

## **Aspectos agronômicos de etnovariedades de mandioca cultivadas no estado de Mato Grosso, Brasil**

*Agronomic aspects of cassava landraces cultivated in the Mato Grosso state, Brazil*

**Eliane Cristina Moreno de Pedri<sup>1</sup>, Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide<sup>2</sup>, Kelli Évelin Müller Zortéa<sup>3</sup>, Mariéllen Schmith Wolf<sup>4</sup>, Larissa Lemes dos Santos<sup>5</sup>, Ana Aparecida Bandini Rossi<sup>6</sup>**

**RESUMO:** A mandioca é uma das principais fontes de energia que garante a segurança alimentar e nutricional de muitas famílias, além de ser um produto básico para processos agroindustriais. Objetivou-se neste estudo caracterizar etnovariedades de mandioca cultivadas por agricultores familiares do Norte do Mato Grosso, considerando sete descritores agronômicos. O experimento foi conduzido no município de Alta Floresta-MT. No total, 68 etnovariedades de mandioca foram avaliadas, em delineamento de blocos casualizados, com três repetições. Doze meses pós-plantio, as etnovariedades foram avaliadas quanto a sete descritores agronômicos. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas. As etnovariedades apresentam variabilidade para os descritores de importância agronômica avaliados. A GUA03 foi a que obteve maior produtividade de raízes tuberosas. A GUA02 é indicada para produção de massa verde e, portanto, pode ser utilizada para a alimentação animal. A produtividade de raízes apresentou correlação significativa e positiva com a massa fresca de raízes comerciais ( $r= 0,969$ ), com destaque para GUA03, SOR06, SNP01, ITA06, SNP03 e LCA05, que tiveram as maiores médias de produtividade de raiz ( $>29 \text{ t ha}^{-1}$ ) e, consequentemente, as maiores médias de produção de raízes comerciais ( $>25 \text{ t ha}^{-1}$ ). A mandioca SNP01 apresenta potencial para futuros estudos de melhoramento com a espécie.

**Palavras-chave:** Amazônia meridional; Macaxeira; *Manihot esculenta*; Produtividade.

**ABSTRACT:** Cassava is one of the main sources of energy which guarantees food and nutritional security for many families, in addition to being a basic product for agro-industrial processes. The objective of this study was to characterize cassava landraces cultivated by family farmers in the North of Mato Grosso, Brazil, considering seven agronomic descriptors. The experiment was conducted in the municipality of Alta Floresta. In total, 68 cassava landraces were evaluated, in a randomized block design, with three replications. Twelve months after planting, landraces were evaluated for eight agronomic traits. The data were submitted to ANOVA and the means compared. The landraces show variability for the evaluated traits of agronomic importance. Cassava GUA03 was the one with the highest yield of tuberous roots. The GUA02 is indicated to produce green mass and, therefore, can be used for animal feed. Root productivity showed a significant and positive correlation with the fresh mass of commercial roots ( $r= 0.969$ ), with emphasis on GUA03, SOR06, SNP01, ITA06, SNP03 and LCA05, which had the highest means of root productivity ( $> 29 \text{ t ha}^{-1}$ ) and, consequently, the highest average production of commercial roots ( $> 25 \text{ t ha}^{-1}$ ). Cassava SNP01 presents potential for future breeding studies with the species.

**Keywords:** Cassava; *Manihot esculenta*; Productivity; Southern Amazon.

---

**Autor correspondente:** Eliane Cristina Moreno de Pedri  
E-mail: elicmbio@gmail.com

Recebido em: 2024-04-10  
Aceito em: 2025-11-28

---

<sup>1</sup> Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte pela Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Alta Floresta (MT), Brasil.

<sup>2</sup> Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade de São Paulo (USP). Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Agropecuária Oeste (CPAO), Dourados (MS), Brasil.

<sup>3</sup> Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte pela Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT). Professora Interina da UNEMAT, Alta Floresta (MT), Brasil.

<sup>4</sup> Bióloga pela Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Alta Floresta (MT), Brasil.

<sup>5</sup> Mestra em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos pela Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Alta Floresta (MT), Brasil.

<sup>6</sup> Doutora em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professora Sênior da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Alta Floresta (MT), Brasil.



## 1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma das principais fontes de energia que garante a segurança alimentar e nutricional de muitas pessoas ao redor do mundo, além de ser um produto básico para processos agroindustriais (Ceballos *et al.*, 2020). Por apresentar fácil cultivo, adaptação edafoclimáticas e desempenho produtivo satisfatório, a mandioca é cultivada mundialmente, constituindo um dos principais alimentos energéticos em países tropicais (Tumuhimbise *et al.*, 2014).

No Brasil, este tubérculo é comumente cultivado por agricultores familiares, sendo uma das poucas culturas básicas que pode ser produzida eficientemente em pequena escala (Fao, 2013). O Brasil é o centro de origem da espécie (Olsen, 2004) e o estado de Mato Grosso um dos principais centros de diversidade (Figueiredo *et al.*, 2019). Estudos confirmam elevado número de etnovariedades de mandioca cultivadas por agricultores familiares no estado de Mato Grosso apresentando diversidade fenotípica e genética (Oler; Amorozo, 2017; Zago *et al.*, 2017; Tiago *et al.*, 2019; Pedri *et al.*, 2019; Tiago *et al.*, 2020; Pedri *et al.*, 2021). Assim, os agricultores locais atuam como mantenedores dos recursos genéticos da espécie (Figueiredo *et al.*, 2019).

