

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
“CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO”
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE
PLANTAS**

JEAN CARLOS SILVA

**EFEITO DE ÉPOCAS DE COLHEITA NA PRODUTIVIDADE E
CARACTERÍSTICAS CULINÁRIAS DE TRÊS ETNOVARIEDADES DE
MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE PARANAÍTA, MATO GROSSO,
BRASIL**

**ALTA FLORESTA
MATO GROSSO – BRASIL
Março – 2022**

JEAN CARLOS SILVA

**EFEITO DE ÉPOCAS DE COLHEITA NA PRODUTIVIDADE E
CARACTERÍSTICAS CULINÁRIAS DE TRÊS ETNOVARIEDADES DE
MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE PARANAÍTA, MATO GROSSO,
BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso “Carlos Alberto Reyes Maldonado”, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Ana Aparecida Bandini Rossi.

Coorientadora: Dra. Auana Vicente Tiago

ALTA FLORESTA
MATO GROSSO – BRASIL
MARÇO – 2022

S586e	<p>SILVA, Jean Carlos. Efeito de Épocas de Colheita na Produtividade e Características Culinárias de Três Etnovarietades de Mandioca no Município de Paranaíta, Mato Grosso, Brasil / Jean Carlos Silva - Alta Floresta/Cáceres/Tangará da Serra, 2022. 51 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Multicampi, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2022. Orientador: Ana Aparecida Bandini Rossi Coorientador: Auana Vicente Tiago</p> <p>1. Manihot Esculenta. 2. Descritores Agronômicos. 3. Avaliação Pós-Colheita. I. Jean Carlos Silva. II. Efeito de Épocas de Colheita na Produtividade e Características Culinárias de Três Etnovarietades de Mandioca no Município de Paranaíta, Mato Grosso, Brasil: .</p> <p style="text-align: right;">CDU 633.493(817.2)</p>
-------	--

**Efeito de épocas de colheita na produtividade e características culinárias
de três etnovariedades de mandioca no município de Paranaita, Mato
Grosso, Brasil**

JEAN CARLOS SILVA

Dissertação apresentada à UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO Carlos Alberto Reyes Maldonado, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 25 de março de 2022

Comissão Examinadora

 Documento assinado digitalmente
ANA APARECIDA BANDINI ROSSI
Data: 10/04/2022 20:29:55-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof^a. Dr^a. Ana Aparecida Bandini Rossi
Orientadora – UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos
Alberto Reyes Maldonado

 Documento assinado digitalmente
JULIANA DE FREITAS ENCINAS DARDENGO
Data: 04/04/2022 23:51:06-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof^a. Dr^a. Juliana de Freitas Encinas Dardengo
UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes
Maldonado

 Documento assinado digitalmente
AUANA VICENTE TIAGO
Data: 04/04/2022 10:56:16-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof^a. Dr^a. Auana Vicente Tiago
UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes
Maldonado

 Documento assinado digitalmente
AISY BOTEGA BALDONI TARDIN
Data: 05/04/2022 11:40:48-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Dr^a. Aisy Botega Baldoni Tardin
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

À toda minha família, em especial à minha mãe Elizabeth Maria Silva e à minha esposa Aurivânia Lemes dos Santos, aos meus amigos e a todos que contribuíram de alguma forma para que eu concluísse esse trabalho.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Mato Grosso “Carlos Alberto Reyes Maldonado” (UNEMAT), Campus de Alta Floresta - MT, e ao Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, por proporcionar a oportunidade de cursar o Mestrado.

À minha orientadora, Profa. Dra. Ana Aparecida Bandini Rossi, por não medir esforços para passar conhecimento e por toda paciência, cuidado e dedicação conferido a mim.

À minha avó, Isaura da Silva Corrêa, ao ceder o espaço onde foi realizado o plantio das mandiocas e aos meus tios, Inês Rodrigues Galvão Gois e Fabio Alexandre Gois, por não medirem esforços no auxílio em todo o processo de manutenção do experimento.

Gostaria também de agradecer à Doutora Auana Vicente Tiago e à Doutoranda Eliane Cristina Moreno de Pedri por toda a ajuda prestada.

À minha esposa Aurivânia e minhas enteadas, Larissa e Brenda, por todo o companheirismo, além do auxílio direto na manutenção desta pesquisa.

E ressaltar a importância de todos os amigos e colaboradores que contribuíram com o desenvolver desta pesquisa, em especial Renato, Naiara, Jonailton, Leticia, Henrique, Aline, Giseudo, Laiza, e todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas que enfrentaram a dura missão de ministrar aulas de forma remota, minha eterna gratidão.

BIOGRAFIA

JEAN CARLOS SILVA, nascido no dia 04 de dezembro de 1985, na cidade de Alta Floresta - MT, filho de Elizabeth Maria Silva. cursou Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso “Carlos Alberto Reyes Maldonado” - UNEMAT, Campus de Alta Floresta-MT no ano de 2009. Em fevereiro de 2020, iniciou o curso de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, na linha de pesquisa em Biotecnologia e Recursos Genéticos Vegetais na Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta, MT.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE FIGURAS	xii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT	xv
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Aspectos botânicos e reprodutivos	2
2.2 Importância econômica e produção da mandioca.....	3
2.3 Cultivos de mandioca	5
2.4 Épocas de colheita da mandioca	6
2.5 Características morfoagronômicas.....	7
2.6 Características culinárias.....	7
2.7 Deterioração das raízes de mandioca	8
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10
4. CAPÍTULOS	19
CAPITULO 1	19
EFEITO DA ÉPOCA DE COLHEITA NA PRODUTIVIDADE DE TRÊS ETNOVARIEDADES DE MANDIOCA NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO MUNICÍPIO DE PARANAÍTA, MT	19
1. INTRODUÇÃO	19
2. MATERIAL E MÉTODOS	20
2.1 Local do experimento.....	20
2.2 Etnovariedades avaliadas.....	21
2.3 Implantação do experimento	22
2.4 Caracterização agronômica	24
2.5 Análises Estatísticas.....	26
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4 CONCLUSÃO	32
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

4.2 CAPITULO 2.....	36
CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E CULINÁRIA DE RAÍZES DE TRÊS ETNOVARIEDADES DE MANDIOCA, EM TRÊS ÉPOCAS DE COLHEITA	36
1 INTRODUÇÃO	36
2 MATERIAL E MÉTODOS	37
Local do experimento.....	37
Caracterização morfológica.....	38
Descascamento de raízes	38
Cozimento das raízes.....	39
Cocção em panela convencional	39
Cocção em panela de pressão.....	39
Padrão da massa cozida	40
Deterioração das raízes.....	41
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
Caracterização fenotípica.....	41
Caracterização culinária	43
4 CONCLUSÃO	46
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
5. CONCLUSÕES GERAIS.....	51

LISTA DE TABELAS

Capítulo I

- Tabela 1.** Resumo da análise de variância (ANOVA) das características: Produtividade da parte aérea (PPA), produtividade das raízes tuberosas (PRT), índice de colheita (IC), número de raízes por planta (NRP), comprimento médio das raízes (CMR) e circunferência média das raízes (CIR) avaliadas em três etnovarietades de mandioca colhidas em diferentes épocas. Paranaíta/MT, Brasil, 2021. 26
- Tabela 2.** Médias de produtividade da parte aérea (PPA) ($t\ ha^{-1}$) de três etnovarietades de mandioca em três épocas de colheita em Paranaíta/MT, 2021. DMS=Diferença mínima significativa..... 27
- Tabela 3.** Médias de produtividade de raízes tuberosas (PRT) ($t\ ha^{-1}$) de três etnovarietades de mandioca em três épocas de colheita. DMS=Diferença mínima significativa. Paranaíta/MT, 2021. 28
- Tabela 4.** Médias de índice de colheita (IC %) de três etnovarietades de mandioca em três épocas de colheita. DMS=Diferença mínima significativa. Paranaíta/MT, 2021. 29
- Tabela 5.** Médias do número de raízes por planta (NRP) de três etnovarietades de mandioca em três épocas de colheita. DMS=Diferença mínima significativa. Paranaíta/MT, 2021..... 31
- Tabela 6.** Comprimento médio das raízes (CMR) (cm) de três etnovarietades de mandioca em três épocas de colheita. DMS=Diferença mínima significativa. Paranaíta/MT, 2022..... 31
- Tabela 7.** Circunferência média das raízes (CIR) (cm) de três etnovarietades de mandioca em três épocas de colheita. DMS=Diferença mínima significativa. Paranaíta/MT, 2021..... 31

Capítulo II

Tabela 1. Relação dos descritores e suas classes fenotípicas, descritos por Fukuda e Guevara (1998) e utilizados na caracterização das três etnovariedades de mandioca em Paranaíta, 2021.	39
Tabela 2. Escala para avaliação do padrão de massa cozida de raízes de mandioca. Paranaíta – MT, 2022.....	41
Tabela 3. Caracterização fenotípica das raízes de três etnovariedades de mandioca de acordo com os descritores propostos por Fukuda e Guevara (1998). Paranaíta/MT, 2022.....	42
Tabela 4. Avaliação do descascamento das raízes de três etnovariedades em três épocas de colheita. Paranaíta/MT, 2022.....	44
Tabela 5. Avaliação do tempo de cocção em panela convencional das raízes de três etnovariedades em três épocas de colheita. Paranaíta/MT, 2022.....	45
Tabela 6. Nota do padrão de massa cozida das raízes de três etnovariedades em três épocas de colheita para cocção em panela convencional. Paranaíta/MT, 2022.	46
Tabela 7. Nota padrão de massa cozida das raízes de três etnovariedades em três épocas de colheita para cocção em panela de pressão. Paranaíta/MT, 2022.	46
Tabela 8. Avaliação da deterioração pós-colheita das raízes de três etnovariedades em três épocas de colheita. Paranaíta/MT, 2022.	46

LISTA DE FIGURAS

Capítulo I

- Figura 1.** Localização geográfica do local do experimento. Destaque ao município de Paranaíta no estado de Mato Grosso (A) e da área do experimento (B) no município de Paranaíta/MT, Brasil, 2022..... 21
- Figura 2.** Aspectos da parte aérea e das raízes das três etnovariedades de *Manihot esculenta*. *Mandioca de fritar sem cozinhar* (A, D); *Branquinha* (B, E) e *Branca* (C, F). Paranaíta/MT, Brasil, 2022. 22
- Figura3.** Implantação do experimento. Gradagem (A); Nivelamento (B); Alinhamento e abertura manual das covas (C). Paranaíta/MT, Brasil, 2022..... 23
- Figura 4.** Croqui do experimento em campo. Etnovariedades (V1, = Mandioca de fritar; V2= Branquinha e V3= Branca) dispostas nas parcelas em cada época de colheita, representada pelas diferentes cores. Azul= 6 meses; Rosa= 8 meses e Verde= 10 meses. Os quadrantes cinza representam as plantas de cada etnovariedade avaliadas em cada época e as marcadas em vermelho são as plantas que constituíram a bordadura. Paranaíta/MT, Brasil, 2022..... 24
- Figura 5.** Avaliação dos descritores agrônômicos. Colheita manual das mandiocas (A, D); Pesagem da parte aérea (B); Pesagem das raízes tuberosas (C); Comprimento e circunferência das raízes (E, F). Paranaíta/MT, 2022..... 25
- Figura 6.** Valor médio das características PPA, PRT e IC avaliadas em três etnovariedades de mandiocas aos seis meses pós-plantio. PPA= produtividade da parte aérea; PRT= produtividade de raízes tuberosas; IC= índice de colheita. t ha⁻¹= toneladas por hectare..... 30
- Figura 7.** Valor médio das características número de raízes (NMR), comprimento das raízes (CMR) e circunferência das raízes (CIR) avaliadas em três etnovariedades de mandiocas aos seis meses pós-plantio. 32

Capítulo II

Figura 1. Avaliação do tempo de cocção de raízes de mandioca em panela convencional (A); roletes de raízes de mandioca antes e após cocção (B) e avaliação do padrão de massa cozida (C). Paranaíta/MT, 2022..... 40

Figura 2. Detalhe para a película, córtex e polpa das raízes das etnovariedades *mandioca de fritar* (A); *branca* (B); e *branquinha* (C). Paranaíta/MT, 2022..... 43

Figura 3: Deterioração pós-colheita das raízes da *Mandioca de fritar* (A); *Mandioca branca* (B); e *branquinha* (C). Paranaíta/MT, 2022. 47

RESUMO

Manihot esculenta Crantz conhecida popularmente como mandioca, é a única espécie do gênero *Manihot* domesticada para consumo humano e cultivada para comercialização. A mandioca é cultivada em diferentes condições edafoclimáticas, possui potencial produtivo e apresenta relevante importância na dieta alimentar. Objetivou-se neste estudo realizar a caracterização morfoagronômica e a qualidade culinária de três etnovariedades de mandioca em três épocas de colheita, nas condições edafoclimáticas do município de Paranaíta, Mato Grosso, Brasil. A caracterização morfoagronômica e culinária foram realizadas em três etnovariedades de mandioca (*Mandioca de fritar sem cozinhar*, *mandioca branca* e *branquinha*) em três diferentes épocas de colheita (6, 8 e 10 meses pós-plantio). Foram avaliadas as características agronômicas o padrão de massa cozida, o descascamento e deterioração das raízes. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homoscedasticidade (Bartlett), posteriormente a análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5% de probabilidade, com auxílio do software Genes. Os resultados demonstram que as épocas de colheita influenciam nas características de produtividade, tendo a etnovarietade *mandioca de fritar sem cozinhar* aos seis meses pós-plantio se destacado das demais quanto a produção de parte aérea, bem como a produtividade de raízes tuberosas. Quanto às características fenotípicas avaliadas nas raízes das etnovariedades houve variação, com exceção para cor da polpa e constrições da raiz. A *mandioca de fritar sem cozinhar* e a *mandioca branquinha* não foram influenciadas pelas épocas de colheita, quanto à cocção em panela convencional, pois apresentaram cozimento regular (21-30 minutos) em todas as avaliações, enquanto a *mandioca branca* foi afetada, apresentando cozimento regular apenas na colheita dos oito meses. Enquanto a cocção em panela de pressão não foi alterada pelas épocas de colheita em nenhuma das três etnovariedades de mandioca. O descascamento das raízes de mandioca e o padrão de massa cozida não foram afetados pelas épocas de colheita. Quanto à deterioração, as raízes das etnovariedades apresentaram-se com 20% de deterioração na colheita aos oito meses pós-plantio e nas demais épocas de colheita não se deterioraram, após serem mantidas por cinco dias pós-colheita em temperatura ambiente. Conclui-se, portanto, que a melhor época para colheita das três etnovariedades é no sexto mês pós-plantio, sendo a *mandioca de fritar sem cozinhar* indicada para fins produtivos, enquanto que para fins culinários, as três etnovariedades (*mandioca de fritar sem cozinhar*, *mandioca branca* e *branquinha*) são indicadas para cultivos nas condições edafoclimáticas do município de Paranaíta, Mato Grosso, Brasil.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*; descritores agronômicos, avaliação pós-colheita.

ABSTRACT

Manihot esculenta Crantz popularly known as cassava, is the only species of the genus *Manihot* domesticated for human consumption and cultivated for commercialization. Cassava is cultivated at different soil and climatic conditions, has productive potential and it is of significant importance in the diet. The objective of this study was to carry out the morphoagronomic characterization and the culinary quality of three landraces of cassava in three harvest seasons, in the edaphoclimatic conditions of the municipality of Paranaíta, Mato Grosso state, Brazil. The morphoagronomic and culinary characterization were carried out in three cassava landraces (“Mandioca de fritar sem cozinhar”, “mandioca branca” and “branquinha”) at three different harvest times (6, 8 and 10 months post-planting). The agronomic characteristics, the pattern of cooked mass, the peeling and deterioration of the roots were evaluated. Data were submitted to normality (Shapiro-Wilk), homoscedasticity (Bartlett) tests and the analysis of variance using the F test ($p < 0.05$). The means were compared using the Tukey test with a significance level of 5 % probability, using the Genes software. The results demonstrate that the harvest times influence the yield characteristics, with the landrace “Mandioca de fritar sem cozinhar” at six months post-planting, standing out from the others in terms of shoot production, as well as the productivity of tuberous roots. Regarding the phenotypic characteristics evaluated in the roots, there was variation, with the exception of pulp color and root constrictions. The “Mandioca de fritar sem cozinhar” and “mandioca branquinha” were not influenced by the harvest times, considering the cooking in a conventional pot, as they presented regular cooking (21-30 minutes) in all evaluations, while “mandioca branca” was affected, presenting regular cooking only in the eight-month harvest. Cooking in a pressure cooker was not altered by the harvest seasons regarding any of the three cassava landraces. Cassava root peeling and cooked mass pattern were not affected by harvest times. In relation of the deterioration, the roots of the landraces presented 20% of deterioration in the harvest at eight months post-planting and in the other harvest times they did not deteriorate, after being kept for five days post-harvest at room temperature. We concluded, therefore, that the best time to harvest for the three landraces is the sixth month after planting, being the “Mandioca de fritar sem cozinhar” indicated for productive purposes, while the three landraces (“Mandioca de fritar sem cozinhar”, “mandioca branca” and “branquinha”) are indicated for culinary purposes, at the soil and climate conditions of the municipality of Paranaíta, Mato Grosso state, Brazil.

