foi recolhido e seco em estufa de circulação de ar forçada a 65°C, por 48 horas.

A Extração seguiu a metodologia de McCready e outros (1950) com algumas modificações. Acrescentou-se 2,5 ml de ácido perclórico 52% no tubo falcon contendo o pellet, a reação permaneceu por 30 minutos. Esse material foi agitado e levado para centrifugação por 15 minutos a 2.000 rpm, em seguida, recolheu-se o sobrenadante. O processo se repetiu até o sobrenadante ficar translúcido. A quantificação foi realizada segundo método do Fenol-Sulfúrico (DUBOIS e outros, 1956), realizando-se testes de diluição. Para a quantificação, adicionou-se a tubos de ensaio 250 µL de fenol 5% e 250 µL do sobrenadante recolhido, agitou e acrescentou 1,25 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄) concentrado. Os tubos foram levados a banho-maria por 20 minutos a 30°C, resfriados e lidos em espectrofotômetro Bel SPECTRO S05 a 490 nm, utilizando cubeta de vidro.

j) Amilose e Amilopectina: Determinada seguindo as normas da ISO (1987), quando se realizou a extração do amido, sendo as raízes das variedades lavadas, cortadas em pedaços e descascadas, eliminando-se as extremidades. Logo em seguida, foi feito o quarteamento das amostras, selecionando lados opostos e levando-os ao liquidificador (0,5 kg de mandioca picada para 0,5 L de água gelada) por 60 segundos. Para separação das fibras, o material triturado passou na peneira de 150 mesh (0,105 mm). Posteriormente, o material foi mantido em repouso durante 12 horas em câmara fria a 5°C, para decantação do amido. Descartou-se o sobrenadante, sendo o amido lavado com álcool etílico e

colocado para secar em estufa com circulação forçada de ar a 40°C por 48 horas. Em seguida, o material seco e quebradiço foi triturado e armazenado em freezer. O material armazenado foi utilizado para determinação da amilose e amilopectina, quando os grãos de amido foram dispersos com etanol e acrescido hidróxido de sódio. Em seguida, uma alíquota foi acidificada e, após a reação com iodo, formou-se um complexo de coloração azul, que foi quantificado pelo espectrofotômetro Bel SPECTRO S05 a 620 nm.

l) Proteína bruta: Foi determinada pelo método de Silva e Queiroz (2002), no qual se separou três g das amostras de fécula de mandioca, colocando-as em tubos de ensaio. Adicionou-se ainda duas g de uma mistura catalítica à base de sulfato de potássio e sulfato de cobre (10:1), além de 5 mL de ácido sulfúrico. Os tubos foram levados para o bloco digestor a uma temperatura de 400°C. Logo após a digestão, adicionou-se 10 mL de água destilada em cada tubo de ensaio e, em seguida, levando-os para o destilador, onde a amônia foi separada e recolhida por uma solução receptora à base de ácido bórico. Após o processo de destilação, a quantidade de nitrogênio na forma de borato de amônio foi determinada por titulação, utilizando-se uma solução de ácido clorídrico 0,1 N. Para o cálculo da proteína bruta (PB), multiplicou-se o valor do NT pelo fator 6,25.

m) Teor de cinzas: A determinação foi obtida seguindo a metodologia de Silva e Queiroz (2002). Pesou-se três g das amostras da fécula e colocou-as em cadinhos de porcelana. Estes foram previamente aquecidos a 105° em estufa e resfriados em dessecador até temperatura ambiente. Após o registro dos pesos dos cadinhos e amostras, estas foram carbonizadas e levadas para incineração em mufla a 550°C, por 3 horas, e novamente resfriadas em dessecador até a temperatura ambiente e pesadas. Por diferença de peso da amostra original e do resíduo no cadinho o percentual de cinzas foi determinado.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SAEG, versão 9.1 (RIBEIRO JÚNIOR, 2001), procedendo-se Análise de Variância e agrupando as médias pelo procedimento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para a verificação da correlação entre as variáveis, foi utilizado o método de Pearson, a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características morfológicas

4.1.1. Qualitativas

4.1.1.1.1. Raiz

Em relação à textura da epiderme da raiz, apenas a variedade Milagrosa foi classificada como lisa. As demais foram consideradas como rugosa (Tabela 3). De acordo com Vieira e outros (2008), esta é uma das características morfológicas estáveis entre plantas de uma mesma variedade de mandioca, confirmando sua predominância. Deste modo, este é um descritor de grande importância agrônômica, principalmente para os programas de melhoramento.

Para a característica cor externa da raiz, observou-se predominância da cor marrom clara, sendo apenas as variedades Milagrosa e IAC Guaxupé diferentes das demais, apresentando coloração branca ou creme e marrom escura, respectivamente (Tabela 3). A preferência da coloração depende, sobretudo, da finalidade. Para o consumo *in natura*, são preferidas raízes com coloração externa marrom-clara, já para indústria, é ideal variedades com cor do córtex e cor externa da raiz branca (VIEIRA e outros, 2008). Segundo Ramos (2007), a preferência da indústria pela coloração branca do córtex e da parte externa da raiz é atribuída principalmente à presença de resquícios durante seu processamento, que pode comprometer a qualidade do produto final.

Quanto à cor da polpa da raiz, nota-se maior frequência para as colorações creme e branco. Apenas as variedades IAC 576-70, Manteiga, Amarela Viçosa, BRS Dourada e BRS Gema de Ovo foram classificadas como de polpa amarela. A BRS Rosada foi classificada como de polpa rosada (Tabela

3). De acordo Fogaça e outros (2009), a cor da polpa branca é bastante desejada pelos consumidores de raiz no Sudoeste da Bahia, o que pode ser atribuído à uma questão cultural da região.

Tabela 3. Textura da epiderme, cor externa e cor da polpa da raiz de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Textura da epiderme da raiz	Cor externa da raiz	Cor da polpa da raiz
Milagrosa	Lisa	Branca ou creme	Creme
Paraguai	Rugosa	Marrom clara	Branca
Maragogipe	Rugosa	Marrom clara	Creme
Saracura	Rugosa	Marrom clara	Creme
BRS Dourada	Rugosa	Marrom clara	Amarela
Rosa	Rugosa	Marrom clara	Branco
BRS Gema de Ovo	Rugosa	Marrom clara	Amarelo
Eucalipto	Rugosa	Marrom clara	Branco
BRS Rosada	Rugosa	Marrom clara	Rosado
Pão da China	Rugosa	Marrom clara	Creme
Manteigão	Rugosa	Marrom clara	Creme
IAC 576-70	Rugosa	Marrom clara	Amarela
IAC Guaxupé	Rugosa	Marrom escura	Branco
Colombo	Rugosa	Marrom arroxeadada	Creme
Cacau Branca	Rugosa	Marrom clara	Branco
Amarela Viçosa	Rugosa	Marrom clara	Amarela
Manteiga	Rugosa	Marrom clara	Amarela
Aipim Furadinho	Rugosa	Marrom clara	Creme
Calombo	Rugosa	Marrom clara	Branco

Quanto à cor do córtex da raiz, houve predominância da branca ou creme, sendo também observadas variedades com a coloração rosada (BRS Dourada, Rosa e BRS Rosada, Eucalipto e Manteiga) e Amarela (BRS Gema de

Ovo) (Tabela 4). Para consumo *in natura*, a cor do córtex rosada, proporciona diferenciação entre ela e a polpa, o que pode ser considerada uma vantagem quando para consumo *in natura*, visto que o córtex apresenta grandes quantidades de HCN e não deve ser ingerido.

A ausência de pedúnculo foi observada apenas nas variedades IAC Guaxupé e Manteiga (Tabela 4). As demais se apresentaram pedunculadas e mistas, representando 26,31% e 63,16%, respectivamente do total analisado. De acordo Albuquerque e outros (2009), além da diferenciação de variedades de mandioca, essa característica exerce importância econômica, visto que a colheita das raízes tuberosas pode ser facilitada pela ausência do pedúnculo, podendo ser explicada em virtude da colheita na região semiárida ser realizada em época seca, quando as raízes pedunculadas têm maior facilidade em permanecer no solo, devido ao rompimento do pedúnculo, dificultando, assim, sua retirada.

Tabela 4. Cor do córtex e presença de pedúnculo das raízes tuberosas de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Cor do córtex da raiz	Presença de pedúnculo nas raízes
Milagrosa	Branco ou creme	Pedunculada
Paraguai	Branco ou creme	Pedunculada
Maragogipe	Branco ou creme	Mista
Saracura	Branco ou creme	Pedunculada
BRS Dourada	Rosado	Mista
Rosa	Rosado	Mista
BRS Gema de Ovo	Amarelo	Mista
Eucalipto	Rosado	Mista
BRS Rosada	Rosado	Mista
Pão da China	Branco ou creme	Mista
Manteigão	Branco ou creme	Mista
IAC 576-70	Branco ou creme	Mista
IAC Guaxupé	Branco ou creme	Séssil
Colombo	Branco ou creme	Mista
Cacau Branca	Rosado	Pedunculada
Amarela Viçosa	Branco ou creme	Mista
Manteiga	Rosado	Séssil
Aipim Furadinho	Branco ou creme	Mista
Calombo	Branco ou creme	Pedunculada

Observa-se, na Tabela 5, que houve variação no formato das raízes. Rosa e Calombo apresentaram forma cônica; Maragogipe, IAC Guaxupé, Manteiga, Aipim Furadinho, BRS Dourada, Manteigão e Colombo, forma cilíndrica; e as demais cônica-cilíndrica.

De acordo Cardoso (2006), a presença de constrições nas raízes de mandioca dificulta o descascamento. Nesse sentido, a sua presença tende a influenciar negativamente, seja para uso industrial ou consumo *in natura*,

aumentando o tempo e a qualidade do processamento. As raízes da maioria das variedades estudadas no presente trabalho foram satisfatórias quanto às contrações na raiz, 10,8% apresentou média, 68,42% nenhuma e 21,05% muitas (Tabela 5).