Moreto *et al.* (2016) mencionam a necessidade de pesquisas no âmbito do melhoramento genético da espécie *M. esculenta* que visam contribuir com o aumento da produtividade, no teor de amido nas raízes, da tolerância às pragas e doenças, da arquitetura de planta, assim como com o desenvolvimento de variedades mais adaptadas às regiões específicas e com estabilidade na sua produção. Nesse sentido, a caracterização agronômica de etnovariedades de mandioca, mediante os descritores propostos por Fukuda e Guevara (1998) para a espécie, orientará pesquisadores e produtores sobre o potencial produtivo das etnovariedades, auxiliando na escolha do material a ser utilizado na região a ser cultivada.

Dessa forma, objetivou-se neste estudo caracterizar etnovariedades de mandioca cultivadas por agricultores familiares do Norte do Mato Grosso, utilizando sete descritores agronômicos.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 68 etnovariedades de mandioca nos municípios de Nova Mutum (NMU), Lucas do Rio Verde (LCA), Sorriso (SOR), Sinop (SNP), Itaúba (ITA), Nova Santa Helena (SHE), Terra Nova do Norte (TNO), Peixoto de Azevedo (PXT), Matupá (MTA) e Guarantã do Norte (GUA). Esses dez municípios, localizados ao longo da rodovia federal BR-163, no norte do estado de Mato Grosso, Brasil, desempenham papel crucial na agricultura regional (Tabela 1).

Inicialmente (ano agrícola 2018/2019) as manivas coletadas foram plantadas para a multiplicação e obtenção de material propagativo para a instalação do experimento. Assim, no ano agrícola 2019/2020, o experimento foi implantado do município de Alta Floresta, Mato Grosso (9°57'04"S e 56°05'55"W, 304 m de altitude), na Chácara Nossa Senhora Aparecida. O clima da região é classificado como Am, com estação chuvosa e seca, temperatura média entre 23 e 29 °C e precipitação anual variando entre 2500 e 3100 mm

(ALVARES *et al.*, 2013). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, de textura argilosa (EMBRAPA, 2013).

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com três repetições. A área foi preparada com aração, gradagem niveladora, alinhamento e abertura manual das covas. No plantio foi utilizado manivas de 2 a 3 cm de diâmetro, com 5 a 7 gemas e comprimento médio de 20 cm. O espaçamento adotado foi 1,0 m entre plantas e 1,0 m entre linhas. No decorrer do experimento, os tratos culturais foram feitos de acordo com a necessidade, mantendo a cultura sempre limpa. Não houve a necessidade do uso de produtos fitossanitários para o controle de pragas e doenças.

A colheita e, posterior, avaliação agronômica foi realizada em novembro de 2020 (12 meses após o plantio) utilizando sete descritores propostos por Fukuda e Guevara (1998), a saber: Produtividade de raízes (PR; t ha<sup>-1</sup>); Massa fresca da raiz comercial (MFRC; t ha<sup>-1</sup>); Número de raízes por planta (NRP; contagem); Comprimento da raiz (CR; cm); Diâmetro da raiz (DR; cm); Índice de colheita (IC), expresso em %, obtido pela relação entre o peso das raízes tuberosas e o peso total da planta; Massa fresca da parte aérea (MFPA, t ha<sup>-1</sup>) (manivas e folhas).

**Tabela 1.** Etnovariedades de mandioca avaliadas no município de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil na safra 2019-2020

Sigla	Etnovariedade	Sigla	Etnovariedade
NMU01	Camanducaia	SNP06	Branca
NMU02	Paraná	SNP07	Amarelinha
NMU03	Cascatinha	ITA01	Casca roxa
NMU04	Liberata	ITA02	Mandioca Pão
NMU06	Cacau roxa	ITA03	Mandioca de 6 meses
NMU07	Mandioca sopa	ITA04	Amarela
NMU08	Amarelinha	ITA05	Branca 01
NMU09	Branca	ITA06	Branca 02
NMU10	Talo avermelhado	SHE01	Amarelinha
LCA01	Amarela 01	SHE02	Mandioca Roxa
LCA02	Amarela 02	SHE03	Branca 4 meses
LCA03	Amarela 03	SHE04	Cacau Branca
LCA04	Amarela 04	SHE05	Branca 01
LCA05	Branca 01	TNO01	Branca 01
LCA06	Branca 02	TNO02	Vassourinha
LCA07	Folha roxa	TNO03	Cacauzinha
LCA08	Fritar sem cozinar	PXT01	Cacau
LCA09	Talo roxo	PXT02	Vassourinha
LCA10	Mandioca de 10 meses	PXT03	Branca 01
SOR01	Mandioca Pão	PXT04	Branca 02
SOR02	Fritar sem cozinar	PXT05	Branquinha
SOR03	Capelari	PXT06	Mandioca Preta
SOR04	Amarela 01	PXT07	Amarelinha
SOR05	Amarela 02	MTA01	Vassourinha
SOR06	Branca	MTA03	Amarelinha
SOR07	Liberata	MTA04	Casa roxa 01
SOR08	Amarela alta	MTA05	Cacau
SOR09	Cacau	MTA06	Branquinha
SOR10	Amarelinha	MTA07	Casa roxa 02
SNP01	Talo roxo	GUA01	Castelinha
SNP02	Talo preto	GUA02	Cacau roxa
SNP03	Mandioca pão	GUA03	Casca branca
SNP04	Galhuda branca	GUA04	Casca roxa
SNP05	Talo vermelho (cacau)	GUA05	Amarelinha baixa

A deterioração pós-colheita das raízes foi determinada em amostras de cinco raízes, com casca, sem danos para cada etnovariedade. Estas foram dispostas em prateleiras, em temperatura ambiente, por quatro dias (Fukuda; Guevara, 1998; Pedri *et al.*, 2018). Após este período, as raízes foram cortadas em rodelas de 3 cm de espessura e então avaliadas seguindo uma escala de notas propostas por Fukuda e Guevara (1998), com adaptações, sendo: 0 (sem deterioração), 1 (até 20% de raízes deterioradas), 2 (21 a 40% de raízes deterioradas), 3 (41 a 60% de raízes deterioradas), 4 (61 a 80% de raízes deterioradas) e 5 (81 a 100% de raízes deterioradas).