Keywords: *Manihot esculenta*; agronomic descriptors, post-harvest evaluation.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Manihot esculenta Crantz conhecida popularmente como mandioca, macaxeira ou aipim, é a única espécie do gênero *Manihot* domesticada para consumo humano e cultivada para comercialização (Embrapa, 2011; Brown et al., 2013). Suas raízes contêm altos níveis de carboidratos, desta forma, é classificada pela importância na alimentação humana e animal, além de serem usadas como matéria prima para aplicações agroindustriais (Albuquerque et al., 2008; Marques et al., 2013; Fernandes et al., 2016; Saravanam et al., 2016; Giles et al., 2018; Menezes et al., 2019). A riqueza de carboidratos presentes na mandioca faz com que essa cultura seja considerada o alimento do século XXI (Fao, 2013), sendo uma das maiores contribuições da América para a erradicação da fome das pessoas em regiões pobres do mundo (Siviero; Lessa, 2020).

O Brasil é considerado o principal centro de origem da espécie *M. esculenta*, sendo a mais antiga planta cultivada e atualmente a mais disseminada no território brasileiro (Morales, 2015; Zago et al., 2017; Xavier et al., 2020). Isso ocorre pelo fato de a espécie ter grande adaptação a solos de baixa fertilidade, tolerância à seca, resistente às pragas e doenças, além da possibilidade das raízes serem armazenadas no próprio solo, sem perdas significativas de qualidade e rendimento (Cardoso, 2003; Albuquerque et al., 2014; Oliveira, 2014; Ortiz et al., 2016).

O Brasil é o quinto maior produtor de mandioca do mundo (Fao, 2020), tendo gerado 18,2 milhões de toneladas do produto em 2020 (IBGE, 2021a). O estado de Mato Grosso se destaca por possuir a maior área plantada de mandioca da região Centro-Oeste, sendo a segunda atividade de maior relevância para a agricultura familiar, seu cultivo é muito usual em comunidades rurais e a conservação realizada pelos agricultores confere grande importância alimentar, social, cultural e econômica do Brasil (Oler; Amorozo, 2017; Figueiredo et al., 2018; Figueiredo et al., 2019).

A época de colheita influencia diretamente na cultura da mandioca, por apresentar variações na produtividade e percentual de amido (Takahashi; Gonçalo, 2005). A definição da melhor época possibilita ao agricultor selecionar as etnovarietades com maior adaptação e rentabilidade local (Soares, 2011). Uma vez que, quando colhidas muito cedo pode ocorrer a redução da produtividade, por não terem atingindo o nível máximo de acúmulo de matéria seca, e quando mantidas em

campo por período prolongado podem apresentar alto índice de podridão de raízes, afetando a qualidade das mesmas (Ponte, 2008; Takahashi; Gonçalo, 2005).

A determinação do tempo de colheita apropriado e sua relação com as características morfoagronômicas são fundamentais para a recomendação e incorporação de variedades de mandioca nos sistemas de produção (Lessa et al., 2019). As características morfoagronômicas qualitativas e quantitativas como produção da parte aérea, produtividade das raízes tuberosas, deterioração das raízes e tempo de cocção, podem variar conforme a idade do cultivo da mandioca (Ponte, 2008). Dessa forma, a época de colheita é um fator determinante para o rendimento das etnovariedades, além de ser fundamental para a recomendação ao agricultor (Vitor et al., 2016; Pedri et al., 2018; Lessa et al., 2019).

Nesse sentido, objetivou-se neste estudo analisar o efeito de épocas de colheita por meio de características morfoagronômica e na qualidade culinária de três etnovariedades de mandioca cultivadas nas condições edafoclimáticas do município de Paranaíta, Mato Grosso, Brasil.

A presente dissertação está organizada em dois capítulos. O capítulo I avalia o efeito de três épocas de colheita sobre características agrônômicas de etnovariedades de mandioca nas condições edafoclimáticas do município de Paranaíta, MT. O capítulo II apresenta o efeito de época de colheita na culinária de três etnovariedades de mandioca, nas condições edafoclimáticas do município de Paranaíta, MT.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos botânicos e reprodutivos

A família Euphorbiaceae compreende um grupo muito diversificado, representando uma das principais famílias da flora brasileira e uma das mais complexas do ponto de vista taxonômico, possui grande destaque na atividade econômica, incluindo plantas geralmente latescentes (que contém látex), monóicas ou dióicas, com flores unissexuais, sendo as flores pistiladas com gineceu sincárpico, ovário súpero e geralmente tricarpelar (Sátiro; Roque, 2008; Souza; Lorenzi, 2008).

São plantas de hábitos bastante variados, apresenta ampla distribuição geográfica e atualmente a família Euphorbiaceae é constituída por 64 gêneros e 948 espécies, no território brasileiro. Entre os gêneros da família encontra-se o *Manihot*, que podem ser arbustos, subarbustos, arvoretas ou lianas, possuindo raízes tuberosas, como é o caso da *Manihot esculenta* Crantz (Flora do Brasil, 2022, em construção).

A *Manihot esculenta* é uma espécie monoica, apresenta flores femininas e masculinas na mesma inflorescência e seus frutos são esquizocarpos (Rios, 2006). É uma planta arbustiva com variações na altura (1 a 5 metros), com folhas palmadas em diferentes tamanhos, colorações e número de lóbulos (Lorenzi; Dias, 1993). Seu caule quando maduro é cilíndrico (2 a 6 cm), variando na cor e espessura (Rios, 2006). A polpa da mandioca apresenta distintas cores (branca, creme, amarela e, rosada) (Carvalho; Fukuda, 2006; Alves, 2006).

A polinização das flores é cruzada, porém, é possível que ocorra a autopolinização, caso abram simultaneamente (Rios, 2006). É uma planta alógama, altamente heterozigota e com ampla segregação na primeira geração filial (Fukuda et al., 2002). Embora sua reprodução sexuada ainda esteja ativa, atualmente tem se propagado com maior frequência, de forma vegetativa por estacas (Silva, 2000). Visto que a reprodução sexuada possui alto nível de segregação, a propagação por estacas limita a produção pela ocorrência de acúmulo de muitas doenças, que podem ser transmitidas por sucessivas gerações (Fukuda, 1993).

As raízes da mandioca são classificadas como doces ou mansas e amargas ou bravas, as doces apresentam baixos níveis de glicosídeos cianogênicos e podem ser consumidas de maneira segura, no entanto, as amargas contêm níveis elevados de conteúdo cianogênico, por isso, não são aptas para o consumo humano, sendo normalmente utilizadas em processos agroindustriais (Ospina; Ceballos, 2002; Fukuda, 2006; Mezette, 2007).

2.2 Importância econômica e produção da mandioca

As raízes da mandioca são uma boa fonte de energia, enquanto as folhas fornecem proteínas, vitaminas e minerais (Oliveira; Moraes, 2009). A mandioca apresenta importância socioeconômica no mundo inteiro, como principal fonte de carboidratos para milhões de pessoas, seu cultivo está presente em mais de 100

países, principalmente os mais desenvolvidos, tendo grande participação na geração de emprego e renda (Freire et al., 2014; Gomes; Marinho, 2017).

A produção de mandioca no Brasil em 2020 totalizou cerca de 18.205,120 toneladas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021a), ocupando o sexto lugar no ranking mundial (Fao, 2020). Em 2017, a produção mundial de mandioca chegou a 292 milhões de toneladas, o continente africano foi responsável por 60,9% dessa produção, tendo a Nigéria como principal produtora (59,4 milhões de toneladas). A produção da América do Sul representou 8,9% do total (292 milhões de toneladas), com o Brasil como maior produtor (18,8 milhões de toneladas), ocupando a quinta posição na produção mundial (Fao, 2019). O país é o maior produtor de mandioca da América Latina, com mais de 1.354,634 hectares de área plantada (IBGE, 2021b).

Dentre as regiões produtoras de mandioca do Brasil no ano de 2018, a região Norte liderou com 36,25%, seguida da região Sul com 25,83%, do Nordeste com 20,04%, e das regiões Sudeste e Centro-oeste, com produções de 10,89% e 6,98%, respectivamente (IBGE, 2020).

O plantio da mandioca ocorre principalmente em pequenas propriedades, com pouco ou nenhum uso de tecnologia, em solos químicos e fisicamente degradados (Dalton et al., 2011), onde o plantio de milho e soja, por exemplo, não produziriam de maneira satisfatória, por serem culturas mais exigentes (Figueiredo, 2012). Isso ocorre pelo fato de a planta ter grande adaptação a solos de baixa fertilidade, tolerância à seca, resistente às pragas e doenças, além da possibilidade de as raízes serem armazenadas no próprio solo, por um período razoável, sem perdas significativas de qualidade e rendimento (Cardoso, 2003; Oliveira, 2014). O cultivo da mandioca vem se tornando cada vez mais uma das principais atividades para as comunidades tradicionais devido a esta grande adaptação (Ribeiro et al., 2019; Cordeiro et al., 2020).

A mandioca é utilizada como fonte de alimentação humana e animal, podendo substituir o milho na ração dos ruminantes, atuando significativamente na geração de emprego e renda (Cardoso, 2003; Mello, 2014; Cuenca et al., 2015). Sua reserva de amido é consumida na forma *in natura*, após o processamento doméstico e industrializado na forma de fécula e farinha.

No Brasil, a fécula é a maior potência de comercialização do mercado de amido, com pouca expressão no comércio internacional, sua participação nas exportações é menor que 1%. Os maiores produtores de fécula são os estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul (Seab; Deral, 2019). A fécula da mandioca é empregada em diversos ramos industriais, como alimentos embutidos, embalagens, colas, mineração, têxtil e farmacêutica (Cardoso, 2003; Souza et al., 2006), fabricação de medicamentos, sabões e detergentes, gomas, tintas e vernizes (Cardoso; Gameiro, 2006), produção de xaropes, cervejas, papel, rações e etanol (Souza, 2013).

A farinha de mandioca é um subproduto bastante consumido pela população, composta por fonte de fibras na dieta, favorecendo sua maior utilização no cotidiano alimentar humano (Guimarães; Schneider, 2020), comprovando a importância da cultura para a soberania alimentar dos agricultores familiares (Fiorda et al., 2013). O Brasil é um dos países que dispõe de maiores e melhores recursos genéticos do mundo, garantindo matéria-prima para alimentação humana e animal, garantindo energia altamente adaptada. Variedades rústicas e resistentes às pragas e doenças, possibilitando uma cultura agrícola mais sustentável e com maior eficiência na fabricação da farinha e outros derivados (Valle; Lorezi, 2014).

2.3 Cultivos de mandioca

A produção brasileira de mandioca é sustentada principalmente pela agricultura familiar e faz parte da economia local, com predominância da subsistência ou comercialização regional (Valle; Lorezi, 2014). Caracterizada por constituir sistemas de produção complexos, com pouco ou nenhum uso de tecnologia moderna, principalmente produtos agroquímicos (Cardoso; Souza, 2003), a produção de mandioca ocupa papel decisivo na cadeia produtiva que abastece o mercado brasileiro, a espécie contribui com 87% dos produtos comercializados na agricultura familiar (Araújo et al., 2015).

As roças por serem constituídas de agricultores de variadas origens, são consideradas importantes espaços para ampliação, fortalecimento da agricultura familiar e estabelecimento de práticas mais sustentáveis (Bergamasco; Norder, 1996). A roça, unidade básica evolutiva da agricultura tradicional, onde ocorre a conservação *on farm* das etnovariedades, é também onde ocorre a ampliação da diversidade genética que beneficia os agricultores locais (Martins; Oliveira, 2009).

Segundo Oler (2017), a conservação *on farm* garante continuidade dos processos evolutivos, feita pelos agricultores, principalmente os que praticam agricultura de pequena escala.

A variabilidade genética existente presente nas roças de agricultores familiares é gerada pelo trabalho conservacionista dos mesmos que, ao desenvolver atividades como troca de material (manivas) e plantio com diferentes etnovariedades, atuam como mantenedores da diversidade local (Martins; Oliveira, 2009). Este recurso genético pode vir a ser utilizado em programas de melhoramento, por apresentar genes de resistência e fácil adaptação (Fukuda et al., 2005).

2.4 Épocas de colheita da mandioca

Avaliar a época de colheita na cultura da mandioca permite observar características qualitativas e quantitativas que podem variar conforme sua idade, como por exemplo, teor de amido, matéria seca, tempo de cocção, produção da parte aérea, produtividade das raízes tuberosas, deterioração das raízes pós-colheita, dentre outras características agronômicas (Ponte, 2008).

A colheita da mandioca pode ser feita em uma larga faixa de tempo, variando de 6 a 24 meses, dependendo da etnovariedade, da região de cultivo, da utilização e da demanda de mercado (Albuquerque, 2003). Portanto, ela não apresenta um período de maturação definido, pois quando as raízes são colhidas muito cedo, ocorre à baixa produtividade e quando colhidas muito tarde, aumenta-se o índice de podridão de raízes e o teor de fibras, afetando assim a qualidade das mesmas (Benesi et al., 2008; Souza et al., 2010). Então, é preciso conhecer o momento certo de colheita de cada variedade, ou seja, conhecer seu estágio ideal de maturação (Mattos; Almeida, 2006).

Desta forma, saber o período mais favorável para a colheita permite obter produtos de maior qualidade, além de possibilitar melhor uso da área agrícola (Vítor et al., 2016), uma vez que a mandioca deve apresentar tamanho e valor culinário compatível com a exigência e demanda de mercado (Alves et al., 2008). Além disso, ter conhecimento da melhor época de colheita de diferentes etnovariedades, analisando as condições climáticas mais favoráveis de cada região, permite ao agricultor escolher uma etnovariedade que apresenta maior adaptação e rentabilidade, além de minimizar problemas com pragas e doenças (Pedri, 2018).

2.5 Características morfoagronômicas

As características morfoagronômicas via descritores quantitativos ou qualitativos são importantes para o reconhecimento de etnovarietades de mandioca, determinação das cultivares com certos atributos similares e a identificação de materiais repetidos que recebem nomes diferentes em distintos lugares, em bancos de germoplasma (Campos et al., 2010).

Estas descrições morfoagronômicas são relevantes para diferenciação dos genótipos, conservação das variedades, possibilitando o desenvolvimento e a disponibilização de genótipos superiores de mandioca para os produtores e consumidores, além de que, são de fácil aferição e possuem menor custo de avaliação em relação aos outros métodos (Fuhrmann et al., 2016). Logo, promovem a redução das duplicatas (Ramos, 2007) e definem o rendimento e a qualidade da *Manihot* (Andrade et al., 2014).

Os descritores quantitativos são governados por vários genes e por isso apresentam maior influência ambiental e refletem em seu potencial produtivo, já os descritores qualitativos são menos influenciados pelo ambiente, de fácil mensuração e apresentam menor custo (Vieira et al., 2013). O desenvolvimento da planta da mandioca, bem como a produtividade das raízes é afetado por condições ambientais durante o seu ciclo vegetativo. Apesar de se adaptar bem as condições edafoclimáticas, a espécie apresenta ampla interação genótipo x ambiente, indicando que dificilmente as etnovarietades irão apresentar desempenho agrônomo semelhante em ambientes distintos. Por isso, a caracterização agrônoma da mandioca, por meio de descritores quali e quantitativos, são importantes e necessárias para a seleção de variedades mais adaptadas as regiões específicas e mais estáveis na sua produção (Moreto et al., 2016; Teixeira et al., 2017).