Tabela 5. Formato e presença de contrações das raízes tuberosas de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Formato da raiz	Contrações da raiz
Milagrosa	Cônica-cilíndrica	Nenhuma
Paraguai	Cônica-cilíndrica	Nenhuma
Maragogipe	Cilíndrica	Nenhuma
Saracura	Cônica-cilíndrica	Média
BRS Dourada	Cilíndrica	Nenhuma
Rosa	Cônica	Nenhuma
BRS Gema de Ovo	Cônica-cilíndrica	Nenhuma
Eucalipto	Cônica-cilíndrica	Nenhuma
BRS Rosada	Cônica-cilíndrica	Muitas
Pão da China	Irregular	Muitas
Manteigão	Cilíndrica	Nenhuma
IAC 576-70	Cônica-cilíndrica	Nenhuma
IAC Guaxupé	Cilíndrica	Nenhuma
Colombo	Cilíndrica	Muitas
Cacau Branca	Cônica-cilíndrica	Muitas
Amarela Viçosa	Cônica-cilíndrica	Nenhuma
Manteiga	Cilíndrica	Média
Aipim Furadinho	Cilíndrica	Nenhuma
Calombo	Cônica	Nenhuma

4.1.1.2. Parte aérea

Houve uma diversidade expressiva com relação à cor externa do caule das plantas analisadas, de modo que a marrom claro foi a que predominou (52,6%), sendo acompanhado de prateado (26,3%), marrom escuro (15,8%) e cinza (5,3%) (Tabela 6). Essa é uma característica de importância para o produtor rural, que pode utilizá-la na diferenciação de variedades que apresentem manivas com diferentes colorações (BARBOSA, 2013; RAMOS, 2007).

Com relação ao hábito de crescimento do caule, apenas IAC-576-70, Saracura e Manteigão apresentaram crescimento em zig-zag (Tabela 6). Os demais tiveram crescimento reto. Conforme Ramos (2007), o crescimento reto exerce importância na comercialização das manivas, visto a facilidade de manusear durante o seu corte, proporcionando também facilidade nos tratamentos culturais, por formar uma lavoura mais uniforme.

Observa-se grande variabilidade quanto à cor da epiderme do caule. 47,37% foram caracterizadas como creme, 31,58% como marrom claro e 21,05% como laranja. Quanto à cor externa do caule, a maioria apresentou cor verde escuro (Tabela 6). Apenas Milagrosa, Pão da China, Maragogipe, Manteiga, IAC Guaxupé e BRS Dourada apresentaram coloração verde claro.

Tabela 6. Cor externa do caule, hábito de crescimento do caule, cor da epiderme do caule e cor do córtex do caule de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Cor externa do caule	Hábito de crescimento do caule	Cor da epiderme do caule	Cor do córtex do caule
Milagrosa	Prateado	Ereto	Creme	Verde claro
Paraguai	Cinza	Ereto	Marrom claro	Verde escuro
Maragogipe	Prateado	Ereto	Creme	Verde claro
Saracura	Marrom escuro	Zig-zag	Creme	Verde escuro
BRS Dourada	Marrom claro	Ereto	Marrom claro	Verde claro
Rosa	Marrom claro	Ereto	Marrom claro	Verde escuro
BRS Gema de Ovo	Marrom claro	Ereto	Marrom claro	Verde escuro
Eucalipto	Marrom claro	Ereto	Marrom claro	Verde escuro
BRS Rosada	Marrom claro	Ereto	Laranja	Verde escuro
Pão da China	Marrom claro	Ereto	Laranja	Verde claro
Manteigão	Prateado	Zig-zag	Marrom claro	Verde escuro
IAC 576-70	Prateado	Zig-zag	Creme	Verde escuro
IAC Guaxupé	Marrom claro	Ereto	Creme	Verde claro
Colombo	Marrom escuro	Ereto	Laranja	Verde escuro
Cacau Branca	Marrom claro	Ereto	Creme	Verde escuro
Amarela Viçosa	Marrom escuro	Ereto	Laranja	Verde escuro
Manteiga	Prateado	Ereto	Creme	Verde claro
Aipim Furadinho	Marrom claro	Ereto	Creme	Verde escuro
Calombo	Marrom claro	Ereto	Creme	Verde Escuro

Nota-se uma variação em relação ao formato do lóbulo central, sendo 36,8% classificados como elíptico lanceolado e 63,2% oblongo lanceolado (Tabela 7). Essa é uma característica de interesse taxonômico, sendo utilizada na distinção de variedades de mandioca (SALES FILHO, 1991).

Quanto à cor da folha apical, 63,2% apresentaram cor verde arroxeado, 10,5% verde claro, 10,5% roxo e 15,8% verde escuro. Para o descritor cor do pecíolo, notou-se também variação, sendo 36,84% das variedades classificadas como pecíolo vermelho, 21,05% verde avermelhado, 31,58% vermelho esverdeado e apenas a IAC 576-70 verde (Tabela 7). Segundo Barbosa (2013), esses parâmetros são de pouco interesse econômico e, provavelmente, foram pouco visados durante o processo de seleção das variedades, permitindo uma grande variabilidade entre as categorias, porém, é um aspecto a ser levado em consideração na distinção de diferentes variedades em campo.

Tabela 7. Formato do lóbulo central, cor da folha apical e cor do pecíolo de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Formato do lóbulo central	Cor da folha apical	Cor do pecíolo
Milagrosa	Elíptico lanceolado	Verde claro	Vermelho
Paraguai	Oblongo lanceolado	Roxo	Vermelho
Maragogipe	Elíptico lanceolado	Verde arroxeado	Vermelho
Saracura	Oblongo lanceolado	Verde escuro	Verde avermelhado
BRS Dourada	Oblongo lanceolado	Verde arroxeado	Verde avermelhado
Rosa	Elíptico lanceolado	Verde arroxeado	Vermelho
BRS Gema de Ovo	Oblongo lanceolado	Verde arroxeado	Vermelho
Eucalipto	Oblongo lanceolado	Verde claro	Vermelho esverdeado
BRS Rosada	Elíptico lanceolado	Verde escuro	Vermelho esverdeado
Pão da China	Oblongo lanceolado	Verde arroxeado	Vermelho
Manteigão	Elíptico lanceolado	Verde arroxeado	Vermelho esverdeado
IAC 576-70	Oblongo lanceolado	Verde arroxeado	Verde
IAC Guaxupé	Elíptico lanceolado	Roxo	Vermelho
Colombo	Oblongo lanceolado	Verde arroxeado	Verde avermelhado
Cacau Branca	Oblongo lanceolado	Verde escuro	Vermelho esverdeado
Amarela Viçosa	Oblongo lanceolado	Verde arroxeado	Vermelho
Manteiga	Oblongo lanceolado	Verde arroxeado	Vermelho esverdeado
Aipim Furadinho	Elíptico lanceolado	Verde arroxeado	Vermelho esverdeado
Calombo	Oblongo lanceolado	Verde arroxeado	Verde avermelhado

Das variedades analisadas, 14 apresentaram folhas verde escura e as demais: Maragogipe, Amarela Viçosa, Rosa, BRS Gema de Ovo e Eucalipto foram caracterizadas como de folhas verde claro. Quanto à cor dos ramos terminais da folha adulta, caracterizou-se todas como verde (Tabela 8). Segundo Ramos (2007), a coloração das folhas de mandioca não está relacionada à luminosidade atribuída e sim aos fatores genéticos associados.

Em relação à posição do pecíolo, a horizontal foi a que teve maior frequência, sendo observada em 78,95% das variedades. As demais variedades: Saracura e Manteigão apresentaram-se inclinadas para baixo; Amarelo Viçosa, inclinada para cima; e Aipim furadinho, irregular (Tabela 8).

Tabela 8. Cor da folha desenvolvida, cor dos ramos terminais da folha adulta e posição do pecíolo de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Cor da folha desenvolvida	Cor dos ramos terminais da folha adulta	Posição do pecíolo
Milagrosa	Verde escuro	Verde	Horizontal
Paraguai	Verde escuro	Verde	Horizontal
Maragogipe	Verde claro	Verde	Horizontal
Saracura	Verde escuro	Verde	Inclinado para baixo
BRS Dourada	Verde escuro	Verde	Horizontal
Rosa	Verde claro	Verde	Horizontal
BRS Gema de Ovo	Verde claro	Verde	Horizontal
Eucalipto	Verde claro	Verde	Horizontal
BRS Rosada	Verde escuro	Verde	Horizontal
Pão da China	Verde escuro	Verde	Horizontal
Manteigão	Verde escuro	Verde	Inclinado para baixo
IAC 576-70	Verde escuro	Verde	Horizontal
IAC Guaxupé	Verde escuro	Verde	Horizontal
Colombo	Verde escuro	Verde	Horizontal
Cacau Branca	Verde escuro	Verde	Horizontal
Amarela Viçosa	Verde claro	Verde	Inclinado para cima
Manteiga	Verde escuro	Verde	Horizontal
Aipim Furadinho	Verde escuro	Verde	Irregular
Calombo	Verde escuro	Verde	Horizontal

As cores da nervura que predominaram entre as variedades foram verde com vermelho, em menos da metade, e verde, totalizando 36,84% e 57,89% simultaneamente. A cor verde com vermelho em mais da metade só foi notada na variedade Milagrosa (Tabela 9).

Quanto ao número de lóbulos, observou-se variação entre as variedades. Milagrosa e Pão da China apresentaram 9, Paraguai; IAC 576-70; Rosa; BRS Gema de Ovo; Eucalipto e BRS Rosada apresentaram 5 e as demais 7 (Tabela 9).

Tabela 9. Cor da nervura e número de lóbulos de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Cor da nervura	Nº de lóbulos
Milagrosa	Verde com vermelho em mais da metade	9
Paraguai	Verde com vermelho em menos da metade	5
Maragogipe	Verde com vermelho em menos da metade	7
Saracura	Verde	7
BRS Dourada	Verde com vermelho em menos da metade	7
Rosa	Verde com vermelho em menos da metade	5
BRS Gema de Ovo	Verde com vermelho em menos da metade	5
Eucalipto	Verde com vermelho em menos da metade	5
BRS Rosada	Verde	5
Pão da China	Verde	9
Manteigão	Verde	7
IAC 576-70	Verde	5
IAC Guaxupé	Verde com vermelho em menos da metade	7
Colombo	Verde	7
Cacau Branca	Verde	7
Amarela Viçosa	Verde	7
Manteiga	Verde	7
Aipim Furadinho	Verde	7
Calombo	Verde	7

Para a característica tipo de planta, destaca-se a compacta (78,9%), seguida da guarda-sol (15,8%); e aberta, apresentada apenas pela variedade Milagrosa (Tabela 10). Esse é um atributo que deve ser considerado ao se

planejar o adensamento da cultura. Para o formato de copa aberta, as plantas devem ser mais espaçadas em comparação com outros formatos, facilitando o manejo da lavoura, evitando também a competição entre plantas pela luminosidade (BARBOSA, 2013).