## 2.1 ANÁLISE DE DADOS

Os dados quantitativos foram submetidos aos testes de Lilliefors, para verificação da normalidade, e de Bartlett, para homogeneidade das variâncias. Para atender os pressupostos exigidos para realização da Análise de Variância (ANOVA) os dados referentes a Massa fresca da parte aérea (MFPA) e Número de raízes por planta (NRP) foram transformados em raiz ( $x$ ). Posteriormente, os dados foram submetidos à ANOVA, e as médias comparadas pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o programa estatístico Genes, versão 2018.23 (Cruz, 2016).

A matriz de correlação de Pearson, bem como o gráfico da rede de correlações foram obtidos utilizando o programa estatístico RBio (Bhering *et al.*, 2017). De acordo com Miot *et al.* (2018) a magnitude do efeito de correlação entre duas variáveis assume valores de -1 até 1, passando pelo zero (ausência de correlação), sendo assim, coeficientes positivos ( $r > 0$ ) indicam que há uma correlação direta entre as variáveis, ou seja, se uma variável aumenta, a outra aumenta; se uma variável diminui, a outra diminui também. Já os coeficientes negativos ( $r < 0$ ) indicam uma correlação inversa.

Com base nas médias obtidas pelo teste de Scott e Knott, foi realizado o ranqueamento das etnovariedades, enfatizando assim as que se destacaram em cada característica agronômica avaliada.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância (ANOVA) revelou que houve diferença significativa ( $p<0,01$ ) entre as etnovariedades para os sete descritores avaliados (Tabela 2), confirmado a variabilidade existente entre as mandiocas cultivadas no norte de Mato Grosso. O coeficiente de variação (CV) variou de 7,82% para o IC a 38,21% para a MFRC. Os valores estão de acordo com o que é, normalmente, estimado para essas variáveis com a espécie (Lessa *et al.*, 2019; Paz *et al.*, 2020; Pedri *et al.*, 2020).

A produtividade de raízes (PR), característica de maior importância econômica e mercadológica da cultura da mandioca (Cardoso *et al.*, 2014), foi considerada satisfatória, visto que 85% obtiveram médias iguais ou superiores ao rendimento médio nacional, estadual e municipal (14,70, 14,44 e 13,44 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente) (IBGE, 2019), conforme Tabela 3.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância (ANOVA) para os descritores agronômicos avaliados em 68 etnovariedades de mandioca, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil

Fonte de variação	GL	Quadrados médios						
		PR	MFRC	NRP	CR	DR	IC	MFPA
Blocos	2	95,705	119,062	0,139	31,614	0,0293	64,565	3,104
TRAT	67	108,235**	95,926**	0,198**	39,531**	0,4143**	182,040**	3,049**
Resíduos	134	35,691	34,017	0,062	10,452	0,1215	17,357	0,421
Média	-	19,91	15,27	2,50	27,32	4,39	53,28	4,37
CV (%)	-	30,00	38,21	9,98	11,83	7,94	7,82	14,85

Produtividade de raízes (PR); Massa fresca da raiz comercial (MFRC); Número de raízes por planta (NRP); Comprimento da raiz (CR); Diâmetro da raiz (DR); Índice de colheita (IC) e Massa fresca da parte aérea (MFPA). Coeficiente de variação (CV). \*\*: Significativo a 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Considerando as variáveis Massa fresca da raiz comercial (MFRC) e produtividade de raízes (PR), visto serem estritamente correlacionadas, destacam-se GUA03, SOR06, SNP01, ITA06, SNP03 e LCA05 que apresentaram as maiores médias de produtividade de raiz ( $>29 \text{ t ha}^{-1}$ ) e, consequentemente, as maiores médias de produção de raízes comerciais ( $>25 \text{ t ha}^{-1}$ ). Médias de produtividade semelhantes foram obtidas em outros estudos com a mandioca (Cardoso *et al.*, 2014; Pedri *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2021).

As etnovariedades GUA03, SOR06, SNP01, ITA06, SNP03 e LCA05 apresentaram desempenho superior devido ao conjunto de características agronômicas favoráveis, como maior vigor vegetativo, arquitetura eficiente, maior número e massa de raízes comerciais e melhor adaptação às condições edafoclimáticas locais, o que reduz estresses e permite expressar melhor o potencial produtivo. Esses fatores, em conjunto, resultaram em médias significativamente superior de PR e MFRC em relação às demais.

O número médio de raízes por planta (NRP) é um importante fator na produção de mandioca de mesa. Neste estudo, houve diferença significativa para esse descritor apresentando médias que variaram de 3,83 (NMU01) a 9,77 (SNP01) e média total de 6,37 raízes/planta. Segundo Borges *et al.* (1992), uma planta de mandioca pode produzir de uma até dez raízes tuberosas. As etnovariedades SNP01, SOR06 e SHE05 destacaram-se com o maior número de raízes de reserva (superior a 9,33 raízes) e, consequentemente, influenciaram na produção total de raízes. Resultado superior (10,25 raízes/planta) foi detectado por Pedri *et al.* (2020) avaliando quatro etnovariedades de mandioca no município de Alta Floresta-MT. Oliveira (2007) destaca que o número de raízes pode ser influenciado por condições ambientais, principalmente nos primeiros meses após o plantio.