2.6 Características culinárias

Analisar a qualidade culinária das mandiocas é importante, pois esta apresenta fatores que interferem diretamente na maioria das receitas preparadas a partir de suas raízes (Pedri et al., 2018). A raiz da mandioca é uma boa fonte de energia e carboidratos, além de cálcio, fósforo e vitamina C (Carrasco, 2012).

O aproveitamento culinário de raízes de mandioca ocorre em todo o mundo, sendo comercializada como vegetal fresco, refrigerada, congelada, cozida, chips,

assada, frita ou integrando pratos mais complexos (Moreto; Neubert, 2014; Andrade et al., 2016). Suas raízes são utilizadas na fabricação de amido e farinha, chips e minimamente processada para o consumo in natura, essas variedades são chamadas de mandioca de mesa ou de uso culinário (Mezette et al., 2009).

A qualidade culinária de raízes de mandioca é um importante parâmetro, que envolve fatores variados e complexos por se constituírem de um conjunto de características físicas, químicas e sensoriais (Wheatley et al., 1987). Alguns aspectos são importantes na escolha de uma variedade de mandioca para uso tecnológico, tais como: ausência de cintas e pedicelo, facilidade de descascamento, sabor, consistência, ausência de fibras, tempo de cocção e qualidade da massa cozida (Wheatley et al., 1987; Carvalho et al., 2009).

O tempo de cocção e o padrão de massa cozida são características que segundo Pereira et al. (1985), se auto correlacionam, ou seja, menor tempo de cozimento proporciona melhor qualidade de massa cozida. Além disso, o baixo tempo de cozimento gera economia de energia, sendo o preferencial pelos consumidores.

2.7 Deterioração das raízes de mandioca

As raízes de mandioca, logo após a colheita, apresentam alta perecibilidade, isso é causada por alterações metabólicas relacionadas com o metabolismo respiratório, biossíntese e ação do etileno, injúrias mecânicas, perda de água, desordens fisiológicas e deterioração microbiana, processos que são influenciados direta ou indiretamente pela modificação da atmosfera e da temperatura (Lana; Finger, 2000; Scalon et al., 2002). Ou seja, acontece devido ao alto teor de umidade (Fialho; Vieira, 2013).

Este processo de deterioração, de caráter fisiológico, inicia-se durante as primeiras 48 horas após a colheita, levando à perda quantitativa e qualitativa das raízes (Fialho; Vieira, 2013). Causando, respectivamente, o escurecimento vascular dos tecidos e a decomposição das raízes (Henrique et al., 2010; Booth, 1976). E é mais importante para mandioca de mesa do que para a mandioca destinada à indústria, porque altera a aparência do produto e ocasiona perdas (Lorenzi, 2003).

Esta deterioração também pode ser acelerada por danos mecânicos que ocorrem durante a colheita, transporte e manipulação, resultando em perda da

qualidade, uma vez que as raízes são comercializadas em ambientes sem refrigeração (Junqueira, 2009). Esta alta perecibilidade tem sido uma preocupação dos produtores e das indústrias de farinha devido ao curto período de conservação das mesmas (Beeching et al., 1994). Tanto que se tornou necessário mecanismo que exigem agilidade na comercialização para atender às exigências de mercado e prateleira (Aguar, 2003).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, E. B. **Produção e qualidade de raízes de mandioca de mesa (*Manihot esculenta* Crantz) em diferentes densidades populacionais e épocas de colheita**. 2003. 90f. Dissertação (Mestre em Agricultura Tropical e Subtropical) - Área de Concentração em Tecnologia da Produção Agrícola, Campinas, 2003.

ALBUQUERQUE, J. A. A. **Caracterização morfológica e agrônômica de clones de mandioca cultivados no estado de Roraima**. 2003. 35f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2003.

ALBUQUERQUE, J. A. A. et al. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 279-289, 2008.

ALBUQUERQUE, J. A. A. et al. Occurrence of weeds in Cassava savanna plantations in Roraima. **Planta Daninha**, v. 32, n. 11, 2014. DOI: 10.1590/S0100-83582014000100010

ALVES, A. A. C. Fisiologia da mandioca. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas, BA: Empraba, 2006. Cap. 7, p. 139-169.

ALVES, J. M. A. et al. Avaliação de dois clones de mandioca em duas épocas de colheita. **Revista Agro@mbienteOn-line**, v. 2, n. 2, p. 15-24, 2008. DOI: 10.18227/1982-8470ragro.v2i2.244

ANDRADE, A. U. et al. Tratamento pós-colheita na extensão da vida útil de mandioca de mesa polpa branca e amarela minimamente processada e frigoconservada. **Acta Iguazu**, v. 5, n. 4, p. 1-14, 2016.

ANDRADE, D. P. et al. Avaliação de cultivares de mandioca de mesa em diferentes idades de colheita. **Interciência**, v. 39, n. 10, 2014.

ARAÚJO, M. M. et al. **A agricultura familiar e o direito humano à alimentação: conquistas e desafios / Câmara dos Deputados**. Brasília: Câmara dos Deputados, n.43, 166p, 2015.

BEECHING, J. R. et al. Physiological deterioration in cassava: possibilities for control. **Tropical Science**, v. 34, p. 335-343, 1994.

BENESI, I. R. M. et al. The effect of genotype, location and season on cassava starch extraction. **Euphytica**, v.160, n.1, p.59-74. 2008. DOI: 10.1007/s10681-007-9589-x

BERGAMASCO, S. M. P. P.; NORDER, L. A. C. **O que são assentamentos rurais**. São Paulo: Brasiliense, 1996, 301p.

BOOTH, R.H. Storage of fresh cassava (*Manihot esculenta*). I. Post-harvest deterioration and its control. **Experimental Agriculture**, v. 12, p. 103-111, 1976.

BROWN, C. H., et al. The Paleobiolinguistics of Domesticated Manioc (*Manihot esculenta*). **Ethnobiology Letters**, v. 4, p. 61-70, 2013.

CAMPOS, A. L. et al. Avaliação de acessos de mandioca do banco de germoplasma da UNEMAT Cáceres – Mato Grosso. **Revista Tropical– Ciências Agrárias e Biológicas**, v.4, n.2, p.45, 2010. Disponível em: <<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/156/103>>. Acesso em: 11 Nov. 2021.

CARDOSO, C. E. L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil**. 2003. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2003. DOI: 10.11606/T.11.2003.tde-04122003-151241

CARDOSO, C. E. L.; GAMEIRO, A. H. Caracterização da cadeia agroindustrial. In: SOUZA, L. S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P.; FUKUDA, W. M. G. (Ed.). **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, p.19-40. 2006.

CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. S. **Aspectos econômicos**. In: MATTOS, P. L. P.; GOMES, J de. C. O cultivo da mandioca. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003.

CARRASCO, N. F. **Diversidade genética de variedades tradicionais de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivada em comunidades da Baixada Cuiabana em Mato Grosso por meio de microssatélites**. 2012. 89f. Dissertação (Mestrado em Genética e melhoramento de plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012. DOI: 10.11606/D.11.2012.tde-19092012-145332.

CARVALHO, H. W. L. et al. Avaliação de cultivares de mandioca em duas Microrregiões do Estado de Sergipe. **Agrotópica**, v. 21, n. 1, p. 1-24, 2009.

CARVALHO, P. C. L.; FUKUDA, W. M. G. Estrutura da planta e morfologia. In: SOUZA, L. S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P.; FUKUDA, W. M. G. (Eds) **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa mandioca e fruticultura tropical, p. 170-214. 2006.

CORDEIRO, J. L. et al. Qualidade sensorial de doces obtidos a partir de duas variedades de mandiocas produzidas no sudeste do Pará. **Natural Resources**, v. 10, n. 2, p. 21-32, 2020.

CUENCA, M. A. G. et al. Análise da Evolução e dos Efeitos dos Fatores da Variação do Valor Bruto da Produção de Mandioca no Estado de Alagoas. Embrapa Tabuleiros Costeiros. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 102, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142333/1/BP102.pdf>>. Acesso em: 17 Nov. 2021.

DALTON, T. J. et al. Farmer participatory research and soil conservation in southeast asian cassava systems. **World Development**, Oxford, v. 39, n. 12, p. 2176-2186, 2011. DOI: 10.1016/j.worlddev.2011.05.011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mandioca no cerrado**. p. 204, 2011. Disponível em: <www.fbb.org.br/data/files/.../manual_mandioca_no_cerrado.pdf>. Acesso em: 10 Jun. 2021.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT: Production-Crops**. 2019. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity>. Acesso em: 20 Nov. 2021

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Cassava**. Statistics Division, 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>>. Acesso em: 15 Jun. 2021.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Mandioca, um guia para a intensificação sustentável da produção**. 2013. Disponível em <www.fao.org/publications>. Acesso em: 09 Jun. 2021.

FERNANDES, F. D. et al. Produtividade e valor nutricional da parte aérea e de raízes tuberosas de oito genótipos de mandioca de indústria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.17, n.1, p.1-12, 2016.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. Mandioca no cerrado: orientações técnicas. **Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2013.

FIGUEIREDO, P. G. **Morfo-Anatomia de raízes tuberosas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivar IAC 576-70 em diferentes preparos do solo**. 2012. 73f. Dissertação (Mestre em agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Botucatu - SP, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/86401/figueiredo_pg_me_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 Nov. 2021

FIGUEREDO, P. E. et al. Caracterização de variedades de mandioca cultivadas no estado do Mato Grosso. In: **Embrapa Agrossilvipastoril - Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO DA AMAZÔNIA MERIDIONAL EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS, 7., 2018, Sinop, MT. Amazônia de transição: Origem, desenvolvimento e perspectivas futuras: Resumos expandidos. Sinop, MT: Scientific Electronic Archives, 2018. Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1105857>>. Acesso em:

FIGUEREDO, P. E. et al. Diversidade genética de mandiocas na região periurbana de Sinop, Mato Grosso, Brasil. **Magistra**, v. 30, p. 143-153, 2019.

FIORDA, F. A. et al. Farinha de bagaço de mandioca: aproveitamento de subproduto e comparação com fécula de mandioca¹. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 4, p. 408-416, 2013.

FLORA DO BRASIL 2022, em construção. *Manihot*. In: **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/FichaPublicaTaxonUC/FichaPublicaTaxonUC.do?id=FB17600>>. Acesso em: 01 Fev. 2022.

FREIRE, S. C. et al. Qualidade de raízes de mandioca de mesa minimamente processada nos formatos minitolete e rubiene. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 95-102, 2014.

FUHRMANN, E. et al. Caracterização morfológica de clones elite de mandioca de mesa amarelos biofortificados. **Magistra**, v. 28, n. 3/4, p. 427-438, 2016.

FUKUDA, C. Doenças da mandioca. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Mandioca e Fruticultura. **Instruções básicas para o cultivo da mandioca**. Cruz das Almas, 1993. P.53-56.

FUKUDA, W. M. G. et al. Cassava breeding. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 2, n. 4, 2002.

FUKUDA, W. M. G.; **Desenvolvimento da indústria de fécula de mandioca no Brasil tem demandado novas variedades com teores de amido mais elevados nas raízes e qualidade que agregue valores ao produto**. Revista Bahia Agrícola, v. 7, n. 3, nov. 2006, ISSN 1414-2368.

FUKUDA, W.M.G. et al. **Variabilidade genética e melhoramento da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. 2005. Disponível em: <<http://www.cpatia.embrapa.br/catalogo/livrorg/mandioca>>. Acesso em: 21 jan. 2022

GILES, J. A. D. et al. Agronomic performance and genetic divergence between genotypes of *Manihot esculenta*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, p. 3639-3648, 2018.

GOMES, J.; MARINHO, A. S. **Agricultura familiar sob a perspectiva de segurança alimentar e fonte de renda com a produção e comercialização dos derivados da mandioca (os beijús) dos agricultores (as) da comunidade do maranhão – Parintins-MA**. Repositório Institucional UEA, 2017. Disponível em: <<http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/620>>. Acesso em 21 Nov. 2021

GUIMARÃES, A. R. D.; SCHNEIDER, L. C. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) oriundas do Município de São Desidério – BA. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 6, p. 16820-16829, 2020.

HENRIQUE, C.M. et al. Alterações fisiológicas em raízes de mandioca minimamente processadas. **Pesquisa& Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 1-7, 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola – Lavoura temporária**. 2021a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/0?ano=2020>>. Acesso em: 20 Nov. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2021. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA**. 2021b. Disponível em: <<www.ibge.gov.br>. Acesso em: 23 Fev. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 19 Nov. 2021

JUNQUEIRA, M. S. **Conservação de mandioca minimamente processada no formato “palito”**. 2009. 62f. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

LANA, M.M.; FINGER, F.L. **Atmosfera modificada e controlada na conservação de produtos hortícolas**. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças. 2000.

LESSA, L. S. et al. Effect of harvesting times on agronomic characteristics of industrial cassava genotypes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 2, e5647, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v14i2a5647>

LORENZI, J. O. **Mandioca**. 1a ed. Campinas, CATI, 2003. 116p. (Boletim Técnico, 245).

LORENZI, J. O.; DIAS, C. A. C. Cultura da mandioca. **Boletim Técnico CATI**, Campinas, n.211, p.41, 1993.

MARQUES, K. M. S. et al. Cinética de fermentação in vitro de silagens da parte aérea de mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.1, p. 233-247, 2013.

MARTINS, P.S.; OLIVEIRA, G.C.X. **Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos**. In: VIEIRA, I.C.G.; SILVA, J.M.C.; OREN, D.C.; D'INCAO, M.A. Diversidade biológica e cultural da Amazônia. 2. ed. Museu Paraense Emílio Goeldi, p.373-391, 2009.

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

MELLO, P. A. K. X. S. **Indução de poliploidia em mandioca**. 2014. 71p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2014.

MENEZES, J. B. C. et al. Aspectos agrônômicos e qualidade de raízes de mandioca minimamente processadas. **Revista Agrarian**, v. 12, n. 46, p. 425-433, 2019.

MEZETTE, T. F. et al. Seleção de clones-elite de mandioca de mesa visando a características agronômicas, tecnológicas e químicas. **Bragantia**, v. 68, p. 601-609, 2009. DOI: 10.1590/s0006-87052009000300006

MEZETTE, T. F. **Seleção de variedade de mandioca de mesa (*Manihot esculenta* Crantz) com altos teores de carotenoides e vitamina A**. 2007. 60p. Dissertação

(Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2007.

MORALES, C. F. G. **Avaliação do desempenho agrônomo e culinário de genótipos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em Pelotas, RS e Cruz das Almas, BA.** 2015. Tese (Doutorado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.ufpel.edu.br/handle/prefix/2989>. Acesso em: 15 Jun. 2021.

MORETO, A. L. et al. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de mandioca avaliados no Oeste de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 29, n. 3, p. 60-65, 2016.

MORETO, A. L.; NEUBERT, E. O. Avaliação de produtividade e cozimento de cultivares de mandioca de mesa (aipim) em diferentes épocas de colheita. **Revista Agropecuária Catarinense**, v. 27, n. 1, p. 59-65, 2014.

OLER, J. R. L. **Etnobotânica e diversidade genética de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz): a manutenção da agrobiodiversidade em comunidades tradicionais de Jangada, Mato Grosso, Brasil.** 2017. 146 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/152357>>. Acesso em: 22 jan. 2022

OLER, J. R. L.; AMOROZO, M. C. M. Etnobotânica e conservação *on farm* de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na agricultura de pequena escala no estado de Mato Grosso, Brasil. **Interações**, v. 18, n. 4, p. 137- 153, 2017.

OLIVEIRA, A. S. **Estudo da diversidade agrícola de raízes e tubérculos em assentamentos rurais no interior paulista.** 2014. 92p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/108710/000765425.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 Jun. 2021.

OLIVEIRA, M. A.; MORAES, P. S. B. Características físico-químicas, cozimento e produtividade de mandioca cultivar IAC 576-70 em diferentes épocas de colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 3, p. 837-843, 2009.