No que concerne ao parâmetro filotaxia, 100% das variedades foram classificadas como curto (Tabela 10). De acordo Barbosa (2013), plantas de mandioca que apresentam comprimento de filotaxia curto ou médio tendem a produzir estacas de melhor qualidade para o plantio em razão desta característica está relacionada à quantidade de gemas pelo tamanho da maniva.

Entre as variedades avaliadas, o hábito de ramificação dicotômico foi o que predominou, totalizando 42,1% das variedades avaliadas, porém, ainda tiveram participação expressiva variedades com hábito tricotômico (31,6%) e ereto (26,3%) (Tabela 10). Conforme Ramos (2007), o hábito de ramificação ereto é uma característica considerada vantajosa, pois facilita o manuseio durante o corte das estacas, além de proporcionar uma lavoura com plantas de copa uniforme, o que facilita os tratos culturais, sendo indispensável quando se deseja realizar o plantio mecanizado. Por outro lado, os hábitos de ramificação tricotômicos e dicotômicos apresentam, respectivamente, maior número de manivas que poderão ser utilizadas no plantio de novos cultivos.

Tabela 10. Tipo de planta, comprimento da filotaxia e hábito de ramificação de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Tipo de copa	Comprimento da filotaxia	Hábito de ramificação
Milagrosa	Aberta	Curto	Ereto
Paraguai	Compacta	Curto	Dicotômico
Maragogipe	Compacta	Curto	Tricotômico
Saracura	Guarda-sol	Curto	Ereto
BRS Dourada	Compacta	Curto	Dicotômico
Rosa	Compacta	Curto	Dicotômico
BRS Gema de Ovo	Compacta	Curto	Dicotômico
Eucalipto	Compacta	Curto	Dicotômico
BRS Rosada	Compacta	Curto	Tricotômico
Pão da China	Guarda-sol	Curto	Dicotômico
Manteigão	Compacta	Curto	Dicotômico
IAC 576-70	Guarda-sol	Curto	Ereto
IAC Guaxupé	Compacta	Curto	Tricotômico
Colombo	Compacta	Curto	Dicotômico
Cacau Branca	Compacta	Curto	Tricotômico
Amarela Viçosa	Compacta	Curto	Tricotômico
Manteiga	Compacta	Curto	Ereto
Aipim Furadinho	Compacta	Curto	Tricotômico
Calombo	Compacta	Curto	Ereto

4.1.2. Quantitativas

Quanto aos caracteres morfológicos quantitativos, foi verificada a variabilidade das variedades, de acordo com a análise de variância (Tabela 11).

Tabela 11. Resumo da análise de variância dos caracteres morfológicos: Comprimento do lóbulo central (CLC), largura do lóbulo central (LLC), relação comprimento / largura do lóbulo central (RLC) e comprimento do pecíolo (CP), de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

FV	GL	Quadrados Médios			
		CLC	LLC	RLC	CP
Tratamento	18	14,35*	1,62*	1,06*	74,72*
Resíduo	38	0,22	0,26	0,32	0,22
CV (%)		3,64	14,23	15,21	2,91

*Significativo pelo teste “F” a 5% de probabilidade.

Para o comprimento do lóbulo central, observou-se grande heterogeneidade entre as variedades, com destaque para Calombo, apresentando maior valor (16,33cm) (Tabela 12). Milagrosa e Pão da China tiveram menores comprimentos, sendo igual à 9,03cm e 9,00cm, respectivamente. Quanto à largura do lóbulo central, houve divisão quase que homogênea entre dois grupos, de modo que dez variedades obtiveram maiores resultados e nove foram inferiores.

No que concerne à relação comprimento/ largura do lóbulo central, foram formados três grupos. Os maiores valores foram conseguidos pelo grupo formado pelas variedades: Milagrosa, IAC 576-70 e Amarelo Viçosa. Segundo Ledo e outros (2011), a relação comprimento/ largura do lóbulo central influi diretamente em maior taxa fotossintética.

Além de estar entre as variedades que possuem maior largura do lóbulo central, a variedade Calombo teve maior comprimento de pecíolo (4,30). O menor valor foi apresentado pela Milagrosa (3,07).

Tabela 12. Comprimento do lóbulo central (CLC), largura do lóbulo central (LLC), relação comprimento / largura do lóbulo central (RLC) e comprimento do pecíolo (CP) de 19 variedade de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	CLC	LLC	RLC	CP
	(cm)			
Milagrosa	9,03 g	2,03 b	4,62 a	3,07 i
Paraguai	13,97 c	3,97 a	3,54 c	19,97 c
Maragogipe	10,97 f	2,97 b	3,80 b	13,93 f
Saracura	11,53 e	4,57 a	2,54 c	15,53 e
BRS Dourada	15,53 b	3,90 a	4,05 b	18,43 d
Rosa	10,63 f	2,87 b	3,76 b	10,73 g
BRS Gema de Ovo	14,50 c	4,53 a	3,22 c	19,50 c
Eucalipto	10,50 f	2,90 b	3,78 b	9,40 h
BRS Rosada	11,53 e	4,10 a	2,82c	18,63 d
Pão da China	9,00 g	2,90 b	3,11 c	14,00 f
Manteigão	13,60 c	4,03 a	3,45 c	19,63 c
IAC 576-70	14,00 c	3,00 b	4,74 a	16,10 e
IAC Guaxupé	14,50 c	4,57 a	3,18 c	22,50 b
Colombo	15,50 b	4,27 a	3,79 b	18,47 d
Cacau Branca	12,57 d	3,27 b	3,88 b	14,67 f
Amarela Viçosa	13,93 c	2,93 b	4,77 a	18,03 d
Manteiga	14,50 c	3,83 a	3,80 b	14,60 f
Aipim Furadinho	12,27 d	3,33 b	3,70 b	18,27 d
Calombo	16,33 a	4,30 a	3,81 b	25,40 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo procedimento de Scott-Knott à 5 % de probabilidade.

4.2. Características físico-químicas das raízes

4.2.1. Polpa

Nota-se diferença significativa entre as variedades para as características: pH, sólidos solúveis, acidez titulável, textura e tempo de cozimento de raízes de mandioca (Tabela 13).

Tabela 13. Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação das características pH, sólidos solúveis, acidez titulável, textura e tempo de cozimento em raízes tuberosas de 19 variedade de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

FV	GL	Quadrados Médios				
		pH	Sólidos solúveis	Acidez titulável	Textura	Tempo de cozimento
Tratamento	18	0,0672*	2,8796*	0,3684*	105,1812*	122,4522*
Resíduo	38	0,0406	0,0877	0,1328	30,3981	4,4210
CV (%)		0,49	4,04	34,45	18,55	11,60

*Significativo pelo teste “F” a 5% de probabilidade.

Os valores de pH das raízes de mandioca avaliadas variaram de 6,23 a 6,84 (Tabela 14). As variedades Calombo e BRS Gema de ovo foram as que apresentaram maiores valores de pH, 6,84 e 6,69, respectivamente. Valores semelhantes de pH foram constatado por Oliveira e Moraes (2009), para cultivar IAC 576-70 com 12 meses de idade (6,69).

O pH é uma das características que se destaca na avaliação pós-colheita de hortaliças, por ser um importante indicador para avaliações químicas e biológicas em alimentos, utilizada para o reconhecimento e o controle de processos naturais ou artificiais do produto. O valor do pH determina a atividade enzimática, o grau de deterioração do alimento, a variação de textura, o grau de maturação de frutas e hortaliças e a escolha de embalagens e meio de

conservação adequados (CHITARRA E CHITARRA, 2005). De acordo Apea-Bah (2011), o pH é para a farinha de mandioca um indicador de qualidade.

Para sólidos solúveis, observa-se, de acordo com a Tabela 14, que houve diferença significativa, sendo as variedades Milagrosa, Manteigão e Pão da China as que apresentaram maiores valores com relação às demais. Estas apresentaram resultados na faixa de 8,83% a 5,33% (Tabela 14), próximo ao encontrado na literatura (LUNA e outros, 2003; ANDRADE, 2013). Segundo Castricini e outros (2014), sólidos solúveis é um importante parâmetro utilizado nas avaliações de pós-colheita, pois a partir dele pode-se inferir sobre o sabor do vegetal.

No presente estudo, observou-se correlação negativa entre sólidos solúveis e amido (0,22*). Tal resultado pode ser explicado pela conversão do amido em açúcares, durante o crescimento e desenvolvimento da raiz, o que traz uma implicação favorável em relação à qualidade pós-colheita da raiz de mandioca, pois pode oferecer mais sabor após o cozimento (ANDRADE, 2013). As variedades Milagrosa, Manteigão e Pão da China, por terem apresentado maior teor de sólidos solúveis, tendem a possuir melhor característica pós-colheita pelo sabor mais adocicado.

Para a característica acidez titulável, observa-se que houve diferença entre as variedades analisadas (Tabela 14). As variedades Milagrosa, IAC 576-70, Manteiga, Aipim Furadinho e BRS Dourada apresentaram valores superiores aos obtidos pelas demais variedades. Luna e outros (2013) obtiveram valor próximo ao encontrado neste trabalho (1,4%). De acordo Chitarra e Chitarra (2005), a acidez titulável está entre os atributos necessários na avaliação pós-colheita de hortaliças, juntamente com perda de massa fresca, cor, firmeza, sólidos solúveis totais, pungência e pH.

Na Tabela 14, observa-se que as variedades Milagrosa, Paraguai, IAC 576-70, Amarela Viçosa, IAC Guaxupé, BRS Gema de Ovo, Colombo e Cacau

Branca apresentaram menores valores de textura das raízes cruas em relação às demais avaliadas. De acordo Feniman (2004), a textura da mandioca está relacionada ao grau de aceitabilidade em função da maciez e suculência do produto.