**Tabela 3.** Comparação das médias da Produtividade de raízes (PR;  $\text{t ha}^{-1}$ ); Massa fresca da raiz comercial (MFRC;  $\text{t ha}^{-1}$ ); Número de raízes por planta (NRP); Comprimento da raiz (CR; cm); Diâmetro da raiz (DR; cm); Índice de colheita (IC%) e Massa fresca da parte aérea (MFPA;  $\text{t ha}^{-1}$ ) (continua)

ETNO	PR	MFRC	NRP	CR	DR	IC	MFPA
NMU01	19,93 b	16,89 a	3,83 c	31,08 a	4,87 a	68,13 a	9,45 d
NMU02	13,37 b	9,77 b	5,83 c	24,45 c	4,02 b	65,75 a	7,27 d
NMU03	17,49 b	14,24 b	4,31 c	29,04 b	4,55 a	50,19 c	14,39 c
NMU04	26,36 a	22,58 a	7,83 a	24,81 c	4,73 a	50,04 c	27,58 b
NMU06	17,01 b	14,08 b	5,29 c	25,12 c	4,54 a	55,59 b	14,72 c
NMU07	11,33 b	8,79 b	4,57 c	26,13 c	3,85 b	67,35 a	5,20 d

**Tabela 3.** Comparação das médias da Produtividade de raízes (PR; t ha<sup>-1</sup>); Massa fresca da raiz comercial (MFRC; t ha<sup>-1</sup>); Número de raízes por planta (NRP); Comprimento da raiz (CR; cm); Diâmetro da raiz (DR; cm); Índice de colheita (IC%) e Massa fresca da parte aérea (MFPA; t ha<sup>-1</sup>) (continua)

ETNO	PR	MFRC	NRP	CR	DR	IC	MFPA
NMU08	26,98 a	22,11 a	7,88 a	27,55 b	4,87 a	64,42 a	15,67 c
NMU09	17,73 b	15,30 b	5,43 c	26,58 c	4,31 b	56,87 b	14,41 c
NMU10	28,91 a	23,14 a	8,19 a	29,43 b	4,39 b	50,38 c	34,99 a
LCA01	13,61 b	9,94 b	4,98 c	24,50 c	4,81 a	67,08 a	7,56 d
LCA02	17,45 b	12,20 b	6,50 b	22,57 c	4,21 b	64,22 a	11,03 d
LCA03	13,72 b	9,11 b	6,06 c	23,41 c	4,05 b	57,69 b	12,45 c
LCA04	9,63 b	6,32 b	6,08 c	22,61 c	4,02 b	59,40 b	7,68 d
LCA05	29,01 a	26,97 a	6,43 b	27,58 b	5,23 a	54,09 b	24,56 b
LCA06	26,56 a	21,70 a	6,67 b	27,70 b	4,37 b	61,90 a	17,25 c
LCA07	21,72 a	16,00 b	8,17 a	22,73 c	4,18 b	48,48 c	26,42 b
LCA08	18,87 b	15,24 b	7,19 b	24,85 c	4,43 b	52,79 c	19,21 c
LCA09	22,00 a	16,11 b	6,92 b	28,87 b	4,19 b	48,42 c	26,95 b
LCA10	12,72 b	9,08 b	4,78 c	19,90 c	4,51 a	63,99 a	7,70 d
SOR01	21,91 a	17,93 a	6,28 b	25,47 c	4,26 b	58,58 b	15,88 c
SOR02	23,19 a	19,39 a	7,11 b	24,23 c	4,65 a	53,85 b	21,14 b
SOR03	19,02 b	13,97 b	6,11 c	24,89 c	4,57 a	52,72 c	19,71 c
SOR04	22,25 a	16,28 b	6,72 b	27,02 c	4,43 b	48,98 c	28,11 b
SOR05	18,33 b	12,58 b	7,06 b	25,89 c	4,16 b	61,43 a	12,64 c
SOR06	33,02 a	26,26 a	9,70 a	28,14 b	4,59 a	46,63 c	39,94 a
SOR07	19,70 b	12,70 b	7,06 b	29,97 b	4,00 b	44,91 c	27,58 b
SOR08	11,24 b	7,28 b	5,08 c	24,30 c	4,31 b	65,02 a	6,60 d
SOR09	22,11 a	14,57 b	6,61 b	34,91 a	4,25 b	51,36 c	25,07 b
SOR10	18,25 b	13,14 b	6,61 b	27,48 b	4,38 b	59,53 b	13,28 c
SNP01	32,76 a	27,30 a	9,77 a	24,74 c	4,82 a	48,29 c	37,96 a
SNP02	16,69 b	12,61 b	5,61 c	27,13 c	4,57 a	47,03 c	21,78 b
SNP03	29,61 a	26,42 a	6,28 b	31,27 a	5,18 a	54,12 b	24,83 b
SNP04	14,54 b	10,86 b	4,17 c	28,18 b	4,38 b	48,84 c	16,49 c
SNP05	22,00 a	18,25 a	6,29 b	25,41 c	4,77 a	63,48 a	12,71 c
SNP06	21,39 a	18,19 a	5,61 c	29,88 b	4,64 a	62,09 a	13,06 c
SNP07	19,66 b	15,21 b	6,18 c	27,67 b	4,59 a	55,44 b	16,88 c
ITA01	18,53 b	13,45 b	5,45 c	34,84 a	4,24 b	51,56 c	20,55 c
ITA02	11,21 b	5,71 b	6,50 b	21,22 c	3,52 b	57,52 b	11,54 d
ITA03	14,30 b	9,11 b	5,94 c	25,99 c	3,71 b	47,88 c	19,78 c
ITA04	21,72 a	14,19 b	7,95 a	27,65 b	3,92 b	42,32 d	34,80 a
ITA05	26,89 a	22,58 a	8,76 a	27,81 b	4,22 b	46,44 c	32,34 a
ITA06	30,91 a	25,13 a	6,87 b	32,73 a	5,00 a	49,09 c	33,74 a
SHE01	15,39 b	11,17 b	5,33 c	25,20 c	4,51 a	49,16 c	18,17 c
SHE02	11,25 b	7,94 b	4,58 c	29,78 b	4,09 b	46,23 c	13,72 c
SHE03	16,80 b	11,06 b	6,83 b	28,32 b	3,86 b	46,84 c	24,19 b
SHE04	21,58 a	19,71 a	4,39 c	31,29 a	5,23 a	60,03 b	13,63 c
SHE05	27,58 a	19,59 a	9,33 a	30,00 b	4,22 b	47,58 c	34,35 a
TNO01	13,45 b	8,81 b	5,28 c	32,59 a	3,78 b	34,90 e	28,11 b
TNO02	14,63 b	10,15 b	5,44 c	24,99 c	4,33 b	55,54 b	13,47 c
TNO03	19,71 b	14,07 b	6,80 b	29,76 b	4,22 b	43,07 d	30,45 a
PXT01	24,05 a	17,08 a	6,72 b	34,86 a	4,07 b	49,90 c	29,86 b
PXT02	15,16 b	9,78 b	7,12 b	24,12 c	4,12 b	56,26 b	17,79 c
PXT03	27,25 a	22,28 a	8,39 a	28,48 b	4,49 a	51,78 c	27,83 b