ORTIZ, A. H. T., et al. Population structure and genetic diversity in sweet cassava cultivars from Paraná, Brazil. **Plant Molecular Biology Reporter**, Düsseldorf, v. 34, n. 6, p. 1153-1166, 2016. DOI. 10.1007/s11105-016-0995-x

OSPINA, B.; CEBALLOS, H. La Yucaenel Tercer Milenio: Sistemas Modernos de Producción, Procesamiento, Utilización y Comercialización. In: **La Yucaen Colombia y el Mundo: Nuevas Perspectivas para un Cultivo Milenario.** Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia 2002. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/10568/54117>>. Acesso em: 18 Nov. 2021

PEDRI, E. C. M. **Diversidade genética, caracterização morfoagronômica e culinária de etnovariedades de mandioca em épocas de colheita.** 2018. 88p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos) –

Universidade do Estado do Mato Grosso, Alta Floresta, 2018. Disponível em: <<http://portal.unemat.br/media/files/ELIANE%20CRISTINA%20MORENO%20DE%20PEDRI.pdf>>. Acesso em: 15 Jun. 2021.

PEDRI, E. C. M. et al. Morphological characteristics and culinary quality of cassava ethnovarieties at different harvesting. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v.21, e2018073, 2018. DOI: 10.1590/1981-6723.07318

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

PONTE, C. M. A. **Épocas de colheita de variedades de mandioca**. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2008. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2020/10/celia-maria-de-araujo-ponte.pdf>. Acesso em: 11 Jun. 2021.

RAMOS, P. A. S. **Caracterização morfológica e produtiva de nove variedades de mandioca cultivadas no Sudoeste da Bahia**. 2007. 60p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/4647/texto%20completo.pdf?squence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 Nov. 2021

RIBEIRO, A. S. et al. **Motivações e restrições para o desenvolvimento da mandiocultura no Lago do Ajuruxi, Mazagão–Amapá**. 2019. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia) – Universidade Federal do Amapá, Mazagão, 2019. Disponível em: http://repositorio.unifap.br/bitstream/123456789/283/1/TCC_MotivacoesRestricoesDesenvolvimento.pdf. Acesso em: 19 Nov. 2021

RIOS, L. L. Descriptores para La caracterización del cultivo de La Yuca. In: INIEA (Ed.). **Manual para caracterización in situ de cultivos nativos, conceptos y procedimientos**. Lima, p. 106- 118, 2006.

SARAVANAN, R. et al. Post-harvest physiological deterioration of cassava (*Manihot esculenta*) – a review. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.86, n.11, p.1383-1390, 2016.

SÁTIRO, L. N.; ROQUE, N. A família Euphorbiaceae nas caatingas arenosas do médio rio São Francisco, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 22, n. 1, p. 99-118, 2008. DOI: 10.1590/S0102-33062008000100013

SCALON, S. P. Q. et al. Embalagem e temperatura na manutenção da qualidade pós-colheita de mandioquinha-salsa. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, p. 559-563, 2002.

SEAB/DERAL. In: **Levantamento da Produção Agropecuária**. Curitiba: SEAB/DERAL. 2019. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/deral/ProducaoAnual>. Acesso em: 19 Nov. 2021.

SILVA, R. M. **Sistema reprodutivo, fluxo gênico e paternidade em roça de etnovarietades de mandioca** (*Manihot esculenta* Crantz). 2000. 131p. Tese (Doutorado em Genética) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

SIVIERO, A.; LESSA, L. S. Agrobiodiversidade de mandioca do Acre. **Embrapa Acre-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2020.

SOARES, M. R. S. **Características de variedades de mandioca em função de épocas de colheita**. 2011. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2011. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2020/10/mauricio-roberio.pdf>. Acesso em: 24 Jun. 2021.

SOUZA, C. C. **Evolução da produção e suprimento mundial de mandioca**. Agrolink, 2013. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/colunistas/ColunaDetalhe.aspx?CodColuna=4830>. Acesso em 17 Nov. 2021.

SOUZA, L. D. et al. Exigências edáficas da cultura da mandioca. In: SOUZA, L. S. et al. (Eds). **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Alma; Embrapa mandioca e fruticultura tropical, p.170-214. 2006.

SOUZA, M. J. L. et al. Características agrônômicas da mandioca relacionadas à interação entre irrigação, épocas de colheita e cloreto de mepiquat. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 1, p. 45-53, 2010. DOI: 10.4025/actasciagron.v32i1.720

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil**. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008, 704p

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

TEIXEIRA, P. R. G. et al. Physical-chemical characteristics of sweet cassava varieties. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 2, p. 1981-0997, 2017. DOI: 10.5039/agraria.v12i2a5433

TIAGO, A. V. et al. Genetic diversity and population structure of cassava ethnovarieties grown in six municipalities in the state of Mato Grosso, Brazil. **Genetics and Molecular Research**, v. 18, n. 4, gmr18357, 2019.

TIAGO, A. V. et al. Genetic diversity in cassava landraces grown *on farms* in Alta Floresta-MT, Brazil. **Genetic and Molecular Research**, v.15, n.3, p. 1-10, 2016.

VALLE, T. L.; LOREZI, J. O. Variedades melhoradas de mandioca como instrumento de inovação, segurança alimentar, competitividade e sustentabilidade: contribuições do instituto agrônômico de Campinas (IAC). **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 31, n. 1, p. 15-34, 2014.

VIEIRA, E. A. et al. Caracterização fenotípica e molecular de acessos de mandioca de indústria com potencial de adaptação às condições do Cerrado do Brasil Central. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 2, p. 567-582, 2013.

VÍTOR, L. A. et al. Produtividade e qualidade das raízes da mandioca em função de diferentes épocas de colheita. **Agri-Environmental Sciences**, v. 1, n. 2, p. 67-72, 2016.

WHEATLEY, C. et al. **Deterioracion post cosecha de raices de yuca**. In: Yuca, investigacion produccion e utilizacion. Cali, CIAT, 1987. p. 493–510.

XAVIER, A. R. et al. Saberes tradicionais do cultivo da mandioca (*Manihot esculenta*) e a produção de farinha: estudo em Beberibe, Ceará. **Revista Cocar**, v. 14, n. 28, p. 781-801, 2020.

ZAGO, B. W. et al. Morphological diversity of cassava accessions of the south-central mesoregion of the State of Mato Grosso, Brazil. **Genetics and Molecular Research**, v. 16, n. 3, p. 1-10, 2017. DOI: 10.4238/gmr16039725

4. CAPÍTULOS

CAPITULO 1

EFEITO DA ÉPOCA DE COLHEITA NA PRODUTIVIDADE DE TRÊS ETNOVARIEDADES DE MANDIOCANAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO MUNICÍPIO DE PARANAÍTA, MT

1INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma espécie que desempenha papel importante na indústria e alimentação (Zago et al., 2017). O seu principal produto econômico são as raízes, porém as folhas também são utilizadas para alimentação humana e animal (Ribeiro, 2010), é considerada uma das principais fontes de carboidratos para milhões de pessoas ao redor do mundo (Iyer et al., 2010). Seu consumo tradicional se estende dos lares a locais de lazer, além de contribuir para o aumento da renda dos agricultores, vem se tornando mais valorizada e vista como produto agrícola essencial (Andrade et al., 2014; Gomes et al., 2020).

A espécie possui uma ampla adaptação às diferentes condições edafoclimáticas (Albuquerque et al., 2014). Sendo considerada rústica, além de apresentar plantio simples (Santos et al., 2009; Gomes et al., 2020). Apesar de possuir esta capacidade de adaptação, a mandioca apresenta ampla interação genótipo x ambiente, indicando que dificilmente as etnovariedades irão apresentar desempenho produtivo semelhante em ambientes distintos, por isso a importância de se conhecer e estudar as distintas etnovariedades de mandioca cultivadas na região (Moreto et al., 2016; Teixeira et al., 2017).

O desenvolvimento da planta pode ser afetado tanto por condições edafoclimáticas quanto pelo período de colheita, prejudicando, então a qualidade das raízes produzidas (Couto, 2013). A época de plantio é importante para garantir uma boa produção, principalmente por estar relacionada à existência de ramos de boa qualidade e às condições climáticas que favoreçam boa brotação e boa formação de raízes (Fialho; Vieira, 2013).

A caracterização agronômica da planta, por meio de descritores qualitativos e quantitativos, é importante para a diferenciação e seleção de variedades mais adaptadas às regiões específicas e mais estáveis na sua produção (Moreto et al., 2016; Teixeira et al., 2017). A determinação do tempo de colheita apropriado e sua relação com as características agronômicas são fundamentais para a recomendação e incorporação de etnovariedades nos sistemas de produção (Lessa et al., 2019).

A espécie possui uma diversidade de variedades adaptadas para todas as regiões brasileiras (Galera; Valle, 2007). O estado de Mato Grosso possuía maior área plantada de mandioca da região centro-oeste, sendo a segunda atividade de maior relevância para a agricultura familiar, e possui grande importância para seu cultivo e a conservação realizada pelos agricultores (Figueiredo et al., 2018). Portanto, é importante e necessário realizar estudos sobre épocas de colheita de variedades de mandioca cultivadas no norte do Mato Grosso, para que sejam fornecidas informações a respeito das respostas produtivas das variedades da região.

Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito de três épocas de colheita sobre características agronômicas de etnovariedades de mandioca nas condições edafoclimáticas do município de Paranaíta, MT.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido no município de Paranaíta, que está localizado no norte do estado de Mato Grosso, Amazônia Meridional e possui uma área de 4849 km². Localiza-se a uma latitude de 09°39'53" sul e a uma longitude 56°28'36" oeste, estando a uma altitude de 249 metros (IBGE, 2021). A área de estudo apresenta clima regional do tipo Am, com estação chuvosa e seca, temperatura média anual de 26°C e precipitação variando de 2800 e 3100 mm (Alvares et al., 2013). A estação seca ocorre de maio a agosto, e a chuvosa de setembro a abril (Pinto, 2002). Os tipos de solos predominantes são solos Podzólicos (Amarelo e Vermelho-Amarelo), Latossolos e Hidromórficos (Miranda, 2016).

O experimento foi implantado em outubro de 2020, no sítio Galvão, na Comunidade São Marcos, área rural do município de Paranaíta, MT (Figura 1), a

uma latitude de 09°47'08.2" sul e a uma longitude 56°26'30.3" oeste, altitude média de 271 m.

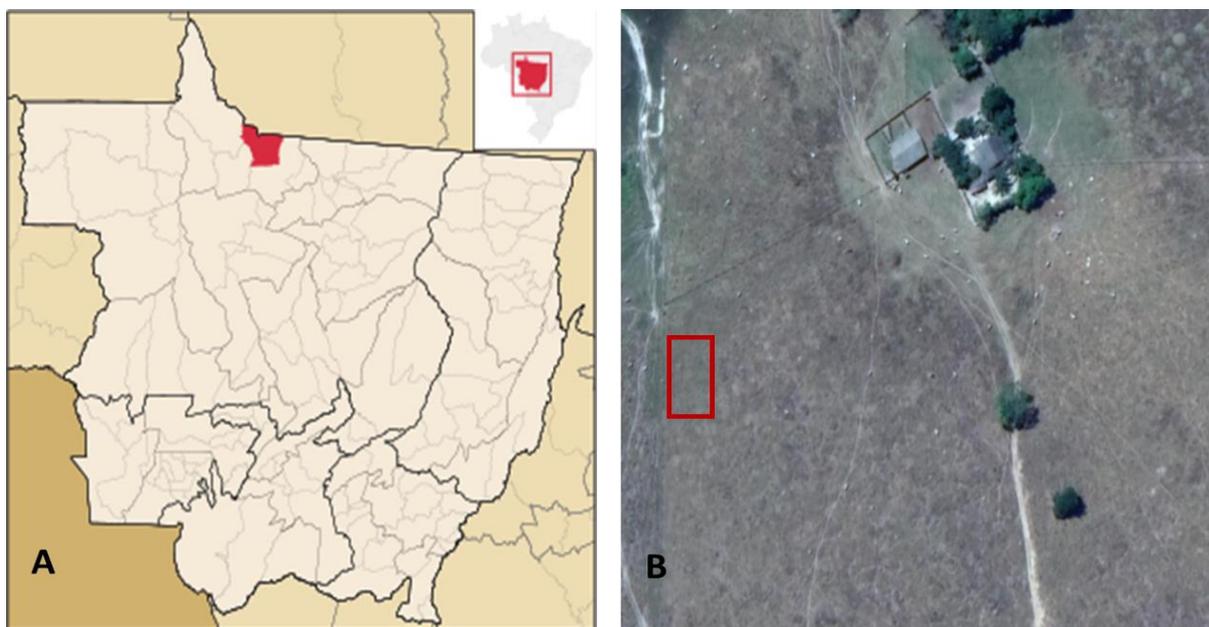


Figura 1. Localização geográfica do local do experimento. Destaque ao município de Paranaíta no estado de Mato Grosso (A) e da área do experimento (B) no município de Paranaíta/MT, Brasil, 2022

2.2 Etnovarietades avaliadas

As etnovarietades foram selecionadas de acordo com a disponibilidade de manivas, de forma suficiente para realização do estudo sem causar nenhum tipo de prejuízo aos produtores.

As etnovarietades avaliadas neste estudo foram: 1- *mandioca de fritar sem cozinhar* (Figura 2AD) adquirida junto aos agricultores familiares no município de Carlinda MT, 2- *branquinha* e 3- *branca* (Figura 2 BE e 2CF, respectivamente) foram adquiridas junto aos produtores do município de Alta Floresta MT, os quais disponibilizaram manivas sem que ocorresse o comprometimento de suas plantações.



Figura 2. Aspectos da parte aérea e das raízes das três etnovariiedades de *Manihot esculenta*. *Mandioca de fritar sem cozinhar* (A, D); *Branquinha* (B, E) e *Branca* (C, F). Paranaíta/MT, Brasil, 2022

2.3 Implantação do experimento

Para a implantação do experimento foi necessário o preparo do solo, como: operações de aração, gradagem, nivelamento, alinhamento e abertura manual das covas (Figura 3). O espaçamento adotado foi de 1 m entre plantas e 1,20 m entre linhas em uma área total de 1.071,6 m², utilizando-se manivas de uma população de indivíduos de comprimento médio de 20 cm. Não foi realizado nenhum tipo de correção ou adubação do solo durante todo o desenvolvimento do experimento, tentando reproduzir as condições exercidas por grande parte dos agricultores familiares.



Figura 3. Implantação do experimento. Gradagem (A); Nivelamento (B); Alinhamento e abertura manual das covas (C). Paranaíta/MT, Brasil, 2022

Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições de cada tratamento (cada etnovarietade foi considerada um tratamento) e os tratamentos arranjados segundo o esquema de parcelas e sub parcelas, sendo as parcelas constituídas por três etnovarietades (*mandioca de fritar sem cozinhar*, *mandioca branca* e *mandioca branquinha*) e as sub parcelas por três épocas de colheita (06 meses, 08 meses e 10 meses após o plantio) (Figura 4).

Foram avaliadas em cada época de colheita, nove planta por repetição, totalizando 36 plantas por etnovarietades, somando um total de 108 indivíduos para as três etnovarietades.