Tabela 14. pH, sólidos solúveis, acidez titulável e textura de raízes tuberosas em 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	pH	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez titulável (%)	Textura (N)
Milagrosa	6,39 e	8,67 a	1,7 a	28,10 b
Paraguai	6,63 c	7,83 c	0,9 b	28,60 b
Maragogipe	6,75 b	7,00 d	0,8 b	31,13 a
Saracura	6,47 d	7,67 c	1,1 b	35,02 a
BRS Dourada	6,23 f	8,17 b	1,3 a	31,81 a
Rosa	6,71 b	7,00 d	1,1 b	33,93 a
BRS Gema de Ovo	6,69 b	5,67 f	0,8 b	25,38 b
Eucalipto	6,74 b	7,17 d	0,6 b	34,51 a
BRS Rosada	6,64 c	5,33 f	0,8 b	37,44 a
Pão da China	6,64 c	8,67 a	1,1 b	36,43 a
Manteigão	6,47 d	8,83 a	1,1 b	30,34 a
IAC 576-70	6,61 c	6,83 d	1,7 a	22,66 b
IAC Guaxupé	6,58 c	7,00 d	0,6 b	22,35 b
Colombo	6,65 c	6,17 e	0,8 b	20,61 b
Cacau Branca	6,73 b	7,83 c	1,0 b	26,54 b
Amarela Viçosa	6,49 d	7,50 c	1,1 b	17,25 b
Manteiga	6,42 e	8,17 b	1,7 a	33,92 a
Aipim Furadinho	6,66 c	7,33 d	1,3 a	37,05 a
Calombo	6,84 a	6,50 d	0,6 b	31,71 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo procedimento de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Pode-se observar, na Tabela 15, que 26,32% das variedades apresentaram maior facilidade de retirada da entrecasca, sendo classificadas como de fácil descascamento, enquanto 68,42% apresentaram descascamento

mediano. Somente a variedade Saracura apresentou entrecasca mais aderida à raiz, dificultando o descascamento, fator considerado negativo na seleção de variedades de mandioca para consumo *in natura*.

A facilidade de retirada da entrecasca é uma característica desejável tanto para agroindústria de processamento de mandioca quanto para os consumidores de raízes *in natura*, pois facilita o manuseio das raízes e torna o processamento mais eficiente (OLIVEIRA e MORAIS, 2009). A dificuldade no descasamento resulta em dificuldade no preparo culinário, prejuízo no processamento e interferência na qualidade final do produto, principalmente se a retirada da entrecasca for feita manualmente (OLIVEIRA e outros, 2011), o que geralmente ocorre na maioria das pequenas unidades de processamento de mandioca.

Tabela 15. Descascamento, tempo de cozimento e padrão da massa cozida de raízes tuberosas em 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Descascamento	Tempo de cozimento (min)	Padrão da massa cozida ¹
Milagrosa	Mediano	12,0 f	5
Paraguai	Mediano	11,0 f	3
Maragogipe	Mediano	19,0 e	2
Saracura	Difícil	15,0 e	3
BRS Dourada	Fácil	15,0 e	3
Rosa	Mediano	24,0 c	2
BRS Gema de Ovo	Mediano	13,0 f	3
Eucalipto	Fácil	16,0 e	5
BRS Rosada	Mediano	24,0 c	1
Pão da China	Fácil	20,0 d	1
Manteigão	Mediano	26,0 b	1
IAC 576-70	Mediano	14,0 f	1
IAC Guaxupé	Mediano	30,0 a	5
Colombo	Mediano	13,0 f	3
Cacau Branca	Mediano	10,0 f	3
Amarela Viçosa	Mediano	13,0 f	1
Manteiga	Fácil	16,0 e	3
Aipim Furadinho	Fácil	21,0 d	2
Calombo	Mediano	31,0 a	4

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo procedimento de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

¹Classificação da massa cozida.

Outro parâmetro importante a ser considerado em variedades destinadas ao consumo *in natura* é a determinação do tempo de cozimento das raízes tuberosas. Houve variação de 10 a 31 minutos no tempo de cozimento das raízes (Tabela 15). Verifica-se que das 19 variedades avaliadas neste trabalho, 5,26% apresentaram cozimento ótimo; 63,16% foram classificadas como de cozimento

bom; 26,32% apresentaram cozimento regular e 5,26% enquadraram-se no padrão de cozimento ruim, segundo a classificação proposta por Pereira e outros (1985). Dentre as variedades analisadas, a IAC Guaxupé e Calombo foram as únicas que apresentaram cozimento superior a 30 minutos, o que, segundo Lorenzi (1994), é um indicativo de raiz de baixa qualidade e inadequadas para consumo de mesa.

O tempo médio de cozimento verificado neste trabalho foi inferior aos valores observados por Talma e outros (2013), Fialho e outros (2009) e Mezette e outros (2009) com 24,5 minutos, 24,8 minutos e 43,8 minutos, respectivamente. Valduga e outros (2011), ao estudar a aceitabilidade de cinco variedades de mandioca, com idade aproximada de oito meses, na Região do Alto Uruguai, RS, verificaram que o tempo de cozimento médio foi de 25 minutos e que as variedades BRS Gema de Ovo e BRS Dourada destacaram-se quanto à aceitação, sabor e textura da massa cozida. No presente estudo, foi verificado que o tempo médio de cozimento das variedades BRS Gema de Ovo (13 minutos), Saracura (15 minutos), BRS Dourada (15 minutos) foi inferior ao obtido pelos referidos autores.

A falta de regularidade na qualidade culinária das raízes de mandioca, ao longo do ano, é um dos fatores que restringem o seu consumo (OTSUBO; AGUIAR, 2001). Lorenzi (1994) relata que variações no tempo de cozimento e nos parâmetros culinários de raízes de mandioca podem ocorrer entre raízes de uma mesma planta, entre plantas de uma mesma variedade, entre diferentes materiais genéticos e em função do estado fisiológico das plantas, bem como variar de acordo com as condições edafoclimáticas (FIALHO e outros, 2009) e entre épocas de colheita, sendo de menor tempo de cozimento aquelas colhidas mais precocemente (OLIVEIRA e MORAES, 2009) e no período de maior acúmulo de amido (ANJOS e outros, 2014).

O amido presente nas raízes de mandioca, durante o processo de cozimento, sofre alterações nas suas propriedades físico-químicas, relacionadas à gelatinização, o que resulta em absorção de água, aumento do volume dos grânulos e ruptura dos tecidos celulares, contribuindo para redução do tempo de cozimento e interferindo na qualidade final do produto, deixando a massa cozida mais macia (BUTARELLO, e outros 2004). Vilpoux e Cereda (2003) sugerem que a impermeabilização da parede celular ou alterações que impediriam sua deformação e inchamento dos grânulos de amido são fenômenos que também explicariam a diferença no tempo de cozimento entre variedades de mandioca colhidas no mesmo período. Portanto, se não houver entrada de água na célula ou se a parede celular estiver rígida, não ocorrerá a gelatinização do amido (FENIMAN, 2004).

No presente estudo, observou-se correlação positiva entre o tempo de cozimento e textura da massa (0,34*). Tal resultado é apoiado por Mezette e outros (2009) e Pereira e outros (1985), que relatam a existência de uma forte correlação entre o tempo de cozimento das raízes de mandioca e suas características de textura, pegajosidade e plasticidade. De acordo Talma e outros (2013), quanto menor o tempo de cozimento, melhor a qualidade da massa cozida.

Com relação aos padrões da massa, observa-se, na Tabela 15, que as variedades IAC 576-70, Amarela Viçosa, Manteigão, Pão da China e Rosada apresentaram padrão 1, o que corresponde a uma massa com a textura não encaroçada, de consistência plástica e não pegajosa, adequada ao uso na maioria das receitas culinárias preparadas com mandioca e, geralmente, preferida pelos consumidores (PEREIRA e outros, 1985). Em contrapartida, a variedade Eucalipto (apesar de ter apresentado descascamento fácil e tempo de cozimento bom), seguida da variedade IAC Guaxupé, apresentaram as piores qualidades da

massa (Padrão 5: não encaroçada, não plástica e pegajosa), dificultando sua utilização em diversos pratos.

Variedades de mandioca destinadas ao consumo *in natura*, além de apresentar bom potencial produtivo devem atender às exigências do consumidor final, demonstrando facilidade no descascamento, cozimento inferior a 30 minutos e textura macia (FIALHO e outros, 2009; MEZETTE e outros, 2009). Nesse sentido, considerando de forma conjunta todos esses atributos, merecem destaque as variedades IAC 576-70 e Amarela Viçosa, pois apesar de apresentarem descascamento mediano, foram as que apresentaram tempo de cozimento bom, de 13 a 14 minutos, com qualidade da massa superior. Outros trabalhos também apontam o bom desempenho das variedades IAC 576-70 (FIALHO e outros, 2009; OLIVEIRA e outros, 2005; FENIMAN, 2004) quanto ao tempo de cozimento e padrão da massa.

4.2.2 Fécula

Na tabela 16 está apresentado o resumo da análise de variância para as características: amido, amilose, amilopectina, proteína bruta e teor de cinzas. Observou-se diferença significativa em todas as características, à exceção do teor de cinzas, que demonstrou resultados estatisticamente semelhantes para todas as variedades (Tabela 16).

Tabela 16. Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação das características: proteína bruta, cinzas, amido, amilose e amilopectina de raízes tuberosas de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

FV	GL	Quadrados Médios				
		Amido	Amilose	Amilopectina	Proteína bruta	Cinzas
Tratamento	18	37,6571*	39,2547*	39,2547*	0,0835*	0,0222 ^{ns}
Resíduo	38	4,4984	1,8574	1,8574	0,0298	0,0197
CV %		13,40	8,21	1,63	22,00	45,77

*Significativo pelo teste “F” a 5% de probabilidade.

É notada variação no teor de amido entre 12,96% a 25,92%, com média geral de 19,47% (Tabela 17). Estes resultados podem ser considerados baixos, quando comparados aos encontrados por Silva e outros (2014), Vieira e outros (2013) e Oliveira e outros (2011) que, avaliando diferentes clones de mandioca, encontraram pelo método da balança hidrostática, teores médios de amido de 24,69%, 31,13%, 30% e 25,85%, respectivamente.