**Tabela 3.** Comparação das médias da Produtividade de raízes (PR; t ha<sup>-1</sup>); Massa fresca da raiz comercial (MFRC; t ha<sup>-1</sup>); Número de raízes por planta (NRP); Comprimento da raiz (CR; cm); Diâmetro da raiz (DR; cm); Índice de colheita (IC%) e Massa fresca da parte aérea (MFPA; t ha<sup>-1</sup>) (conclusão)

ETNO	PR	MFRC	NRP	CR	DR	IC	MFPA
PXT04	21,67 a	17,52 a	5,68 c	27,96 b	4,76 a	57,34 b	16,40 c
PXT05	22,59 a	19,89 a	4,99 c	30,32 b	5,06 a	56,60 b	17,39 c
PXT06	14,10 b	9,10 b	6,03 c	22,63 c	4,14 b	41,23 d	22,95 b
PXT07	20,19 b	14,94 b	6,45 b	26,93 c	4,75 a	62,06 a	12,00 c
MTA01	17,05 b	11,74 b	6,61 b	22,32 c	4,25 b	60,24 b	13,97 c
MTA03	11,82 b	8,33 b	5,09 c	25,07 c	3,96 b	47,68 c	14,88 c
MTA04	24,69 a	18,25 a	7,37 b	31,76 a	4,21 b	45,86 c	33,57 a
MTA05	10,27 b	5,70 b	5,73 c	20,26c	4,01 b	31,94 e	25,14 b
MTA06	21,84 a	19,65 a	5,11 c	28,54 b	4,98 a	55,46 b	17,82 c
MTA07	23,61 a	16,56 a	7,78 a	33,58 a	4,14 b	47,42 c	30,67 a
GUA01	16,25 b	14,01 b	4,69 c	27,50 b	4,83 a	58,74 b	11,39 d
GUA02	25,14 a	18,58 a	8,39 a	28,72 b	4,36 b	39,36 d	44,71 a
GUA03	33,78 a	26,28 a	7,06 b	37,52 a	4,22 b	53,88 b	30,72 b
GUA04	13,08 b	8,81 b	5,67 c	24,80 c	4,07 b	46,60 c	18,50 c
GUA05	17,42 b	14,44 b	5,74 c	24,68 c	4,41 b	53,76 b	15,31 c

Médias seguidas pelas mesmas letras na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott ( $p>0,05$ ).

O comprimento médio das raízes tuberosas (CR) foi de 27,32 cm, sendo que 51% dos materiais avaliados apresentaram comprimento superior à média. A variedade GUA03 se destacou com a maior medida (37,52 cm). Já para o diâmetro médio das raízes (DR), a média geral foi de 4,39 cm. Das etnovariedades avaliadas, 44% apresentaram diâmetro superior à média. As etnovariedades SHE04 e LCA05 foram as que se destacaram (5,23 cm). Segundo Gomes *et al.* (2007) as características comprimento e diâmetro da raiz são importantes componentes de produção.

Quanto ao índice de colheita (IC), houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados (Tabela 3). As médias variaram de 31,94% (MTA05) a 68,13% (NMU01). Valores de IC acima de 50% são considerados satisfatórios (Peixoto *et al.*, 2005). Assim, 63% das etnovariedades avaliadas apresentaram valores satisfatórios de IC.