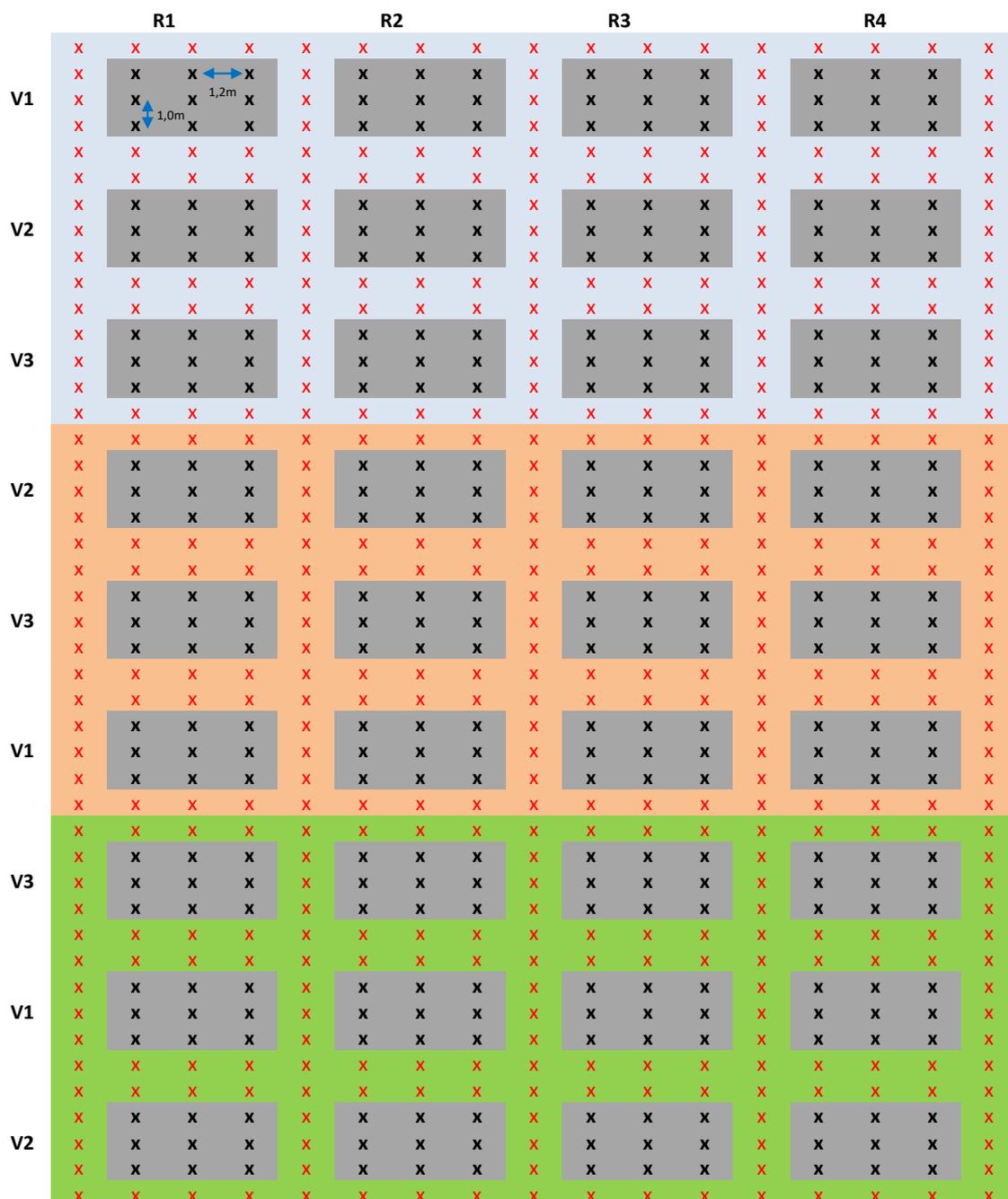


Figura 4. Croqui do experimento em campo. Etnovariiedades (V1, = Mandioca de fritar; V2= Branquinha e V3= Branca) dispostas nas parcelas em cada época de colheita, representada pelas diferentes cores. Azul= 6 meses; Rosa= 8 meses e Verde= 10 meses. Os quadrantes cinza representam as plantas de cada etnovariiedade avaliadas em cada época e as marcadas em vermelho são as plantas que constituíram a bordadura. Paranaíta/MT, Brasil, 2022

2.4 Caracterização agrônômica

A caracterização agrônômica foi realizada com descritores propostos por Fukuda e Guevara (1998), com modificações (avaliamos a circunferência das raízes e não o diâmetro, conforme proposto por Fukuda). Foram utilizados seis descritores

morfoagronômicos para as três etnovarietades de mandioca (Figura 5), conforme descrito abaixo:

Produtividade da parte aérea (PPA): pesagem de todas as plantas produzidas em $t\ ha^{-1}$;

Produtividade de raízes tuberosas (PRT): pesagem de todas as raízes tuberosas produzidas em $t\ ha^{-1}$;

Índice de colheita (IC): expresso em %, obtido por meio da relação entre o peso das raízes tuberosas e o peso total das plantas (raízes + cepas + parte aérea) (VÍTOR et al., 2016);

Número de raízes por planta (NRP): Contagem de todas as raízes

Comprimento médio das raízes (CMR): Expresso em cm;

Circunferência média das raízes (CIR): Expresso em cm.



Figura 5. Avaliação dos descritores agrônômicos. Colheita manual das mandiocas (A, B); Pesagem das raízes tuberosas (C); Pesagem da parte aérea (D); Comprimento e circunferência das raízes (E, F). Paranaíta/MT, 2022

2.5 Análises Estatísticas

Para analisar a normalidade dos dados experimentais, os mesmos foram submetidos aos testes de normalidade de Shapiro-Wilk (Shapiro; Wilk, 1965) e homocedasticidade de Bartlett (Bartlett, 1937). Posteriormente, procedeu-se a análise de variância (ANOVA) pelo teste F ($p < 0,05$) e, em caso de significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5% de probabilidade. Todas essas análises foram realizadas com auxílio do software GENES (Cruz, 2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (ANOVA), houve efeito significativo na interação entre etnovariedades e épocas de colheita para as variáveis: produtividade das raízes tuberosas (PRT), índice de colheita (IC) e circunferência média das raízes (CIR) (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância (ANOVA) das características: Produtividade da parte aérea (PPA), produtividade das raízes tuberosas (PRT), índice de colheita (IC), número de raízes por planta (NRP), comprimento médio das raízes (CMR) e circunferência média das raízes (CIR) avaliadas em três etnovariedades de mandioca colhidas em diferentes épocas. Paranaíta/MT, Brasil, 2022

Análise de Variância							
FV	GL	PPA (t ha ⁻¹)	PRT (t ha ⁻¹)	IC (%)	NRP	CMR (cm)	CIR (cm)
ETNO	2	5,12 ^{ns}	148,46 ^{**}	244,11 ^{**}	27,90 ^{**}	0,83 ^{ns}	5,54 [*]
EC	2	1,52 ^{ns}	20,51 ^{ns}	91,86 ^{ns}	8,55 ^{ns}	10,50 ^{ns}	4,22 ^{ns}
ETNO*EC	4	4,24 ^{ns}	22,06 [*]	220,94 ^{**}	2,42 ^{ns}	7,41 ^{ns}	5,98 [*]
Resíduo	24	1,85	5,76	8,76	1,51	4,69	1,16
CV (%)	--	28,97	23,74	4,83	20,30	7,98	10,54

FV: Fonte de variação, GL: Grau de liberdade, ETNO: Etnovariedades, EC: Épocas de colheita, CV: Coeficiente de variação, ns, *, **, não significativo, significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Não foram observadas diferenças significativas nas médias de produtividade da parte aérea nas épocas de colheitas para as etnovariedades *mandioca branca* e *branquinha*, enquanto que para a *mandioca de fritar sem cozinhar* foi detectada

diferença, tendo na época dos oito meses apresentado a menor média de produtividade (Tabela 2).

Tabela 2. Médias de produtividade da parte aérea (PPA) (t ha⁻¹) de três etnovariedades de mandioca em três épocas de colheita. DMS=Diferença mínima significativa. Paranaíta/MT, Brasil, 2022

Etnovariedades	Épocas de colheita			Média
	6 meses (abril)	8 meses (junho)	10 meses (agosto)	
<i>Mandioca de fritar sem cozinhar</i>	6,09 aA	3,00 aB	5,47 aA	4,85
<i>Mandioca Branca</i>	4,97 aA	4,54 aA	3,36 aA	4,29
<i>Branquinha</i>	5,17 aA	4,84 aA	4,84 aA	4,95
Média	5,41	4,13	4,66	-
DMS= 2,40				

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

A época de colheita em que as três etnovariedades apresentaram as maiores médias de produtividade da parte aérea foi no sexto mês pós-plantio, com média geral de 5,41 t ha⁻¹. Comportamento semelhante foi encontrado na pesquisa de Pedri et al. (2020), que ao avaliarem quatro etnovariedades em quatro épocas de colheita, constataram a maior produtividade da parte aérea também aos 6 meses pós-plantio.

Para cultivos com as etnovariedades *mandioca de fritar*, *mandioca branca* e *branquinha*, nas condições edafoclimáticas do município de Paranaíta, MT, que visem a produção da parte aérea, recomenda-se a colheita aos seis meses pós-plantio. Segundo Cardoso et al. (2014) e Adjebeng-Danquah et al. (2016), o rendimento da parte aérea é uma característica importante para a produção de mandioca, pois servem tanto como material de propagação como para produção de forragem para a alimentação animal.

Quanto a produtividade de raízes, que segundo Tironiet et al. (2015) e Vieira et al. (2015) é a característica de maior relevância na seleção e recomendação de etnovariedades de mandioca superiores, houve diferença significativa para as diferentes épocas de colheita e entre as etnovariedades avaliadas (Tabela 3).

Tabela 3. Médias de produtividade de raízes tuberosas (PRT) (t ha⁻¹) de três etnovariedades de mandioca em três épocas de colheita. DMS=Diferença mínima significativa. Paranaíta/MT, 2022

Etnovariedades	Épocas de colheita			Média
	6 meses (abril)	8 meses (junho)	10 meses (agosto)	
Mandioca de fritar sem cozinhar	16,92aA	7,38abB	8,15aB	10,82
Mandioca Branca	13,23abA	4,58bB	7,98 aB	8,60
Branquinha	12,11 bA	10,29 aA	10,29aA	10,90
Média	14,09	7,42	8,81	-
DMS= 4,23				

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

A variação da produtividade neste estudo foi de 16,92 t ha⁻¹ para a *mandioca de fritar sem cozinhar* colhida aos seis meses pós-plantio a 4,58 t ha⁻¹ para a colheita aos oito meses da *mandioca branca*. De acordo com Ponte (2008), estas variações de produtividade podem revelar variabilidade genética entre o material avaliado.

Independente da época de colheita a *mandioca branca* apresentou a menor média de produtividade de raízes tuberosas (8,60 t ha⁻¹), assim como a menor média de produtividade da parte aérea (4,29 t ha⁻¹) (Tabela 2), sendo, portanto, a menos recomendada para os cultivos nas roças dos agricultores familiares da região do município de Paranaíta.

A época de colheita aos seis meses pós-plantio apresentou-se a mais favorável nas condições edafoclimáticas do município de Paranaíta - MT, por resultar nas maiores médias de produtividade de raízes para as três etnovariedades de mandioca. A *mandioca de fritar sem cozinhar* destacou-se quanto a produtividade nesta época de colheita, produzindo 16,92 t ha⁻¹, sendo a mais recomendada para a região. Pedri et al. (2020), mencionam que a definição da melhor época para cada etnovariedade pode proporcionar ao agricultor um rápido retorno financeiro, além de não deixar a cultura exposta a riscos ambientais, como a podridão de raízes e aos ataques de pragas e doenças.

O presente estudo demonstra que as três etnovariedades podem ser cultivadas e, posteriormente, colhidas desde o sexto mês após o plantio para fins produtivos, diferindo de Pedri et al. (2020) que obtiveram o maior rendimento das raízes para a *mandioca pão* aos 12 meses pós-plantio com produtividade de 26,63 t ha⁻¹. O mesmo ocorreu para Santos et al. (2021), em que a *mandioca de ano* se sobressaiu aos 12 meses com 24,52 t ha⁻¹. Ou seja, em ambas as pesquisas, os

materiais avaliados necessitaram permanecer mais tempo em campo para maior rendimento de raízes.

As médias do índice de colheita apresentaram diferenças significativas entre as três etnovariedades e entre as épocas de colheitas (Tabela 4). A *mandioca branca* apresentou IC de 45,75% aos oito meses pós-plantio, os demais valores foram todos acima de 50% para todas as etnovariedades e épocas de colheita. Fato esse que, de acordo com Gomes Júnior (2018), são considerados satisfatórios, e podem ser utilizados como critério de seleção, para programas de melhoramento genético.

Tabela 4. Médias de índice de colheita (IC %) de três etnovariedades de mandioca em três épocas de colheita. DMS=Diferença mínima significativa. Paranaíta/MT, 2022

Etnovariedades	Épocas de colheita			Média
	6 meses (abril)	8 meses (junho)	10 meses (agosto)	
<i>Mandioca de fritar sem cozinhar</i>	69,00 aA	64,50 aA	55,00 bB	62,83
<i>Mandioca Branca</i>	66,75 abA	45,75 bB	61,75 aA	58,08
<i>Branquinha</i>	63,25 bA	62,75 aA	62,75 aA	62,92
Média	66,33	57,67	58,83	-

DMS= 5,22

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

O sexto mês pós-plantio foi a época de colheita que obteve os melhores valores médios de IC, com 66,33%, sendo que o oitavo e décimo meses obtiveram apenas 57,67% e 59,83, respectivamente. Aos 6 meses, novamente a *mandioca de fritar sem cozinhar* se destacou, com 69,00% de IC, seguida da *mandioca branca* com 66,75% e *branquinha* com 63,25%. Peixoto et al. (2005), relatam que valores de IC acima de 50% são considerados satisfatórios. E Silva et al. (2002), citam que os maiores IC estão relacionados com elevadas produções de raízes, que de acordo com os resultados da avaliação da produtividade de raízes corroboram com essa afirmação.

Observamos na Figura 6 que a etnovariedade *mandioca de fritar sem cozinhar* foi a que apresentou as maiores médias aos seis meses para as características produtividade da parte aérea (PPA), produtividade de raízes tuberosas (PRT) e também para o índice de colheita (IC). Portanto, a *mandioca de fritar sem cozinhar* pode ser colhida precocemente e sua resposta produtiva pode ser usada como critério para a seleção destas para fins produtivos.

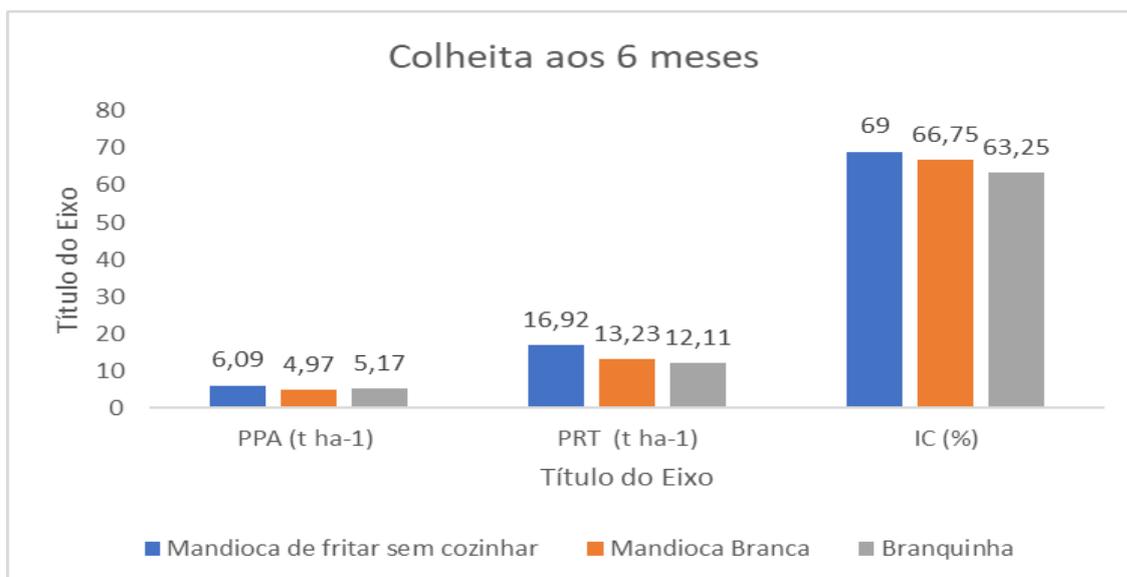


Figura 6. Valor médio das características PPA, PRT e IC avaliadas em três etnovariedades de mandiocas aos seis meses pós-plantio. PPA= produtividade da parte aérea; PRT= produtividade de raízes tuberosas; IC= índice de colheita t ha⁻¹= toneladas por hectare. Paranaíta/MT, Brasil, 2022

Para o número de raízes por planta houve diferença significativa entre as etnovariedades e a época de colheita (Tabela 5). Aos 6 meses, a *Mandioca de fritar sem cozinhar* e *branca* não apresentaram diferença significativa entre elas, sendo superior a *branquinha*. Já aos 8 meses, as três etnovariedades avaliadas não apresentaram diferença entre elas, enquanto que aos 10 meses, a *mandioca de fritar sem cozinhar* se destacou em relação a outras, apresentando maior média de número de raízes (7,16).