A variação na estimativa entre os trabalhos pode ser explicada tanto pela divergência genética, pelos diferentes métodos de quantificação empregados, bem como pelas diferentes condições ambientais apresentadas nas regiões de cultivo (VIEIRA e outros, 2008; CARVALHO e outros, 2004).

A determinação da massa seca por meio do peso específico é uma metodologia bastante utilizada nas indústrias. A frequência em seu uso pode ser atribuída à necessidade de um método simples e robusto para quantificar o teor de amido, visto que as fecularias pagam a matéria-prima pelo peso desse carboidrato e outros métodos se tornariam inviáveis, devido sua complexidade e alto custo. Contudo, por não apresentar exatidão e precisão, a balança hidrostática tem sido questionada (CARVALHO e outros, 2007), podendo ela ocasionar superestimação do valor obtido.

Tabela 17. Teor de amido em raízes tuberosas de 19 variedade de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Amido (%)
Milagrosa	18,76 b
Paraguai	24,65 a
Maragogipe	18,95 b
Saracura	24,50 a
BRS Dourada	15,64 b
Rosa	21,57 a
BRS Gema de Ovo	25,92 a
Eucalipto	20,63 a
BRS Rosada	15,64 b
Pão da China	18,53 b
Manteigão	22,88 a
IAC 576-70	24,15 a
IAC Guaxupé	17,73 b
Colombo	23,92 a
Cacau Branca	20,93 a
Amarela Viçosa	17,71 b
Manteiga	12,96 b
Aipim Furadinho	20,92 a
Calombo	22,03 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo procedimento de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Oliveira e outros (2005), avaliando o teor de amido em 26 genótipos pelo método enzimático, encontraram valores que variaram bastante, sendo alguns menores que 11% e outros maiores que 30%. Confrontando com o presente trabalho, pode-se dizer que os teores de amido de todos os materiais analisados estão dentro do intervalo encontrado por estes autores.

Conforme Ceni e outros (2009), a composição química da mandioca é influenciada tanto pelas condições edafoclimáticas, como idade e fatores genéticos associados. O clima interfere significativamente na qualidade das raízes tuberosas, tanto no período de desenvolvimento, como da colheita. Sua influência é notada, sobretudo, nos processos fisiológicos de crescimento, acúmulo e mobilização de substâncias na planta, alterando a composição e qualidade do produto, principalmente se submetidos à cocção.

Cultivares adaptados que apresentem maiores teores de amido são desejáveis, tendo em vista que, dentre os constituintes da mandioca, este se destaca como o principal. No atual estudo, oito variedades apresentaram menores teores de amidos, sendo eles: Milagrosa, Maragogipe, Amarela Viçosa, IAC Guaxupé, Manteiga, BRS Dourada, Pão da China e BRS Rosada. Estes exibiram média de 16,99% e diferiram dos demais: Paraguai, IAC 576-70, Saracura, Aipim Furadinho, Calombo, Rosa, Manteigão, BRS Gema de Ovo, Colombo, Eucalipto e Cacau Branca, que não diferiram entre si e obtiveram média de 22,92% (Tabela 17).

Apesar de ser mais importante na seleção de materiais para indústria, a percentagem de amido também exerce importância no melhoramento de mandioca de mesa, principalmente quando se pensa no aproveitamento das raízes para a fabricação de fécula e farinha (SILVA e outros, 2014), bem como nas características culinárias exigidas pelo mercado.

De acordo Burarelo e outros (2004), durante o processo de cocção (hidrotérmico), o amido sofre modificações relacionadas à gelatinização, retenção de água e aumento do volume celular. Estes influenciam diretamente nas características finais das raízes cozidas, resultando em produtos com propriedades texturais e estruturais próprias, porém, importantes para a aceitabilidade do consumidor (VALDUGA e outros 2011). Tal afirmativa corrobora com o presente trabalho, no qual se observa uma correlação negativa

significativa, em que o aumento da percentagem de amido proporcionou diminuição no tempo de cozimento ($r = 0,20^*$) e menor textura das raízes de mandioca ($r = 0,12^*$).

Nesse contexto, o alto teor de amido é característica desejável em uma variedade de mandioca de mesa, tanto por proporcionar boas características culinárias, bem como agregar valor à lavoura, visto que esse é o constituinte da matéria-prima de interesse das indústrias, que pagam pela sua quantidade e a utiliza na fabricação de diversos produtos com maiores valores de venda.

De acordo Nunes e outros (2009), a caracterização do amido é um aspecto importante nos processos industriais. Esta proporciona conhecer o comportamento do amido sob determinadas situações, como temperatura e pressão, dando subsídio para a escolha da fonte vegetal ideal a ser utilizada em diferentes aplicações.

Diversos atributos tecnológicos da indústria alimentícia (textura e a retenção de água de determinados alimentos), bem como processos metabólicos vitais da nutrição humana (resposta glicêmica ao alimento ingerido) podem ser influenciados pela fonte de amido. Esses eventos são atribuídos a muitas das suas características estruturais, destacando-se o teor de amilose, distribuição de comprimento das cadeias de amilopectina e cristalinidade do grânulo (DENARDIN e SILVA, 2009).

Entre as duas frações (amilose/ amilopectina), a amilopectina é, estrutural e funcionalmente, a mais importante, pois sozinha é suficiente para formar o grânulo, como ocorre em mutantes que são desprovidos de amilose (DENARDIN e SILVA, 2009). Conforme Thomas e Atwell (1999), amido com altos teores de amilopectina, aplicados a alimentos, conferem-lhes maior resistência à retrogradação, quando estocados a baixas temperaturas. Já a habilidade em formar pasta depois do grânulo de amido ter sido gelatinizado é atribuída à presença da amilose (WEBER e outros, 2009).

Na Tabela 18 estão exibidos os resultados dos teores de amilose e amilopectina do presente estudo. Observou-se proporção média aproximada de 1/5, com oscilação de 13,29% a 29,91% para amilose e 70,09% a 86,71% para amilopectina. Charles e outros (2005), avaliando cinco cultivares de mandioca, encontraram teores de amilose dentro dos encontrados neste estudo. Os valores apresentados pelos autores oscilaram entre 15,9% e 22,4%. Resultados próximos ainda foram encontrados por Aviara e outros (2014) e Olufunmilola e outros (2013).

Tabela 18. Amilose e amilopectina em raízes tuberosas de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Amilose (%)	Amilopectina (%)
Milagrosa	13,71 c	86,29 a
Paraguai	17,42 b	82,58 b
Maragogipe	14,01 c	85,99 a
Saracura	17,20 b	82,80 b
BRS Dourada	29,91 a	70,09 c
Rosa	14,36 c	85,64 a
BRS Gema de Ovo	19,04 b	80,96 b
Eucalipto	17,90 b	82,10 b
BRS Rosada	15,88 b	84,12 b
Pão da China	17,32 b	82,68 b
Manteigão	14,27 c	85,73 a
IAC 576-70	16,51 b	83,49 b
IAC Guaxupé	13,29 c	86,71 a
Colombo	15,96 b	84,04 b
Cacau Branca	13,39 c	86,61 a
Amarela Viçosa	15,98 b	84,02 b
Manteiga	16,61 b	83,39 b
Aipim Furadinho	17,01 b	82,99 b
Calombo	15,68 b	84,32 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo procedimento de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Conforme Tester e outros (2004), as diferentes proporções entre as estruturas do amido se dão tanto entre fontes botânicas, bem como variedades de uma mesma espécie. A depender do grau de maturação da planta, entre uma mesma variedade ainda pode ocorrer diferença na proporção das duas frações.

O alto valor de amilose é de fundamental importância na fabricação de biofilmes. Amido com altos teores de amilose proporciona maior resistência à umidade, um dos problemas relacionados à fabricação de filmes biodegradáveis

(NUNES e outros, 2009). Dentre as variedades de mandioca analisadas, a BRS Dourado foi a que apresentou maior teor de amilose (29,91%) (Tabela 18), podendo ser indicada para os estudos do uso de fécula de mandioca na fabricação de biofilmes. As variedades Paraguai, IAC 576-70, Saracura, Amarelo Viçosa, Manteiga, Aipim Furadinho, Calombo, Pão da China, BRS Gema de Ovo, Colombo, Eucalipto e BRS Rosada mostraram-se intermediárias, sendo inferiores à BRS Dourada e superiores às demais (Tabela 18).

Com relação à amilopectina, foi observado resultado oposto, visto a relação inversa que esta tem com a fração de amilose (Tabela 18). Tais divergências se explicam pela variabilidade genética existente entre essas plantas, que tendem a demonstrar particularidades em relação a sua composição química e capacidade adaptativa em determinada região.

Nota-se correlação significativa entre tempo de cozimento e as frações de amilose e amilopectina, sendo respectivamente negativa ($r=0,26^*$) e positiva ($r=0,26^*$) para as duas estruturas. Tal efeito é explicado por Denardin e Silva (2009), que relatam a importância da amilopectina na cristalinidade do grânulo de amido e a participação da amilose como redutora do ponto de fusão e energia necessária para início da gelatinização. Maior conteúdo de amilose apresenta mais regiões amorfas, conseqüentemente, necessita de menor tempo para que o processo de gelatinização ocorra. Isso infere em uma diminuição do tempo de cozimento das raízes que possuem maior teor de amilose na composição de seu amido.

Apresentar baixo valor proteico nas raízes tuberosas é característico da cultura da mandioca. Porém, a depender do nível tecnológico, metodologia de análise, proporção de casca/ polpa e variabilidade genética, esses resultados podem variar (SILVA e outros, 2012).

Neste trabalho, o teor de proteína bruta oscilou entre 1,16% e 0,68%, sendo os maiores valores apresentados pelos cultivares: Amarelo Viçosa, IAC

576-70, Maragogipe, Milagrosa, Saracura, Rosa e Calombo. Os demais demonstraram-se significativamente inferiores e semelhantes entre si (Tabela 19).

Em seu estudo, Ceni e outros (2009) encontraram valor médio próximo a este, porém, BRS Gema de Ovo e BRS Dourada apresentaram maiores resultados. Ambos obtiveram teores de proteína bruta na massa fresca iguais a 1,8%, destacando-se entre os melhores. Saracura, apesar de apresentar valor próximo ao do presente trabalho (1,2%), demonstrou o menor resultado entre os cultivares avaliados pelos autores.