O índice de colheita isoladamente não fornece informações precisas sobre o comportamento (desenvolvimento e produção) da planta, pois valores elevados podem ser obtidos com o aumento da produção de raízes ou pela diminuição da produção de parte aérea (Cardoso Júnior *et al.*, 2005). Além disso, o valor adequado pode variar também em função da utilização, sendo que baixo IC, desde que obtido em plantas com grande produção de parte aérea, pode ser adequado quando o objetivo do agricultor é produzir parte aérea para alimentação animal (Cardoso *et al.*, 2014).

Cardoso *et al.* (2014), avaliando variedades de mandioca tipo indústria, observaram que as variedades que apresentaram os maiores índices de colheita foram as que apresentaram a maior produtividade de raízes tuberosas. Já Silva *et al.* (2002) relatam que nem sempre variedades com maiores IC apresentam maiores produções de raízes, já que plantas com baixo peso de raízes, mas que também tenham baixa produção de parte aérea, proporcionarão valores de índice de colheita elevados. Resultado semelhante foi observado neste estudo, pois as etnovariedades (NMU01, NMU07 e LCA01) que apresentaram os maiores valores de IC (68,13%; 67,35% e 67,08%, respectivamente) e não

se destacaram entre as etnovariedades com maiores produtividades de raízes e tampouco de massa fresca de parte aérea.

O rendimento médio de parte aérea (MFPA) obtido foi de 20,41 t ha<sup>-1</sup>, espaçamento de plantio de 1,0 m entre linhas e 1,0 m entre plantas, relativamente alto em relação aos encontrados na literatura para a espécie. Guimarães *et al.* (2017), por exemplo, encontrou rendimento médio de parte aérea de 9,80 t h<sup>-1</sup> para mandiocas cultivadas no sudoeste do estado da Bahia com um espaçamento entre linhas de 1,0 m e 0,60 m entre plantas. Essas diferenças podem ser atribuídas às condições edafoclimáticas de cada região e ao espaçamento adotado no plantio. Segundo Sagrilo *et al.* (2002), a produção de massa verde na cultura da mandioca depende principalmente de fatores climáticos, uma vez que altas temperaturas com chuvas intensas favorecem não só o crescimento dos caules, mas também a produção de folhas.

A produção de parte aérea é fator importante na mandiocultura brasileira, porque além de ser usada como material propagativo é também utilizada na alimentação animal (*in natura*, silagem e feno) por apresentar alto valor nutritivo (Chielle *et al.*, 2009; Cardoso *et al.*, 2014). Nas condições experimentais desta pesquisa, as etnovariedades GUA02 e SOR06 desenvolveram maior volume de copa, incluindo ramos e folhas, obtendo as maiores médias de produção de massa verde (44,71 e 39,94 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente) assim como também apresentaram médias superiores de produtividade de raízes (25,14 e 33,02 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente), evidenciando o potencial produtivo das etnovariedades cultivadas na região.

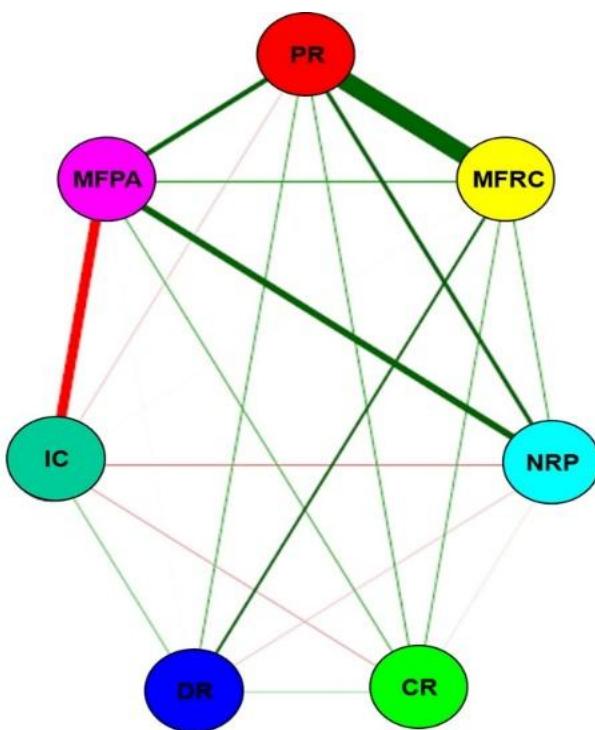
As estimativas do coeficiente de correlação de Pearson (*r*) entre os descritores agronômicos quantitativos avaliados estão apresentados na Tabela 4 e representados por uma rede na Figura 1.

**Tabela 4.** Coeficiente de correlação de Pearson dos descritores Produtividade de raízes (PR; t ha<sup>-1</sup>); Massa fresca da raiz comercial (MFRC; t ha<sup>-1</sup>); Número de raízes por planta (NRP); Comprimento da raiz (CR; cm); Diâmetro da raiz (DR; cm); Índice de colheita (IC%) e Massa fresca da parte aérea (MFPA; t ha<sup>-1</sup>)

	PR	MFRC	NRP	CR	DR	IC	MFPA
PR	1						
MFRC	0,969 **	1					
NRP	0,653 **	0,515 **	1				
CR	0,515 **	0,467 **	0,057 ns	1			
DR	0,489 **	0,634 **	-0,107 ns	0,161 ns	1		
IC	-0,114 ns	-0,011 ns	-0,330 **	-0,201 ns	0,317 **	1	
MFPA	0,678 **	0,556 **	0,714 **	0,441 **	-0,011 ns	-0,777 **	1

ns: Não significativo. \*\*: Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste t.