Observamos variação para cada etnovariedade avaliada entre as épocas de colheita. A *Mandioca de fritar sem cozinhar* variou de 4,94 a 8,97, a *branca* foi de 4,47 a 7,58 e a *branquinha* que variou de 4,97 a 6,75. Segundo Oliveira (2007), esta variação pode acontecer pela influência de condições ambientais, e a ampla variabilidade genética pode refletir nessas expressões gênicas diferenciadas entre as etnovariedades.

Tabela 5. Médias do número de raízes por planta (NRP) de três etnovariedades de mandioca em três épocas de colheita. DMS=Diferença mínima significativa. Paranaíta/MT, 2022

Etnovariedades	Épocas de colheita			Média
	6 meses (abril)	8 meses (junho)	10 meses (agosto)	
<i>Mandioca de fritar sem cozinhar</i>	8,97 aA	4,94 aB	7,16 aA	7,02

<i>Mandioca Branca</i>	7,58 abA	4,63 aB	4,47 bB	5,56
<i>Branquinha</i>	6,75 bA	4,97 aA	4,97 bA	5,56
Média	7,77	4,84	5,53	-
DMS= 2,16				

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

O comprimento médio das raízes não se diferiu estatisticamente entre as épocas de colheita, porém na época de colheita aos 10 meses pós-plantio houve diferença entre as etnovariedades, sendo que a *mandioca branquinha* apresentou a maior média (30,01) (Tabela 6).

Tabela 6. Comprimento médio das raízes (CMR) (cm) de três etnovariedades de mandioca em três épocas de colheita. DMS=Diferença mínima significativa. Paranaíta/MT, 2022

Etnovariedades	Épocas de colheita			Média
	6 meses (abril)	8 meses (junho)	10 meses (agosto)	
<i>Mandioca de fritar sem cozinhar</i>	27,20 aA	26,03 aA	26,64 abA	26,62
<i>Mandioca Branca</i>	27,14 aA	26,85 aA	25,63 bA	26,54
<i>Branquinha</i>	26,61 aA	27,99 aA	30,01 aA	28,20
Média	26,98	26,96	27,43	-
DMS= 3,82				

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Quanto a circunferência das raízes, houve variação entre as épocas de colheitas, enquanto, que entre as etnovariedades, apenas aos 10 meses foi constatada diferença significativa (Tabela 7). A *mandioca de fritar sem cozinhar* apresentou a menor média de circunferência das raízes em todas as épocas avaliadas.

Tabela 7. Circunferência média das raízes (CIR) (cm) de três etnovariedades de mandioca em três épocas de colheita. DMS=Diferença mínima significativa. Paranaíta/MT, 2022

Etnovariedades	Épocas de colheita			Média
	6 meses (abril)	8 meses (junho)	10 meses (agosto)	
<i>Mandioca de fritar sem cozinhar</i>	10,32 aA	9,73 aAB	8,57 bB	9,54
<i>Mandioca Branca</i>	10,79 aA	8,84 aB	11,40 aA	10,34
<i>Branquinha</i>	10,57 aAB	9,88 aB	11,64 aA	10,70
Média	10,56	9,48	10,54	-
DMS= 1,39				

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Observa-se na Figura 7 que a etnovarietade *mandioca de fritar sem cozinhar* apresentou as maiores médias aos seis meses para as características número de raízes por planta (NR) e comprimento de raízes por planta (CR).

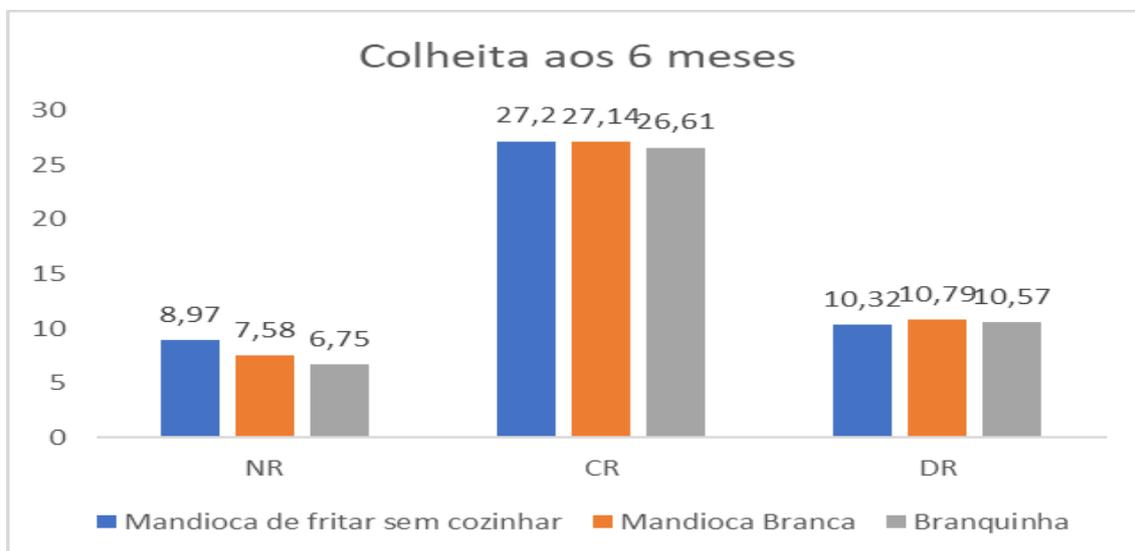


Figura 7. Valor médio das características número de raízes (NMR), comprimento das raízes (CMR) e circunferência das raízes (CIR) avaliadas em três etnovarietades de mandiocas aos seis meses pós-plantio. Paranaíta/MT, Brasil, 2022

4 CONCLUSÃO

A época de colheita influenciou as características de produtividade das três etnovarietades de mandioca avaliadas nas condições edafoclimáticas do município de Paranaíta, MT.

A *mandioca de fritar sem cozinhar* é a mais recomendada para a região de Paranaíta, MT, por ter apresentado aos seis meses pós-plantio a maior produtividade da parte aérea, maior produtividade de raízes tuberosas e maior índice de colheita, seguidas pelas etnovarietades *mandioca branca* e *branquinha*, mostrando que a permanência dessas raízes no solo pode acarretar prejuízos aos produtores.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADJEBENG-DANQUAH, J.; GRACEN, V. E.; OFFEI, S. K.; ASANTE, I. K.; MANU-ADUENING, J. Agronomic performance and genotypic diversity for morphological traits among cassava genotypes in the Guinea Savannah Ecology of Ghana. **Journal of Crop Science and Biothechnology**, v.19, n.1, p.99-108, 2016. DOI: <http://doi.org/10.1007/s12892-015-0095-8>

ALBUQUERQUE, J. A. A. et al. Occurrence of weeds in Cassava savanna plantations in Roraima. **Planta Daninha**, v. 32, n. 11, 2014. DOI: 10.1590/S0100-83582014000100010

ALVARES, C. A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p.711–728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507

ANDRADE, D. P. et al. Avaliação de cultivares de mandioca de mesa em diferentes idades de colheita. **Interciência**. Caracas, Venezuela, v.39, n.10, outubro, 2014. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/339/33932433010.pdf>>. Acesso em: 21 Jan. 2022

BARTLETT, M.S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society**, v. 160, p. 268-282, 1937.

CARDOSO, A. D.; VIANA, A. E. S.; MUNIZ, W. F.; ANDRADE, J. S.; MOREIRA, G. L. P.; JÚNIOR, N. S. C.. Avaliação de variedades de mandioca tipo indústria. **Magistra**, v.26, n.4, p.461–470, 2014

COUTO, E. M. **Caracterização de cultivares de mandioca do semi-arido mineiro em quatro épocas de colheita**. 2013. 117f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/1083/1/TESE_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20cultivares%20de%20mandioca%20do%20Semi-%C3%81rido%20Mineiro%20em%20quatro%20%C3%A9pocas%20de%20colheita.pdf>. Acesso em:

CRUZ, C.D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum**. v.38, n.4, p.547-552, 2016.

EMPAER. Plano municipal de desenvolvimento rural do município de Paranaíta, MT. 1999.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. Mandioca no cerrado: orientações técnicas. **Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2013.

FIGUEIREDO, P. E. et al. Caracterização de variedades de mandioca cultivadas no estado de Mato Grosso. In: **Embrapa Agrossilvipastoril - Artigo em anais de**

congresso (ALICE). In Simpósio da Amazônia Meridional em Ciências Ambientais, 7., 2018, Sinop, MT. Amazônia de transição: Origem, desenvolvimento e perspectivas futuras: Resumos expandidos. Sinop, MT: Scientific Electronic Archives, 2018.

FUKUDA, W. M. G.; GUEVARA, C. L. **Descritores morfológicos e agrônômicos para a caracterização de mandioca** (*Manihot esculenta* Crantz). Cruz das Almas – BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998, 38 p.

GALERA, J. M. S. V.; VALLE, T. L. Estruturação genética do germoplasma de mandioca através de informação comparativas entre estudos biológicos e antropológicos – resultados preliminares. *Raízes e Amidos Tropicais*, v. 3, n. 1, 2007.

GOMES JUNIOR, F. A. **Produtividade de variedades de mandioca em diferentes arranjos de plantio, épocas de colheita, fisiologia do estresse e déficit hídrico.** Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2018.

GOMES, D. A. et al. Caracterização de genótipos de mandioca por técnicas multivariadas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e252974181-e252974181, 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Paranaíta.** 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/paranaita.html>>. Acesso em: 29 Jun. 2021.

IYER, S. et al. Study of the early events leading to cassava root postharvest deterioration. **Tropical Plant Biology**, v. 3, n. 3, p. 151 – 165, 2010.

LESSA, L. S. et al. Effect of harvesting times on agronomic characteristics of industrial cassava genotypes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 2, e5647, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v14i2a5647>

MIRANDA, L. **Atlas geográfico de Mato Grosso.** 2ª Ed. Cuiabá: Entrelinhas, 2016. 64p.

MORETO, A. L. et al. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de mandioca avaliados no Oeste de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 29, n. 3, p. 60-65, 2016.

OLIVEIRA, S. P. **Efeito de poda e de épocas de colheita sobre características agrônômicas de mandioca.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2007.

PEDRI, E. C. M. et al. Efeito de épocas da colheita sobre características agrônômicas de etnovarietades da mandioca. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.3, p.20-31, 2020.DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2020.003.0003

PEIXOTO, J. R. et al. Desempenho agrônômico de variedades de mandioca mansa em Uberlândia. **Revista Brasileira de Mandioca**, v. 18, n. 1, p. 19-24, 2005.

PINTO, L. P. **Dieta, padrão de atividades e área de vida de *Alouatta belzebul discolor* (Primates, Atelidae) em Paranaíta, norte de Mato Grosso**. 2002. Dissertação (Mestrado em ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

PONTE, C. M. A. **Épocas de colheita de variedades de mandioca**. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2008. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2020/10/celia-maria-de-araujo-ponte.pdf>. Acesso em: 11 Jun. 2021.

RIBEIRO, M. N. O. **Diversidade genética e anatomia foliar em acessos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. 2010. 77f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2010.

SANTOS, L. L. et al. Caracterização morfoagronômica e culinária de etnovariedades de mandioca em diferentes épocas de colheita. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 9, 2021.

SANTOS, V.S. et al. **Multiplificação rápida, método simples e de baixo custo na produção de material propagativo de mandioca**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 44, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, 2009.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, 65, 591-611, 1965.

SILVA, R. M. et al. **Variabilidade genética de etnovariedades de mandioca**. In: CEREDA, M. P. (Ed.). *Cultura de Tuberosas Amiláceas latino americanas*. São Paulo: Fundação Cargil, 2002. v. 2, p. 207-242.

TEIXEIRA, P. R. G. et al. Physical-chemical characteristics of sweet cassava varieties. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 2, p. 1981-1997, 2017. DOI: 10.5039/agraria.v12i2a5433

TIRONI, L. F. et al. Desempenho de cultivares de mandioca em ambiente subtropical. **Bragantia**, v. 74, n. 1, p. 58-66, 2015.

VIEIRA, E. A. et al. Avaliação de genótipos de mandioca industriais em área de Cerrado do Noroeste de Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 62, n. 5, p. 453-459, 2015

VÍTOR, L. A. et al. Produtividade e qualidade das raízes da mandioca em função de diferentes épocas de colheita. **Agri-Environmental Sciences**, v. 1, n. 2, p. 67-72, 2016.

ZAGO, B. W. et al. Morphological diversity of cassava accessions of the south-central mesoregion of the State of Mato Grosso. **Embrapa Agrossilvipastoril**, v. 16, n. 3, p. 1-10, 2017. DOI:10.4238/gmr16039725.

4.2 CAPITULO 2

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E CULINÁRIA DE RAÍZES DE TRÊS ETNOVARIEDADES DE MANDIOCA, EM TRÊS ÉPOCAS DE COLHEITA

1 INTRODUÇÃO

Manihot esculenta Crantz é uma espécie vegetal nativa da América do Sul (Li et al., 2010), tendo como possível centro de origem, diversidade e domesticação o Brasil (Mckey, 2010). Também conhecida popularmente como mandioca, macaxeira ou aipim, é a única espécie domesticada para o consumo humano dentro o gênero *Manihot* (Brown et al., 2013).

O papel mais importante que a mandioca assume em muitos países em desenvolvimento, é a garantia à segurança alimentar, pois suas raízes são fontes de carboidratos, constituída essencialmente por amido, e também, fonte de proteínas, fibras alimentares, lipídios e minerais (Latif; Müller, 2015). Portanto, a espécie se destaca na dieta alimentar, servindo como fonte de alimentação para milhões de pessoas ao redor do mundo (Souza; De Lima-primo, 2017).

As raízes de mandioca são consumidas de diversas maneiras, variando de acordo com os costumes das diferentes regiões, podendo ser comercializada de forma *in natura*, ou ainda, de forma industrializada, transformando-a principalmente em farinha ou até em matéria prima para outros subprodutos (Almeida Júnior et al., 2017). Para o consumo culinário, a mandioca pode ser comercializada como vegetal fresco, refrigerada, congelada, pré-cozida, chips de aipim, bolinhos de aipim e purê (Moreto; Neubert, 2014).

A qualidade culinária é um importante parâmetro para a caracterização da mandioca e seleção de etnovariedades a serem cultivadas (Wheatley, 1987). Podendo ser avaliada a facilidade de destaque da película e do córtex, tempo de cocção e padrão de massa cozida (Fukuda et al., 2005). Sendo que estes fatores interferem diretamente na maioria das receitas preparadas a partir das raízes de mandioca (Pedri et al., 2018).

A instabilidade na qualidade culinária das raízes é bem conhecida por produtores e consumidores, levando ao prejuízo na demanda do produto, já que

tanto os produtores como os consumidores, dependendo da época do ano, têm uma incerteza em relação a qualidade do produto que estão produzindo e comprando (Oliveira; Moraes, 2009). Portanto, a época de colheita é importante para a obtenção de raízes com características desejáveis, sendo que influencia diretamente na qualidade e na quantidade dos subprodutos para serem utilizados na alimentação animal e na indústria alimentícia, o que torna necessária a realização de estudos em diferentes regiões de cultivos (Dutra, 2019).

Desta forma, este estudo tem como objetivo avaliar as características fenotípicas e culinárias, além da deterioração de raízes de três etnovariedades de mandioca, em três épocas de colheitas, nas condições edafoclimáticas do município de Paranaíta, Mato Grosso, Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Local do experimento

O experimento foi conduzido na área rural do município de Paranaíta, MT, na Comunidade São Marcos, no sítio Galvão. O município de Paranaíta está localizado no norte do estado de Mato Grosso, possui uma área de 4.849 km². Localiza-se a uma latitude de 09°39'53" sul e a uma longitude 56°28'36" oeste, estando a uma altitude de 249 metros (IBGE, 2021). A área de estudo apresenta clima regional do tipo AW1 (Köppen): tropical chuvoso com uma nítida estação seca e temperatura média anual de 26°C (Empaer, 1999). A estação seca ocorre de maio a agosto, e a chuvosa de setembro a abril (Pinto, 2002). Os tipos de solos predominantes são solos Podzólicos (Amarelo e Vermelho-Amarelo), Latossolos e Hidromórficos (Miranda, 2016).