Dias e Leonel (2006), realizando caracterização de farinha em diferentes localidades do Brasil; e Charoenkul e outros (2011), avaliando farinha e fécula em doze genótipos de mandioca, também obtiveram valores de proteína bruta, considerados baixos, similares aos deste trabalho. Resultados próximos ainda foram encontrados por Ladeira e Pena (2011), ao avaliar as características físico-químicas do polvilho azedo de três cultivares de mandioca e Charles e outros (2004), avaliando amido extraído de diferentes genótipos de mandioca. Com base nos dados destes e do atual trabalho, pode-se dizer que tais métodos de processamento possuem tendência em não influenciar expressivamente o incremento ou perda de proteína.

Tabela 19. Teor de proteína bruta e cinzas em raízes tuberosas de 19 variedades de mandioca de mesa. Vitória da Conquista – BA, 2015.

Variedades	Proteína bruta (%)	Cinzas (%)
Milagrosa	0,96 a	0,31 a
Paraguai	0,66 b	0,38 a
Maragogipe	0,99 a	0,28 a
IAC 576-70	1,04 a	0,31 a
Saracura	0,92 a	0,37 a
Amarela Viçosa	1,16 a	0,43 a
IAC Guaxupé	0,74 b	0,30 a
Manteiga	0,72 b	0,26 a
Aipim Furadinho	0,64 b	0,37 a
Calombo	0,85 a	0,32 a
BRS Dourada	0,60 b	0,29 a
Rosa	0,88 a	0,11 a
Manteigão	0,65 b	0,44 a
Pão da China	0,73 b	0,25 a
BRS Gema de Ovo	0,75 b	0,25 a
Colombo	0,68 b	0,27 a
Eucalipto	0,73 b	0,20 a
Cacau Branca	0,52 b	0,24 a
BRS Rosada	0,68 b	0,46 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo procedimento de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Quanto ao aspecto nutricional dos alimentos, pode-se dizer que o crescimento e desenvolvimento humano e animal depende, sobretudo, do nível energético e proteico na sua dieta (TOLEDO e outros, 2004). Os produtos à base de mandioca são ricos em carboidratos, porém, deficientes em proteínas. Neste contexto, pesquisas veem sendo realizadas no intuito de atenuar essa deficiência e fazer das raízes de mandioca um alimento mais completo.

A fermentação com *Saccharomyces cerevisiae* e utilização de *Spirulina platensis* são métodos que podem ser empregados para o aumento do teor de proteína bruta em produtos à base de mandioca. A introdução de *Saccharomyces cerevisiae* na polpa das raízes proporciona um incremento de até 13,5% de proteína bruta em sua composição (NAVACCHI e outros, 2012; BOONNOP e outros, 2009).

Quanto ao teor de cinzas, este pode ser conceituado como todo resíduo mineral fixo resultante da incineração da amostra de um produto (BRASIL, 2005). Ele pode estar relacionado tanto às características próprias da cultura, bem como ao processo de fabricação dos derivados da mandioca, destacando-se o descascamento (SOUZA e outros, 2008a; CHISTÉ, e outros, 2006).

Na Tabela 19 estão apresentados os resultados obtidos no presente trabalho. Nota-se que não houve diferença significativa de cinzas na fécula entre os cultivares analisados. O percentual médio foi igual a 0,27%, superior ao encontrado por Silva e outros (2013), avaliando farinhas de tapioca produzidas no estado do Pará (0,12% e 0,04%); e inferior aos exibidos por Oliveira e outros (2007), estudando raízes frescas de variedades de mandioca de mesa, cultivadas no sistema orgânico (1,67% a 1,27%)

Tais resultados se explicam pelos diferentes métodos utilizados no processamento da mandioca, no qual a remoção do feloderma, película e fibra central exercem expressiva influência no teor de cinzas do produto final (SOUZA e outros, 2008a).

Em seu estudo, Luna e outros (2011) relatam considerável diminuição nos teores de cinzas, decorrente do processamento da mandioca. Os resultados conseguidos por estes autores foram de 1,35%, 1,01% e 0,15% para tubérculos, farinha e goma, respectivamente. Confrontando-os com o presente trabalho, nota-se que este apresentou média inferior ao do tubérculo e da farinha, porém, superior à da goma.

Conforme Paiva e outros (1991), altos teores de cinzas podem tanto estar associados aos significativos teores de Cálcio, fósforo, ferro e Magnésio, bem como aludir uma possível contaminação do produto, por falha em alguma etapa no processamento da matéria-prima (SOUZA e outros, 2008a) e/ou indicar fraudes, como adição de areia (SOUZA e outros, 2008b). Os valores exibidos por todas variedades estudadas estão abaixo de 0,75%, enquadrando-se aos exigidos pela legislação.

CONCLUSÕES

- Os descritores morfológicos apresentaram diferença entre as variedades, com exceção da cor dos ramos terminais da folha adulta e comprimento da filotaxia;
- Dentre as características físicas e químicas avaliadas, apenas o teor de cinzas não variou entre as variedades;
- Com relação ao pH, todas as variedades apresentaram resultados próximos a neutralidade;
- A variedade Milagrosa destacou-se quanto aos valores de sólidos solúveis e textura, e a variedade BRS Dourada, quanto ao teor de amilose;
- A variedade IAC 576-70 destacou-se quanto às características pós-colheita, apresentando desempenho satisfatório para textura, descascamento, tempo de cozimento, qualidade da massa cozida, teor de amido e proteína bruta.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST- AOAC. **Official Methods of Analysis**. Washington, D.C.: 1982. 1141p.

AGUIAR, E. B.; VALLE, T. L.; LORENZI, J. O.; KANTHACK, R. A. D.; MIRANDA FILHO, H.; GRANJA, N do, P. Efeito da densidade populacional e época de colheita na produção de raízes de mandioca de mesa. **Bragantia**, v. 70, n. 3, p. 561-569, 2011.

ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A.; SEDIYAMA, C. S.; ALVES, M. A.; ASSIS NETO, F. de. Caracterização morfológica e agrônômica de clones de mandioca cultivados no Estado de Roraima. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 4, p. 388- 394, 2009.

ALVES, J. M. A.; COSTA, F. A. da; UCHÔA, S. C. P.; SANTOS, S. V. dos; ALBUQUERQUE, J. A. de A de; RODRIGUES, G. S. Avaliação de dois clones de mandioca em duas épocas de colheita. **Agro@mbiente On-line**, v.2, n.2, p.15-24, 2008.

APEA-BAH FB, ODURO I, ELLIS WO, SAFO-KATANKA O. Factor analysis and age at harvest effect on the quality of flour from four cassava varieties. **World Journal of Dairy Food Science**, v. 6, p.43-54, 2011.

ARCHANGELO, E.R.; COIMBRA, R. R.; JUCÁ, J. V.; KOSY, L. N.; FERNANDES, C. S.; ALMEIDA, I. W.; SILVA FILHO, V. R. da. Avaliação de variedades de mandioca em Palmas-TO. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 3, 2007.

ANDRADE, D. da P. **Cultivares de mandioca de mesa e idades de colheita: avaliação agrônômica e adequação ao processamento mínimo**. 2013. 97p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

ANJOS, D. N. dos; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, A. D.; MATSUMOTO, S. N.. Características culinárias e teor de amido de variedades de mandioca avaliadas em dois períodos na região sudoeste da Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 785-793, 2014.

AVIARA N. A, ONUOHA L. N, FALOLA O. E, IGBEKA JC. Energy and exergy analyses of native cassava starch drying in a tray dryer. **Energy**, v. 73, p. 809-817, 2014.

BALL, S. G.; WAL, M. H. B. J. V. de; VISSER, R. G. F. Progress in understanding the biosynthesis of amylose. **Trends in Plant Science**, v. 3, p. 462-467, 1998.

BARBOSA, G. M. **Caracterização morfofisiológica de clones de mandioca em Cândido Sales – BA**. 2013, 140p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2013.

BOONNOP, K.; WANAPAT, M.; NONTASO, N.; WANAPAT, S. Enriching nutritive value of cassava root by yeast fermentation. **Scientia Agricola**, v.66, p.629-633, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Resolução RDC n. 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p.368-369, 2005.

BUTARELLO, S. S., BELEIA, A.; FONSECA, I. C. de B.; ITO, K. C. Hidratação de tecidos de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) e gelatinização do amido durante a cocção. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 3, p. 311-315, 2004.

CABELLO, C. SAITO, I. M. Separação da amilose de fécula de mandioca por precipitação química. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 2, p. 57-67, 2006.

CARDOSO, C. E. L. Caracterização da cadeia agroindustrial, In: Aspectos Socioeconômicos e Agronômicos da Mandioca. **Embrapa**, Cruz das Almas, Bahia. 1ª Ed, cap. 1, p. 19-40, 2006.

CHAROENKUL, N.; UTTAPAP, D.; PATHIPANAWAT, W.; TAKEDA, Y. Physicochemical characteristics of starches and flours from cassava varieties having different cooked root textures. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, p. 1774-1781, 2011.

CARVALHO, F. M. de; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, C. E. L.; MATSUMOTO, S. N.; GOMES, I. R.. Sistemas de produção de mandioca em treze municípios da região Sudoeste da Bahia. **Bragantia**, v.68, n.3, p.699-702, 2009.

CARVALHO, P.R.N. Avaliação da exatidão, precisão e robustez do método de análise do teor de matéria seca de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) por meio da determinação do peso específico (balança hidrostática). **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.3, p.1-4, 2007.

CARVALHO, P. C. L. de. Biosistemática de *Manihot*. In: Aspectos Socioeconômicos e Agronômicos da Mandioca. **Embrapa**, Cruz das Almas, Bahia. 1 Ed, cap. 5, p. 127-137, 2006.

CARVALHO, L. J. C. B. *et al.* Identification and characterization of a novel cassava (*Manihot esculenta* Crantz) clone with high free sugar content and novel starch. **Plant Molecular Biology**, v. 56, p. 643-659, 2004.