De modo geral, coeficientes entre 0,31 e 0,5 são correlações fracas; entre 0,51 e 0,7 são moderadas; entre 0,71 e 0,9 são fortes e >0,9 são consideradas muito fortes (Miot *et al.*, 2018). Dessa forma, verificou-se que a variável produtividade de raízes (PR) se correlacionou de forma significativa e muito forte com massa fresca da raiz comercial (MFRC) (*r* = 0,969). Tal associação entre PR e a MFRC é esperado, uma vez que raízes com padrão comercial são obtidas a partir da produção total de raízes tuberosas, como também constatado por Sousa *et al.* (2021).



**Figura 1.** Rede de correlações dos descritores agronômicos utilizados na caracterização de 68 etnovariedades de mandioca. Produtividade de raízes (PR; t ha<sup>-1</sup>); Massa fresca da raiz comercial (MFRC; t ha<sup>-1</sup>); Número de raízes por planta (NRP); Comprimento da raiz (CR; cm); Diâmetro da raiz (DR; cm); Índice de colheita (IC%) e Massa fresca da parte aérea (MFPA; t ha<sup>-1</sup>). A intensidade da cor e a espessura da linha é proporcional à força da correlação. As cores verdes e vermelhas das linhas indicam correlação positiva e negativa, respectivamente, enquanto a espessura da linha indica o grau de correlação entre os descritores.

A produtividade de raízes (PR) apresentou correlação moderada com o número de raízes por planta (NRP) ( $r = 0,653$ ), comprimento da raiz (CR) ( $r = 0,515$ ) e massa fresca da parte aérea (MFPA) ( $r = 0,678$ ). A massa fresca da raiz comercial (MFRC) se correlacionou de forma moderada com o número de raízes por planta (NRP), diâmetro da raiz (DR) e massa fresca da parte aérea (MFPA). O número de raízes por planta (NRP) apresentou forte correlação com a MFPA ( $r = 0,714$ ). Já o IC só apresentou correlação positiva, porém fraca, com a variável DR ( $r = 0,317$ ) (Tabela 4; Figura 1).

A produtividade de raízes (PR) também se correlacionou significativamente ( $r = 0,489$ ) com o diâmetro da raiz (DR), indicando que raízes com maiores diâmetros resultam em raízes mais pesadas. Resultados similares foram obtidos por Prates *et al.* (2017) e Sousa *et al.* (2021) com correlações moderadas e significativas (0,70 e 0,63, respectivamente) entre as duas variáveis.

Houve correlação positiva entre a produção de parte aérea (MFPA) e produção de raízes (PR) ( $r = 0,678$ ), indicando que plantas com parte aérea mais desenvolvida produzem mais raízes tuberosas, devido à maior produção de fotoassimilados. Resultado similar foi evidenciado por Guimarães *et al.* (2017), os autores destacam que a eficiência dos genótipos para manutenção da área foliar faz com que as plantas absorvam mais energia luminosa produzindo mais fotoassimilados, acumulando-a na parte aérea e nas raízes, como matéria seca.

A massa fresca da parte aérea (MFPA) apresentou correlação positiva com a produtividade de raízes (PR), massa fresca de raízes comerciais (MFRC), número de raízes por planta (NRP) e comprimento da raiz (CR), evidenciando que o desenvolvimento da parte aérea da planta influencia na massa, quantidade e comprimento das raízes (Tabela 4; Figura 1). O comprimento (CR) e o diâmetro de raiz (DR) não apresentaram correlação significativa entre si ( $r = 0,161$ ), indicando que o desenvolvimento de ambas as características ocorre de forma independente. Resultados semelhantes também foram apresentados por Prates *et al.* (2017) e Sousa *et al.* (2021).

Estudos de correlações entre variáveis podem auxiliar no melhoramento de espécies vegetais. Quando determinada característica de interesse é de difícil avaliação, porém, apresenta correlações positivas e significativas com outro de mais fácil acesso, pode-se fazer a seleção indireta com base nesse descritor (Nascimento *et al.*, 2014). Ou seja, quando dois descritores apresentam correlação positiva e significativa, a seleção de um resulta na melhoria do outro. A partir dos resultados obtidos nesse estudo, etnovariedades mais produtivas podem ser selecionadas indiretamente pela MFPA, uma vez que esse descritor apresentou correlação positiva e significativa com a PR.

A deterioração pós-colheita das raízes (DPC) diferiu entre as etnovariedades após quatro dias de armazenamento (Tabela 5). Na escala de avaliação, as etnovariedades variaram de 0 (sem deterioração) a 5 (81 a 100% das raízes deterioradas), sendo que 82% das etnovariedades apresentaram raízes que foram susceptíveis a DPC, quando conservadas sob condições ambiente por quatro dias. Doze etnovariedades (NMU03, LCA04, SOR03, SOR04, SOR08, SOR10, SNP01, SNP02, PXT03, PXT07, MTA01, GUA02) não apresentaram raízes deterioradas. As demais obtiveram entre 20 e 100% de raízes deterioradas, sendo inapropriadas para o consumo humano após a conservação por quatro dias sob condições ambiente.