A área de plantio foi preparada por meio de aração, gradagem niveladora, alinhamento e abertura manual das covas. O experimento foi implantado em outubro de 2020, para o plantio utilizou-se manivas com comprimento médio de 20 cm. O espaçamento adotado foi 1,00 m entre plantas e 1,20 m entre linhas. O controle de plantas invasoras foi realizado por meio de capinas manual.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições de cada tratamento (cada etnovariedade foi considerada um tratamento) e os tratamentos arranjados segundo o esquema de parcelas (constituídas por três etnovariedades) e sub parcelas (constituídas por três épocas de colheita). As

etnovarietades utilizadas neste estudo foram a *mandioca de fritar sem cozinhar*, *mandioca branca* e *mandioca branquinha*, sendo avaliadas aos 06, 08 e 10 meses após o plantio.

Em cada época de colheita foi selecionada uma planta por repetição, totalizando quatro plantas por etnovarietade em cada época de colheita. Destas quatro plantas foram retiradas cinco raízes comercialmente aceitáveis (raízes saudas, sem constrictões, com comprimento e diâmetro satisfatório) para a caracterização fenotípica e avaliação culinária.

Caracterização morfológica

Para a caracterização morfológica das raízes das três etnovarietades de mandioca, foram utilizados seis descritores propostos por Fukuda e Guevara (1998) (Tabela 1).

Tabela 1. Relação dos descritores e suas classes fenotípicas, descritos por Fukuda e Guevara (1998) e utilizados na caracterização das três etnovarietades de mandioca em Paranaíta, 2022

Descritores	Classes fenotípicas
Cor externa da raiz	(1) branco ou creme; (2) amarelo; (3) marrom claro e (4) marrom escuro.
Cor do córtex da raiz	(1) branco ou creme; (2) amarelo; (3) rosado e (4) roxo.
Cor da polpa da raiz	(1) branca; (2) creme; (3) amarela e (4) rosada.
Textura da epiderme da raiz	(3) lisa e (7) rugosa.
Constrictões da raiz	(1) poucas ou nenhuma; (2) médias e (3) muitas.
Formato da raiz	(1) cônica; (2) cônica – cilíndrica; (3) cilíndrica e (4) irregular.

Descascamento de raízes

Foram retirados dez cilindros da porção mediana de cinco raízes selecionadas, das quatro plantas de cada etnovarietade, e avaliados quanto à capacidade da película se destacar do córtex e do córtex da polpa. O descascamento foi classificado em: fácil (quando a película e córtex destacam-se de modo fácil e uniforme, quando puxada com a faca, sendo retiradas inteiras); mediano (quando a casca se solta com alguma dificuldade, quando puxada com a faca, ocorrendo maior presença de fragmentos que permanecem aderidos à polpa do que na classe anterior) e difícil (quando a casca está bastante aderida à polpa, quando puxada com a faca, quebra-se em pequenos pedaços que se destacam,

permanecendo grande parte aderidos à polpa (Oliveira et al., 2011; Soares, 2011; Ponte, 2008).

Cozimento das raízes

O tempo de cocção foi avaliado em cinco roletes cilíndricos com aproximadamente 100g de polpa cada, totalizando uma porção próxima de 500g que foram retirados da porção mediana de cinco raízes comerciais representativas nas sub parcelas, as polpas foram pesadas em balança analítica. O tempo de cocção foi avaliado utilizando dois tipos de panelas: panela convencional (PC) e panela de Pressão (PP).

Cocção em panela convencional

Os cinco cilindros de raiz de mandioca foram colocados em uma panela de alumínio convencional aberta (Figura 1) medindo 16x16x51 cm (diâmetro/altura/circunferência) com capacidade de 3 litros, com um litro e meio de água fervente (98 °C). A verificação do cozimento foi realizada com um garfo a cada 10 minutos, onde a raiz foi considerada cozida quando não mais ofereceu resistência à penetração do garfo. Nesta avaliação utilizou-se uma escala com quatro classes: cozimento ótimo (0-10 minutos); bom (11-20 minutos); regular (21-30 minutos); ruim (>30 minutos), conforme Pereira et al. (1985).

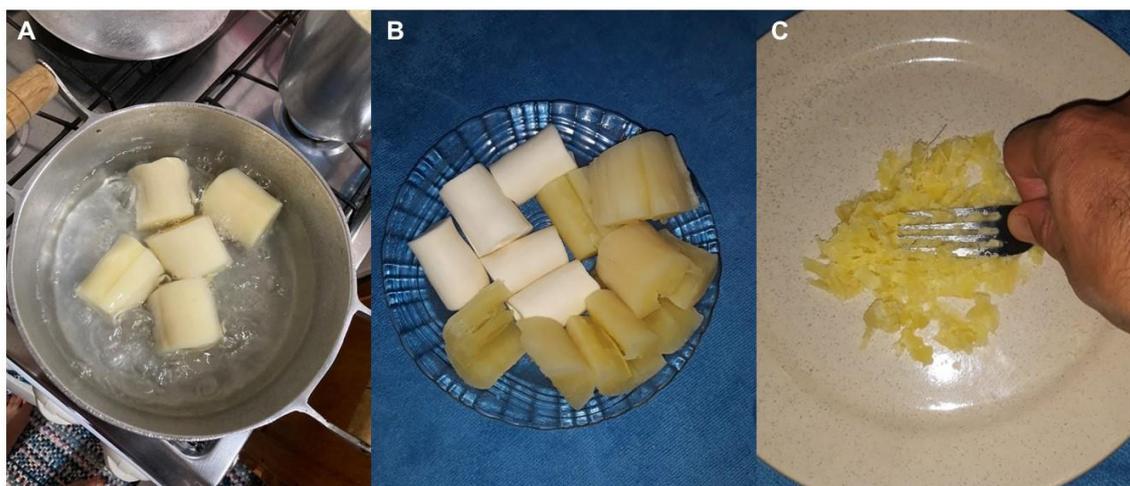


Figura 1. Avaliação do tempo de cocção de raízes de mandioca em panela convencional(A); roletes de raízes de mandioca antes e após cocção (B) e avaliação do padrão de massa cozida (C). Paranaíta/MT, 2022

Cocção em panela de pressão

Os 500g de raízes de mandioca foram colocadas em uma panela de pressão de 5 litros, medindo 19x14x65 cm (diâmetro/altura/circunferência), com 1,5 litros de

água em temperatura ambiente e cronometrados 10 minutos após a panela pegar pressão. Em seguida, o fogo foi desligado e a panela permaneceu em repouso até perder completamente a pressão, podendo ser aberta posteriormente.

A absorção de água pelas raízes de mandioca foi avaliada através da pesagem antes e após o processo de cozimento em PC e PP. Ao término do cozimento os cilindros das raízes de mandioca foram colocados em escorredor de inox para drenagem de água por 2 minutos. Posteriormente, foram pesados e avaliados quanto ao padrão de massa cozida.

Padrão da massa cozida

O padrão de massa cozida foi avaliado de acordo com Pereira et al. (1985) nos dois processos de cocção (panela convencional e panela de pressão), utilizando três cilindros cozidos de mandioca, selecionados aleatoriamente entre os cinco. Os cilindros foram amassados vigorosamente com um garfo por 30 vezes consecutivas (Figura 3C), e mais 30 amassamentos sob pressão dos dedos contra a palma da mão. Posteriormente, a massa obtida foi avaliada quanto à textura, plasticidade visual e pegajosidade à mão e classificada conforme escala proposta por Pereira et al. (1985) e descrita na tabela 2.

Tabela 2. Escala para avaliação do padrão de massa cozida de raízes de mandioca. Paranaíta – MT, 2022

Padrão	Nota ⁽¹⁾	Classificação 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 não 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.

⁽¹⁾ Correspondente ao padrão, em ordem decrescente de qualidade. Fonte: Pereira et al. (1985).

Deterioração das raízes

Para verificar o período de conservação das raízes de mandioca após a colheita, foram selecionadas cinco raízes comerciais de cada etnovarietade as quais foram dispostas em prateleira com temperatura ambiente por cinco dias. Após este período as raízes foram cortadas em pedaços de três cm de espessura e avaliadas conforme a escala de notas proposta por Fukuda e Guevara (1998). Nessa escala, considera-se: (1) sem deterioração, (2) até 20% de deterioração, (3) 20-40% de deterioração, (4) 41-60% de deterioração e (5) mais de 60% de deterioração.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização fenotípica

Observa-se diferenças entre as três etnovarietades de mandioca em estudo para as características fenotípicas avaliadas, com exceção das características cor da polpa e constrições da raiz (Tabela 3).

Tabela 3. Caracterização fenotípica das raízes de três etnovarietades de mandioca de acordo com os descritores propostos por Fukuda e Guevara (1998). Paranaíta/MT, 2022

Características	<i>Mandioca de fritar s/ cozinhar</i>	<i>Mandioca branca</i>	<i>Mandioca branquinha</i>
Cor externa da raiz	Marrom escuro	Marrom claro	Branca ou creme
Cor do córtex da raiz	Branco ou creme	Rosado	Branco ou creme
Cor da polpa da raiz	Branca ou creme	Branca ou creme	Branca ou creme
Textura da epiderme	Rugosa	Rugosa	Lisa
Constrições da raiz	Poucas ou nenhuma	Poucas ou nenhuma	Poucas ou nenhuma
Forma da raiz	Cilíndrica	Cilíndrica	Cônica-cilíndrica

Na Figura 2, observa-se as diferenças encontradas nas três etnovarietades de mandioca para as características da polpa, córtex e película.

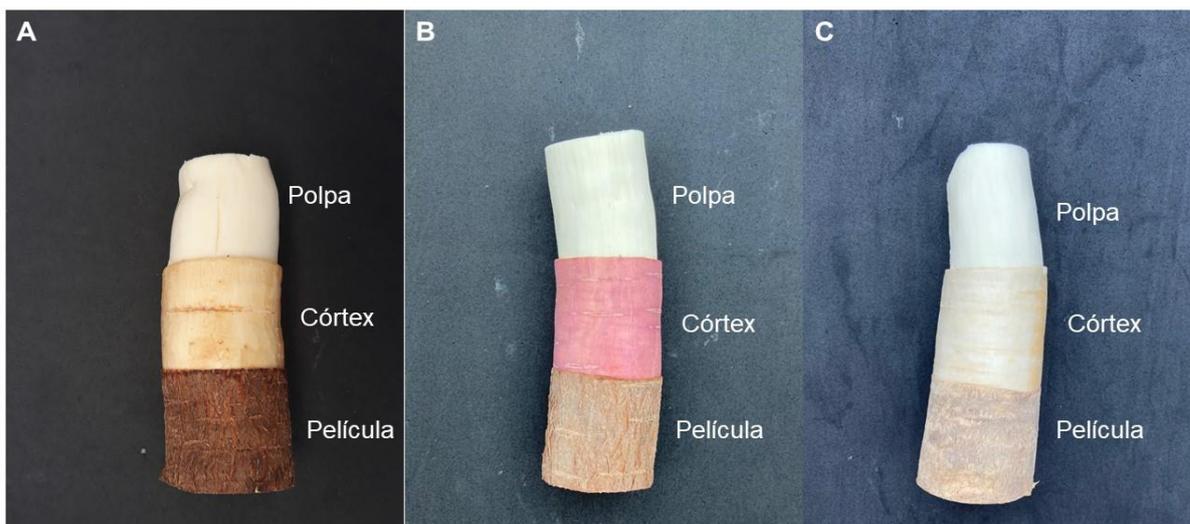


Figura 2: Detalhe para a película, córtex e polpa das raízes das etnovariedades *mandioca de fritar* (A); *branca* (B); e *branquinha* (C). Paranaíta/MT, 2022

A etnovariedade *branquinha* apresenta a polpa, o córtex e a película das raízes de cor branca ou creme (Figura 3C), sendo recomendada para produção de farinha e fécula, pois segundo Vieira et al. (2009), raízes com coloração externa branca e cor do córtex branco ou creme são ideais para a indústria e as com coloração externa marrom escuro ou clara, assim como a *mandioca de fritar sem cozinhar* e a *mandioca branca* respectivamente, avaliadas neste estudo, são preferidas para a produção de mandioca de mesa. O córtex rosado, assim como o encontrado na *mandioca branca*, facilita o processo de retirada do córtex, uma vez que, é possível vê-lo nitidamente devido sua coloração e assim removê-lo de forma manual cuidadosamente (Figueiredo et al., 2018).

Para a cor da polpa, as três etnovariedades avaliadas apresentaram cor branca ou creme (Figura 3). A cor de polpa branca é considerada uma cor padrão do mercado (Valle; Lorenzi, 2014). Entretanto, agricultores e consumidores têm preferência por etnovariedades com a polpa da cor amarela, uma vez que, está diretamente relacionada com a presença de compostos com atividade de pró-vitamina (Fuhrmann et al., 2016). O autor ainda menciona que a cor da polpa é de grande importância comercial.

Outro ponto importante da caracterização, é que além de auxiliar na descrição das etnovariedades, também auxilia na diferenciação entre elas (Fuhrmann et al., 2016). Como o caso da *mandioca branquinha*, que apresentou textura da epiderme lisa e formato cônica-cilíndrica da raiz, diferenciando-se das demais que apresentaram textura rugosa e formato cilíndrica.

Caracterização culinária

Quanto ao descascamento, a *mandioca de fritar sem cozinhar* se destacou em relação as demais, pois apresentou fácil descascamento tanto da película quanto do córtex nas três épocas de colheita avaliadas (Tabela 4).

Tabela 4. Avaliação do descascamento das raízes de três etnovariedades em três épocas de colheita. Paranaíta/MT, 2022

Etnovariedades	Épocas de colheita					
	6 meses (abril)		8 meses (junho)		10 meses (agosto)	
	Destaque					
	Película	Córtex	Película	Córtex	Película	Córtex
<i>Mandioca de fritar sem cozinhar</i>	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
<i>Mandioca Branca</i>	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil
<i>Branquinha</i>	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil

A *mandioca branca* e *branquinha* apresentaram destaques difíceis tanto para película quanto para o córtex. Isto representa um fator negativo quanto à seleção das etnovariedades de mandioca de mesa, pois os consumidores finais buscam por produtos que apresentam facilidade na retirada da entrecasca, por promover maior eficiência no preparo, gerarem menores perdas de polpa e diminuírem os custos com mão de obra, sendo que, não existem maquinários adequados e, na grande maioria das vezes, tal processo ocorre de forma manual (Oliveira et al., 2005; Vieira et al., 2008; Oliveira; Moraes, 2009; Oliveira et al., 2011).

Para o tempo de cocção, as etnovariedades avaliadas utilizando o método da panela convencional, variaram de regular a ruim (Tabela 5). Enquanto que no método em panela de pressão, todas as etnovariedades apresentaram, cozidas após 10 minutos de cocção na pressão para todas as épocas de colheita, tempo avaliado como ótimo de acordo com a avaliação proposta por Pereira et al. (1985).

Tabela 5. Avaliação do tempo de cocção em panela convencional das raízes de três etnovariedades em três épocas de colheita. Paranaíta/MT, 2022

Etnovariedades	Épocas de colheita		
	6 meses (abril)	8 meses (junho)	10 meses (agosto)
<i>Mandioca de fritar sem cozinhar</i>	Regular	Regular	Regular
<i>Mandioca Branca</i>	Ruim	Regular	Ruim
<i>Branquinha</i>	Regular	Regular	Regular

Classificação: Cozimento ótimo (0-10 minutos); bom (11-20 minutos); regular (21-30 minutos) e ruim (>30 minutos).