CASTRICINI, A.; RODRIGUES, M. G.V.; JESUS, A. M. de; SERPA, M. F. P. Caracterização de raízes de genótipos de mandioca produzidos no Semiárido de Minas Gerais. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.10, n. 1, p. 23-37, 2014.

CENI, G. C.; COLET, R.; PERUZZOLO, M.; WITSCHINSKI, F.; TOMICKI, L.; BARRIQUELLO, A. L.; VALDUGA, E. Avaliação de componentes nutricionais de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 1, p. 107-111, 2009.

CHARLES, A. L.; CHANG, Y. H.; KO, W. C.; SRIROTH, K.; HUANG, T. C. Influence of amylopectin structure and amylose content on the gelling properties of five cultivars of cassava starch. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 53, n. 7, p. 2717–2725, 2005.

CHARLES, A. L.; CHANG; Y. H.; KO, W. C.; SRIROTH, K.; HUANG, T. C. Some physical and chemical properties of starch isolates of cassava genotypes. **Starch/Starke**, v. 56, p. 413-418, 2004.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. de O.; MATHIAS, E de A.; RAMOA JÚNIOR, G. A. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.16, n. 4, p. 861-864, 2006.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. 785 p.

DAIUTO, R. E.; CEREDA, P.; CARVALHO, L. J. C. B. Características e propriedades do amido extraído de camadas do tecido da raiz da mandioca cv.

Mico (*Manihot esculenta* Crantz). **Brazilian Journal of Food Tecnology**. v. 5, n. 102, p. 217-223, 2002.

DEMIATE, I. M.; KOTOVICZ, V. Cassava starch in the Brazilian food industry. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, p. 388-397, 2011.

DENARDIN, C. C.; DA SILVA, L. P. Starch granules structure and its regards with physicochemical properties. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 945-954, 2009.

DIAS, L. T; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 692-700, 2006

DUBOIS, M.; GILLES, K.A.; HAMILTON, J.K.; REBERS, P.A.; SMITH, F. Colorimetric methods for determination of sugars and substances. **Analytical Chemistry** v.28, p.350-356, 1956.

EL-SHARKAWY, M. A. Stress-tolerant cassava: the role of integrative ecophysiology-breeding research in crop improvement. **Scientific Research**. v. 2, n. 2, p.162-186, 2012.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Faostat Database Gateway**. 2013. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>> Acesso em 03 de maio de 2015.

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**. 2004. 83 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A.; SILVA, M. S.; PAULA-MORAES, S. V. de; FUKUDA, W. M. G.; SANTOS FILHO, M. O. S. dos; SILVA, K. N. Desempenho de variedades de mandioca de mesa no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.1 5, n. 1-4, p. 31-35, 2009.

FOGAÇA, J. J. N. L.; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, A. D.; JUNIOR, N. C. S. dos; PONTE, C. M. A.; ANJOS, D. N. dos; MAGALHÃES, G. C.; GUIMARÃES, D. G.; FERNANDES, E. T. Características morfológicas e produtivas da variedade de mandioca Cramuquém em Vitória da Conquista- BA. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.5, p.296-300, 2009.

FUKUDA, W. M. G.; GUEVARA, C. L. **Descritores morfológicos e agronômicos para a caracterização de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998.

FULLER, D. Q. Contrasting patterns in crop domestication and domestication rates: recent archaeobotanical insights from the Old World. **Annals of Botany**, v.100, p. 903-924, 2007.

GIDLEY, M. J.; BOCIEK, S. M. Molecular organization in starches: A ^{13}C C P/MAS NMR study. **Journal of the American Chemical Society**, v. 107, n. 24, p. 7040-7044, 1985

GOMATHINAYAGAM M.; JALEEL, C. A.; LAKSHMANAN, G. M. A.; PANNEERSELVAM, R. Changes in carbohydrate metabolism by triazole growth regulators in cassava (*Manihot esculenta* Crantz); effects on tuber production and quality. **Comptes Rendus Biologies**, v.330, p. 644–655, 2007.

GOMES, C. N.; CARVALHO, S. P. de; JESUS, A. M. S.; CUSTÓDIO, T. N. Caracterização morfoagronômica e coeficientes de trilha de caracteres componentes da produção em mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 8, p. 1121-1130, 2007.

GUERRA, L. S.; VEJA, V. R. M. Apuntes sobre el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Tendencias actuales. **Cultivos Tropicales**, v. 32, p. 27-35, 2011.

GUSMÃO, L. L.; MENDES NETO, J. A. Caracterização morfológica e agronômica de acessos de mandioca nas condições edafoclimáticas de São Luís, MA. **Revista da FZVA**, v. 15, n. 2, p. 28-34, 2008.

IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, v. 1. 3ª ed. São Paulo, 1985.

IBGE (2013). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/>> Acesso em: 24 de abril de 2015.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Determination de La teneur em amylose**. Norme ISO 6647. Switzerland, 1987. 3p.

ISO – International Organization for Standardization. **Norme internationale: Riz-détermination de la teneur en amylose. Switzeland.** 5 p. (ISO 66470), 1987.

JYOTHI, A. N.; SASIKIRAN, K.; SAJEEV, M. S.; REVAMMA, R. MOORTHY, S. N. Gelatinisation properties of cassava starch in the presence of salts, acids and oxidising agents. **Starch/Stärke**, v. 57, p. 547-555, 2005.

LADEIRA, T. M. S.; PENA, R. S. da. Propriedades físico-químicas e tecnológicas dos polvilhos azedos de três cultivares de mandioca. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 4, p. 631-640, 2011.

LARA, A. C. C.; BICUDO, S. J.; BRACHTVOGEL, E. L.; ABREU, M.; L. de; CURCELLI, F.. Melhoramento genético da cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.4, p. 55-65, 2008.

LEDO, C. A. da S.; ALVES, A. A. C.; SILVEIRA, T. C. da; OLIVEIRA, M. M. de; SANTOS, A. S.; TAVARES FILHO, L. F. de Q. **Caracterização morfológica da coleção de espécies silvestres de Manihot (Euphorbiaceae – Magnoliophyta) da Embrapa Mandioca e Fruticultura.** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento nº 53). 22p. 2011.

LORENZI, J.O. Variação na qualidade culinária das raízes de mandioca. **Bragantia**, v. 53, n. 2, p. 237-245, 1994.

LUNA, A. T; R., FABÍOLA. F. G; COSTA, JOSÉ. G. M; PEREIRA, A. O. B. Estudo físico-químico, bromatológico e microbiológico de *Manihot esculenta* Crantz (mandioca). **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 1, n.3, 2013.

McCREADY, R.M., GUGGOLZ, J., SILVIERA, V. & OWENS, H.S. Determination of starch and amylose in vegetables. **Application to Peas. Analytical Chemistry**, v.22, p.1156-1158, 1950.

MEZETTE, T. F.; CARVALHO, C. R. L.; MORGANO, M. A.; SILVA, M. G. da; PARRA, E. S. B.; GALERA, J. M. S. V.; VALLE, T. L. Seleção de clones-elite de mandioca de mesa visando a características agrônômicas, tecnológicas e químicas. **Bragantia**, v. 68, n. 3, p. 601-609, 2009.

MYERS, A.M.; MORELL, M. K.; JAMES, M. G.; BALL, S. G.. Recent progress towards understanding biosynthesis of the amylopectin crystal. **Plant Physiology**, v. 122, p. 989-997, 2000.

NASSAR, N. M. A. Mandioca: uma opção contra a fome estudos e lições do Brasil e do mundo. **Ciência Hoje**, v. 39, p. 30-39, 2006.

NAVACCHI, M. F. P.; CARVALHO, J. C. M. de; TAKEUCHI, K. P.; DANESI, E. D. G.. Development of cassava cake enriched with its own bran and *Spirulina platensis*. **Acta Scientiarum**, v. 34, n. 4, p. 465-472, 2012.

NUNES, L.B.; SANTOS, W.J.; CRUZ, R.S. Rendimento de Extração e Caracterização Química e Funcional de Féculas de Mandioca da Região do Semi-árido Baiano. **Alimentos e Nutrição**, v.20, n.1, p. 129-134, 2009.

NWOKOCHA, L.M.; AVIARA, N. A.; SENAN, C.; WILLIAMS, P. A. A comparative study of some properties of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and cocoyam (*Colocasia esculenta*, Linn) starches. **Carbohydrate Polymers**, v.76, n.3, p.362-367, 2009.

OLIVEIRA, S. P.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N.; CARDOSO JÚNIOR, N. S.; SEDIYAMA, T.; JOSÉ, A. R. S. Efeito da poda e de épocas de colheita sobre características agronômicas da mandioca. **Acta Scientiarum**, v.32, n.1, p.99-108, 2010.

OLIVEIRA, M. A.; MORAES, P. S. B. Características físico-químicas, cozimento e produtividade de mandioca cultivar IAC576-70 em diferentes épocas de colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 3, p. 837-843, 2009.

OLIVEIRA L.; AMORIM, T. da s.; SANTOS, D. de V.; SILVA, J. da. Composição físico-química de variedades de mandioca de mesa cultivadas no sistema orgânico. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 3, p. 15-22, 2007.

OLIVEIRA, M. A.; LEONEL, M.; CABELLO, C.; CEREDDA, M. P.; JANES, D. D. Metodologia para avaliação do tempo de cozimento e características tecnológicas associadas em diferentes cultivares de mandioca. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 126-133, 2005.

OLIVEIRA, N. T. de; ALVES, J. M. A; UCHÔA, S. C. P.; RODRIGUES, G. S.; MELVILLE, C. C.; ALBUQUERQUE, J. de A. A. de. Caracterização e identificação de clones de mandioca produzidos em Roraima para o consumo *in natura*. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 5, n. 3, p. 188-193, 2011.

OLSEN, K.M. SNPs, SSRs and inferences on cassava's origin. **Plant Molecular Biology**, v.56, p.517-526, 2004.

OTSUBO, A. A.; AGUIAR, E. B. Avaliação da produtividade, tempo de cozimento e padrão de massa cozida de cinco cultivares de mandioca de mesa, em Dourados - MS. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 5, n. 2, 2001, p. 11-26, 2001.

PAIVA, F. F. A. **Controle de qualidade da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) produzida na região metropolitana de Fortaleza**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. 216 p, 1991.

PEREIRA, A. S.; LORENZI, O. J.; LOZADA VALLE, T. Avaliação do tempo de cozimento e padrão de massa cozida de mandioca de mesa. **Revista Brasileira de Mandioca**, v. 4, n. 1, p. 27-32, 1985.

PERRUT-LIMA, P.; MUHLEN, G. S.; CARVALHO, R. L. Cyanogenic glycoside content of *Manihot esculenta* subsp. *flabellifolia* in south-central Rondônia, Brazil, in the center of domestication of *M. esculenta* subsp. *esculenta*. **Genet. Resour Crop Evol**, v. 61, p. 1035-1038, 2014.

RAMOS, P. A. **Caracterização morfológica e produtiva de nove variedades de mandioca cultivadas no Sudoeste da Bahia**. 2007. 60p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

RIBEIRO JUNIOR, J.I. **Análises Estatísticas no SAEG**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2001. 250 p.

RIVAL L.; MCKEY D. Domestication and diversity in manioc (*Manihot esculenta* Crantz ssp. *esculenta*, Euphorbiaceae). **Current Anthropology**, v.49, p.1116–1125, 2008.

RODRIGUES, A.R.; ALVES, J.M.A.; UCHÔA, S.C.P.; ALBUQUERQUE, J.A.A.; RODRIGUES, G.S.; BARROS, M. M. Avaliação da capacidade de enraizamento, em água, de brotações, ponteiros e estacas herbáceas de clones de mandioca de mesa. **Agro@mbiente On-line**, v.2, n.1, p.37-45, 2008.

SALES FILHO, J.B. **Caracterização de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) pela morfologia e padrões isoenzimáticos**. 1991, 118p. Tese (Doutorado em Genética). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

SHONS, A.; STRECK, N. A.; STORCK, L.; BURIOL, G. A.; ZANON, A. J.; PINHEIRO, D. G.; KRAULICH, B. Arranjos de plantas de mandioca e milho em cultivo solteiro e consorciado: crescimento, desenvolvimento e produtividade. **Bragantia**, v.68, n. 1, p.155-167, 2009.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO CIÊNCIA E TECNOLOGIA. CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES - SEPLANTEC/CEI. **Informações básicas dos municípios baianos: região Sudoeste**. Salvador: Governo do Estado da Bahia. 1994. 540p.

SILVA, K. N. da; VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. de F.; CASTELO BRANCO, L. J.; SILVA, M. S.. Potencial agrônômico e teor de carotenoides em raízes de reserva de mandioca. **Ciência Rural**, v.44, n.8, p.1348-1354, 2014.

SILVA, M. J. M. S. dos; CARVALHO, F. F.R. de; BATISTA, Â. M. V.; GUIM, A.; FONSECA, N. N. N.; COSTA, V. M S. da. Utilização da raiz de mandioca sobre a digestibilidade e comportamento ingestivo de cabras Saanen em lactação. **Acta Scientiarum**, v. 34, n. 4, p. 401-408, 2012.

SILVA, P. A.; CUNHA, R. L.; LOPES, A. S.; PENA, R. S. da. Caracterização de farinhas de tapioca produzidas no estado do Pará. **Ciência Rural**, v.43, n.1, p.185-191, 2013.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SIQUEIRA, M. V. B. M.; BORGES, A.; VALLE, T. L.; VEASEY, E. A. A comparative genetic diversity assessment of industrial and household Brazilian cassava varieties using SSR markers. **Bragantia**, v. 70, n. 4, p. 745-752, 2011.

SOUZA, J. M. L.; ÁLVARES, V. de S.; LEITE, F. M. N.; REIS, F. S.; FELISBERTO, F. Á. V.. Caracterização físico-química de farinhas oriundas de variedades de mandioca utilizadas no vale do Juruá, Acre. **Acta Amazônica**, v. 38, n. 4, p. 761-766, 2008a.

SOUZA, J. M. L.; ÁLVARES, V. de S.; LEITE, F. M. N.; REIS, F. S.; FELISBERTO, F. Á. V. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca oriundas do município de Cruzeiro do Sul – Acre. **Publicatio UEPG Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 14, n. 1, p. 43-49, 2008b.

TALMA, S. V.; ALMEIDA, S. B.; LIMA, R. M. P.; VIEIRA, H. D.; BERBERT, P. A. Tempo de cozimento e textura de raízes de mandioca. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 2, p. 133-138, 2013.

TESTER, R. F.; XIN QI, J. K. Starch—composition, fine structure and architecture. **Journal of Cereal Science**. v. 39, V. 151–165, 2004

THOMAS, D.J.; ATWELL, W.A. **Starches**: practical guides for the food industry. Minnesota: Eagan Press, 1999. 94 p.

TOLEDO, G. S.; LÓPEZ, J.; COSTA, P. T.; SOUZA, H. de. Aplicação dos conceitos de proteína bruta e proteína ideal sobre o desempenho de frango de corte machos e fêmeas criados no inverno. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1927-1931, 2004.

Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **TACO – Tabela brasileira de composição química de alimentos**, 4ª ed., 161p., 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco>>. Acesso em: 3 de maio de 2015.

VALDUGA, E.; TOMICKI, L.; WITSCHINSKI, F.; COLET, R.; PERUZZOLO, M.; CENI, G. C. Avaliação da aceitabilidade e dos componentes minerais de diferentes cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) após a cocção. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 2, p. 205-210, 2011.

VALLE, T. L.; CARVALHO, C. R. L.; RAMOS, M. T. B.; MUHLEN, G. S.; VILLELA, O. V. Conteúdo cianogênico em progenies de mandioca originadas do cruzamento de variedades mansas e bravas. **Bragantia**, v. 63, n. 2, p. 221-226, 2004.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; FONSECA, K. G. da; SILVA, M. S.; PAULA-MORAES, S. V. de; CARVALHO, L. J. C. Caracterização fenotípica e molecular de acessos de mandioca de indústria com potencial de adaptação às condições do Cerrado do Brasil Central. **Ciências Agrárias**, v. 34, n. 2, p. 567-582, 2013.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F. de; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; FONSECA, K. G. da; CARVALHO, C. L. J.; SILVA, M. S.; PAULA-MORAES, S. V. de; SANTOS FILHO, O. S. dos; SILVA, K. N. da. Comportamento de genótipos de mandioca de mesa no Distrito Federal. **Agro@mbiente On-line**, v. 2, n. 2, p. 15-24, 2008

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. de F.; SILVA, M. S.; FALEIRO, F. G. **Variabilidade genética do banco ativo de germoplasma de mandioca do cerrado acessada por meio de descritores morfológicos.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 15p, 2007. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 129).

VILPOUX, O.; CEREDA, M. P. Processamento de raízes e tubérculos para uso culinário minimamente processados, pré-cozidos, congelados e fritas (french-fries). In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. (coord.). **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino-americanas.** São Paulo: Fundação Cargil, 2003. p. 81-131. (Série Culturas Tuberosas Amiláceas Latino-Americanas, 3).

WEBER, F. H.; CALLARES-QUEIROZ, F. P.; CHANG, Y. K. Physicochemical, rheological, morphological, and thermal characterization of normal, waxy, and high amylose corn starches. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 29, 748-753, 2009.

7. APÊNDICE



Figura 3. Variedade Milagrosa: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 4. Variedade Paraguai: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 5. Variedade Maragogipe: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 6. Variedade Saracura: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 7. Variedade BRS Dourada: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 8. Variedade Rosa: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 9. Variedade BRS Gema de Ovo: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 10. Variedade Eucalipto: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 11. Variedade BRS Dourada: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 12. Variedade Pão da China: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 13. Variedade Manteigão: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 14. Variedade IAC 576-70: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 15. Variedade IAC Guaxupé: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 16. Variedade Colombo: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 17. Variedade Cacau Branca: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 18. Variedade Amarela Viçosa: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 19. Variedade Manteiga: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 20. Variedade Aipim Furadinho: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.



Figura 21. Variedade Calombo: (A) Raiz, (B) Copa, (C) Maniva. Vitória da Conquista – BA, 2015.

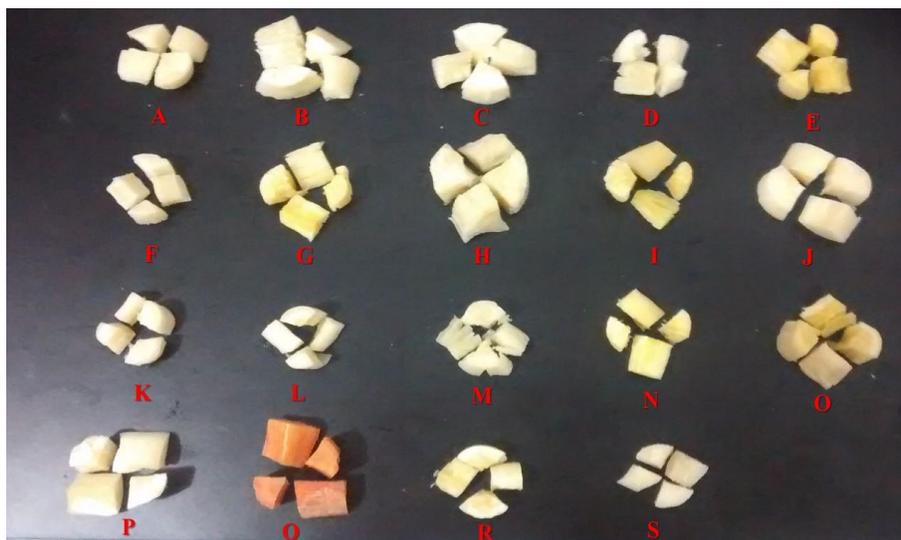


Figura 22. Polpa das raízes cozidas de 19 variedades de mandioca de mesa: (A) Milagrosa, (B) Saracura, (C) Paraguai, (D) Maragogipe, (E) IAC 576-70, (F) IAC Guaxupé, (G) Manteiga, (H) Calombo, (I) Amarela Viçosa, (J) Aipim Furadinho, (K) Pão da China, (L) Colombo, (M) Cacau Branca, (N) Gema de Ovo, (O) BRS Dourada, (P) Manteigão, (Q) BRS Rosada, (R) Rosa e (S) Eucalipto.