A *mandioca de fritar sem cozinhar* e a *mandioca branquinha* não foram influenciadas pelas épocas de colheita quanto à cocção em panela convencional, pois apresentaram cozimento regular (21-30 minutos) em todas as avaliações, enquanto a *mandioca branca* foi afetada apresentando cozimento regular apenas na colheita dos oito meses.

O tempo de cocção tem grande importância na comercialização da mandioca, uma vez que, quanto menor o tempo de cozimento, mais economia de energia e ocupação será necessária para o cozimento das mesmas, sendo assim uma característica desejada pelo consumidor final (Moreto; Neubert, 2014). Teixeira et al. (2017), relatam que o tempo de cozimento é a principal característica relacionada à qualidade culinária. Seba et al. (2017), citam que esta característica é uma segura avaliação de qualidade das raízes de mandioca de mesa. Portanto, as etnovariedades *mandioca de fritar sem cozinhar*, *mandioca branca* e *branquinha* apresentaram boa qualidade culinária. E seus resultados são mais satisfatórios quando utilizado o método em panela de pressão.

Para o padrão de massa cozida, a *mandioca branca* se destacou das demais nas três épocas coletadas, apresentando maior nota (Tabela 6 e 7). Para Lorenzi (1994), um dos fatores importantes na qualidade culinária é o tempo de cozimento, que pode estar favoravelmente correlacionado com o padrão de massa cozida. Porém, neste estudo, a época de colheita não influenciou o padrão de massa cozida, uma vez que, a *mandioca branca* teve cozimento ruim, e ainda sim apresentou maior nota de padrão de massa cozida.

Tabela 6. Nota do padrão de massa cozida das raízes de três etnovariedades em três épocas de colheita para cocção em panela convencional. Paranaíta/MT, 2022

Etnovariedades	Épocas de colheitas		
	6 meses (abril)	8 meses (junho)	10 meses (agosto)
<i>Mandioca de fritar sem cozinhar</i>	6	6	6
<i>Mandioca Branca</i>	8	8	8
<i>Branquinha</i>	6	6	6

Notas: 8= Não encaroçada, ligeiramente plástica e não pegajosa; 6= Não encaroçada, não plástica e pegajosa.

Tabela 7. Nota do padrão de massa cozida das raízes de três etnovariedades em três épocas de colheita para cocção em panela de pressão. Paranaíta/MT, 2022

Etnovariedades	Épocas de colheitas		
	6 meses (abril)	8 meses (junho)	10 meses (agosto)
<i>Mandioca de fritar sem cozinhar</i>	8	8	8

<i>Mandioca Branca</i>	9	9	9
<i>Branquinha</i>	8	8	8

Notas: 8= Não encaroçada, ligeiramente plástica e não pegajosa; 9= Pouco encaroçada, plástica e não pegajosa

Para Pereira et al. (1985), a textura, a plasticidade e a pegajosidade da massa de mandioca são características importantes, podendo interferir diretamente na maioria das receitas culinárias preparadas com a mandioca. Fialho e Vieira (2013) e Lorenzi (1994) mencionam que raízes de mandioca cozidas de boa qualidade, entre outras características, devem apresentar massa não encaroçada, plástica e não pegajosa (nota 10). Nenhuma das etnovariedades avaliadas neste estudo apresentou todas estas características mencionadas por Fialho, Vieira e Lorenzi, somente a *branca* que obteve características próximas (nota 8), apresentando-se como não encaroçada, ligeiramente plástica e não pegajosa.

A deterioração pós-colheita variou entre 1 (sem deterioração) e 2 (mais de 20% das raízes deterioradas) para as etnovariedades, apresentando bons resultados (Tabela 8) (Figura 3). Resultados semelhantes foram observados por Santos et al. (2021), que avaliando três etnovariedades em quatro épocas de colheita, também verificaram variação na escala de 1 a 2 para a deterioração das raízes.

Tabela 8. Avaliação da deterioração pós-colheita das raízes de três etnovariedades em três épocas de colheita. Paranaíta/MT, 2022

Etnovariedades	Épocas de colheitas		
	6 meses (abril)	8 meses (junho)	10 meses (agosto)
<i>Mandioca de fritar sem cozinhar</i>	1	2	1
<i>Mandioca Branca</i>	1	2	1
<i>Branquinha</i>	1	2	1

Escala: 1 (sem deterioração), 2 (até 20% de deterioração).

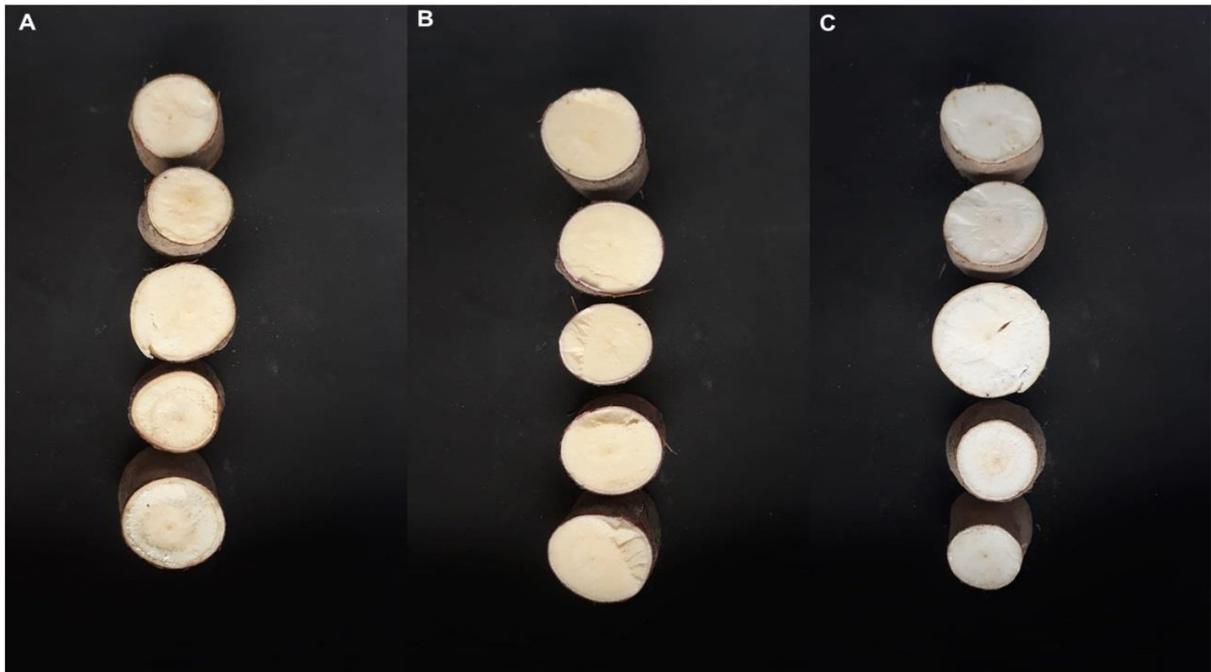


Figura 3. Deterioração pós-colheita das raízes da *Mandioca de fritar* (A); *Mandioca Branca* (B) e *Branquinha* (C). Paranaíta/MT, 2022

As raízes de mandioca são altamente perecíveis após a colheita, sendo uma desvantagem, e quando deterioradas apresentam mudança no sabor, não sendo apropriadas para a comercialização e o consumo (Ramos et al., 2013). Aos oito meses pós-plantio as três etnovariedades avaliadas apresentaram-se com 20% de deterioração, sendo, portanto, a época mais suscetível a deterioração em relação as demais. Assim, a época de colheita interferiu na deterioração das raízes. Pois é uma característica altamente influenciada pelo ambiente (Aguilar-Vildoso et al., 2011).

4 CONCLUSÃO

As três etnovariedades avaliadas apresentaram variações fenotípicas em suas características morfológicas, evidenciando diversidade genética. A época de colheita influenciou as características avaliadas, como o destaque de córtex e película, no qual a *mandioca de fritar sem cozinhar* foi a única a possuir descascamento fácil.

Para o tempo de cocção em panela convencional, as etnovariedades *mandioca de fritar sem cozinhar* e *branquinha* apresentaram tempo regular em todas as épocas, e a *mandioca branca* apenas aos 8 meses. Já para panela de pressão,

todas as etnovariedades apresentaram-se cozidas com 10 minutos de cozimento. Portanto, o método em panela de pressão é o método mais indicado.

A época de colheita não influenciou o padrão de massa cozida e a deterioração das raízes pós-colheita nas três etnovariedades de mandioca avaliadas no município de Paranaíta, MT.

As etnovariedades em estudo são indicadas para cultivos visando comercialização, pois apresentaram baixa porcentagem de deterioração.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR-VILDOSO, C. I. et al. Deterioração fisiológica pós-colheita em germoplasma de mandioca. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: Congresso brasileiro de mandioca, 14.; feira brasileira da mandioca, 1., 2011, Maceió. Mandioca: Fonte de alimento e energia: anais. Maceió: ABAM: SBM, 2011.

ALMEIDA JÚNIOR, J. J. et al. **Custo de implantação da cultura da mandioca (*Manihot esculenta*, L)**, no Sudoeste goiano, município de Mineiros estado de Goiás. In: I Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar, Mineiros, 2017.

Brown, C. H. et al. The Paleobiolinguistics of Domesticated Manioc (*Manihot esculenta*). **Ethnobiology Letters**, v. 4, p. 61-70, 2013.

DUTRA, F. V. **Épocas de colheita e manejo da copa de mandioca de mesa**. 98f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2019.

EMPAER. Plano municipal de desenvolvimento rural do município de Paranaíta, MT. 1999.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. Mandioca no cerrado: orientações técnicas. **Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2013.

FIGUEIRÊDO, F. G. et al. Qualidade de raízes cruas e cozidas de cultivares de macaxeira em função da idade de colheita. **Revista Caatinga**, v. 10, n. 1/2, p. 95-108, 1997.

FIGUEREDO, P. E. et al. Caracterização de variedades de mandioca cultivadas no estado do Mato Grosso. In: **Embrapa Agrossilvipastoril-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO DA AMAZÔNIA MERIDIONAL EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS, 7., 2018, Sinop, MT. Amazônia de transição: Origem, desenvolvimento e perspectivas futuras: Resumos expandidos. Sinop, MT: ScientificElectronicArchives, 2018. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1105857>>. Acesso em: 01 Fev. 2022.

FUHRMANN, E. et al. Caracterização morfológica de clones elite de mandioca de mesa amarelos biofortificados. **Magistra**, v. 28, n. 3/4, p. 427-438, 2016.

FUKUDA, W.M.G. et al. **Variabilidade genética e melhoramento da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. 2005. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/mandioca>>. Acesso em: 21 jan. 2022

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, 38 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Paranaíta**. 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/paranaíta.html>>. Acesso em: 29 Jun. 2021.

LATIF, S.; MÜLLER, J. Potential of cassava leaves in human nutrition: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v.44, p. 147-158, 2015.

LI, K. et al. Proteome characterization of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) somatic embryos, plantlets and tuberous roots. **Proteome Science**, v. 8, p. 1 - 12, 2010.

LORENZI, J. O. Variação na qualidade culinária das raízes de mandioca. **Bragantia**, v. 53, n. 2, p. 237-245, 1994. DOI: 10.1590/S0006-87051994000200013

MCKEY, D. et al. Chemical ecology in coupled human and natural systems: People, manioc, multitrophic interactions and global change. **Chemoecology**20: 109-133. 2010. DOI: 10.1007/s00049-010-0047-1

MIRANDA, L. **Atlas geográfico de Mato Grosso**. 2ª Ed. Cuiabá: Entrelinhas, 2016. 64p.

MORETO, A. L; NEUBERT, E. O. Avaliação de produtividade e cozimento de cultivares de mandioca de mesa (aipim) em diferentes épocas de colheita. **Revista Agropecuária Catarinense**, v. 27, n. 1, p. 59-65, 2014

MOURA, E. F. et al. Identification of duplicates of cassava accessions sampled on the North Region of Brazil using microsatellite markers. **Acta Amazonica**, v.43, n.4, p.461–468, 2013. DOI: 10.1590/S0044-59672013000400008.

OLIVEIRA, M. A. et al. Metodologia para avaliação do tempo de cozimento e características tecnológicas associadas em diferentes cultivares de mandioca. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 1, p. 126 – 136, 2005.

OLIVEIRA, M. A.; MORAES, P. S. B. Características físico-químicas, cozimento e produtividade de mandioca cultivar IAC 576-70 em diferentes épocas de colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 837-843, 2009.

OLIVEIRA, N. T. et al. Caracterização e identificação de clones de mandioca produzidos em Roraima para o consumo *in natura*. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 5, n. 5, p. 188-193, 2011. DOI: 10.18227/1982-8470ragro.v5i3.624

PEDRI, E. C. M. et al. Morphological characteristics and culinary quality of cassava ethnovarieties at different harvesting. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, e2018073, 2018. DOI: 10.1590/1981-6723.07318

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

PINTO, L. P. **Dieta, padrão de atividades e área de vida de *Alouatta belzebul* discolor (Primates, Atelidae) em Paranaíta, norte de Mato Grosso**. 2002. Dissertação (Mestrado em ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

PONTE, C. M. A. **Épocas de colheita de variedades de mandioca**. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2008. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2020/10/celia-maria-de-araujo-ponte.pdf>. Acesso em: 26 Jan. 2022

RAMOS, A. S. P. et al. Efeito de inibidores da peroxidase sobre a conservação de raízes de mandioca in natura. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 2, p. 116-124, 2013. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

SANTOS, L. L. et al. Caracterização morfoagronômica e culinária de etnovariedades de mandioca em diferentes épocas de colheita. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 9, 2021.

SEBA, G. A. et al. Produtividade de variedades de mandioca no município de Alta Floresta–MT, localizada no portal da Amazônia Brasileira. **Revista Cultivando o Saber**, v. 10, n. 1, p. 66-78, 2017.

SOARES, M. R. S. **Características de variedades de mandioca em função de épocas de colheita**. 2011. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2011. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2020/10/mauricio-roberio.pdf>. Acesso em: 26 Jan. 2022

SOUZA, E. D.; DE LIMA-PRIMO, H. E. Saracura, BRS Japonesa e BRS Moura: Novas cultivares de mandioca de mesa para Roraima. **Embrapa Roraima- Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2017.

TEIXEIRA, P. R. G. et al. Physical-chemical characteristics of sweet cassava varieties. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 2, p. 1981-1997, 2017. DOI: 10.5039/agraria.v12i2a5433

VALLE, T. L.; LORENZI, J. O. Variedades melhoradas de mandioca como instrumento de inovação, segurança alimentar, competitividade e sustentabilidade: contribuições do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 31, p. 15-34, 2014.

VIEIRA, E. A. et al. Variabilidade genética do banco de germoplasma de mandioca da Embrapa cerrados acessada por meio de descritores morfológicos. **Científica**, v. 36, p. 56 – 67, 2008.

VIEIRA, E. A. et al. Variabilidade genética do banco de germoplasma de mandioca da Embrapa Cerrados acessada por meio de descritores morfológicos. **Científica**, v. 36, n. 1, p. 56-67, 2009.

WHEATLEY, C. C. **Conservación de raíces de yuca em bolsas de polietileno**. Cali : Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1987. 33p.

5. CONCLUSÕES GERAIS

No município de Paranaíta-MT todas as etnovariedades em estudo tiveram suas características de produtividade influenciadas pela época de colheita. A etnovariedade mais recomendada para a região foi a *mandioca de fritar sem cozinhar*, pois apresentou a maior produtividade de raízes tuberosas e maior índice de colheita aos seis meses pós-plantio.

A diversidade genética é evidente, pois as etnovariedades avaliadas exibiram variações fenotípicas em suas características morfológicas. A única a ter influência no córtex e na película com descascamento fácil foi a *mandioca de fritar sem cozinhar*.

A *mandioca de fritar sem cozinhar* e a *mandioca branquinha* apresentaram um tempo regular para a cocção em panela convencional em todas as épocas, enquanto que a *mandioca branca* teve esse padrão apenas aos 8 meses. Todas as etnovariedades cozinham com 10 minutos em panela de pressão, sendo este o método mais indicado para o cozimento das mandiocas.

Já o padrão de massa cozida e a deterioração pós-colheita das raízes das três etnovariedades não sofreram influência durante as épocas de colheita, portanto, todas são indicadas para cultivos visando a comercialização.