**Tabela 5.** Avaliação da deterioração pós-colheita das raízes (DPC) de 68 etnovariedades de mandioca Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil

Siglas	DPC	Siglas	DPC	Siglas	DPC	Siglas	DPC
NMU01	3	LCA09	1	SNP06	1	PXT02	3
NMU02	1	LCA10	2	SNP07	2	PXT03	0
NMU03	0	SOR01	4	ITA01	1	PXT04	5
NMU04	2	SOR02	3	ITA02	4	PXT05	2
NMU06	1	SOR03	0	ITA03	4	PXT06	4
NMU07	1	SOR04	0	ITA04	3	PXT07	0
NMU08	1	SOR05	1	ITA05	1	MTA01	0
NMU09	1	SOR06	2	ITA06	2	MTA03	2
NMU10	1	SOR07	3	SHE01	2	MTA04	3
LCA01	2	SOR08	0	SHE02	3	MTA05	3
LCA02	1	SOR09	3	SHE03	2	MTA06	2
LCA03	4	SOR10	0	SHE04	1	MTA07	2
LCA04	0	SNP01	0	SHE05	5	GUA01	3
LCA05	1	SNP02	0	TNO01	2	GUA02	0
LCA06	1	SNP03	2	TNO02	3	GUA03	1
LCA07	4	SNP04	1	TNO03	3	GUA04	4
LCA08	5	SNP05	2	PXT01	4	GUA05	2

Escala de notas: 0 (sem deterioração), 1 (até 20% de raízes deterioradas), 2 (21 a 40% de raízes deterioradas), 3 (41 a 60% de raízes deterioradas), 4 (61 a 80% de raízes deterioradas) e 5 (81 a 100% de raízes deterioradas).

Fonte: Elaborada pelos autores.

O processo de deterioração pós-colheita que afeta a qualidade das raízes e dificulta o consumo e comercialização ocorre entre 24 a 72 horas após a colheita e seus primeiros sintomas são o aparecimento de estrias escuras levemente azuladas ao longo de toda a raiz (Oliveira *et al.*, 2019). Cereda e Vilpoux (2003) destacam que as raízes da planta da mandioca são susceptíveis a diversos estresses, como danos fisiológicos ou primários (escurecimento), microbiológicos ou secundários (apodrecimento) e danos mecânicos causados pela colheita, transporte e armazenamento.

Finalmente, com base em todas as características agronômicas avaliadas, foi feito um ranqueamento das etnovariedades (Tabela 6). Considerando as dez primeiras posições no ranking, observa-se etnovariedades que se destacaram para três (SNP03, LCA05, SHE05 e NMU08), quatro (SOR06, GUA03, NMU10 e PXT03), cinco (ITA06) e até seis (SNP01) características, dentre as sete avaliadas.

**Tabela 6.** Ranqueamento das 68 etnovariedades de mandioca avaliadas em Alta Floresta, Mato Grosso (continua)

Classificação	Características e etnovariedades avaliadas						
	PR	MFRC	NRP	CR	DR	MFPA	DPC
1 <sup>a</sup>	GUA03	SNP01	SNP01	GUA03	SHE04	GUA02	NMU03
2 <sup>a</sup>	SOR06	LCA05	SOR06	SOR09	LCA05	SOR06	LCA04
3 <sup>a</sup>	SNP01	SNP03	SHE05	PXT01	SNP03	SNP01	SOR03
4 <sup>a</sup>	ITA06	GUA03	ITA05	ITA01	PXT05	NMU10	SOR04
5 <sup>a</sup>	SNP03	SOR06	PXT03	MTA07	ITA06	ITA04	SOR08
6 <sup>a</sup>	LCA05	ITA06	GUA02	ITA06	MTA06	SHE05	SOR10
7 <sup>a</sup>	NMU10	NMU10	NMU10	TNO01	NMU08	ITA06	SNP01
8 <sup>a</sup>	SHE05	NMU04	LCA07	MTA04	NMU01	MTA04	SNP02
9 <sup>a</sup>	PXT03	ITA05	ITA04	SHE04	GUA01	ITA05	PXT03
10 <sup>a</sup>	NMU08	PXT03	NMU08	SNP03	SNP01	GUA03	PXT07
11 <sup>a</sup>	ITA05	NMU08	NMU04	NMU01	LCA01	MTA07	MTA01
12 <sup>a</sup>	LCA06	LCA06	MTA07	PXT05	SNP05	TNO05	GUA02
13 <sup>a</sup>	NMU04	PXT05	MTA04	SHE05	PXT04	PXT01	NMU02
14 <sup>a</sup>	GUA02	SHE04	LCA08	SOR07	PXT07	SOR04	NMU06
15 <sup>a</sup>	MTA04	MTA06	PXT02	SNP06	NMU04	TNO01	NMU07
16 <sup>a</sup>	PXT01	SHE05	SOR02	SHE02	SOR02	PXT03	NMU08
17 <sup>a</sup>	MTA07	SOR02	SOR05	TNO05	SNP06	NMU04	NMU09
18 <sup>a</sup>	SOR02	GUA02	SOR07	NMU10	SNP07	SOR07	NMU10
19 <sup>a</sup>	PXT05	SNP05	GUA03	NMU03	SOR06	LCA09	LCA02
20 <sup>a</sup>	SOR04	MTA04	LCA09	LCA09	SOR03	LCA07	LCA05
21 <sup>a</sup>	SOR09	SNP06	ITA06	GUA02	SNP02	MTA05	LCA06
22 <sup>a</sup>	LCA09	SOR01	SHE03	MTA06	NMU03	SOR09	LCA09
23 <sup>a</sup>	SNP05	PXT04	TNO05	PXT03	NMU06	SNP03	SOR05
24 <sup>a</sup>	SOR01	PXT01	SOR04	SHE03	SHE01	LCA05	SNP04
25 <sup>a</sup>	MTA06	NMU01	PXT01	SNP04	LCA10	SHE03	SNP06
26 <sup>a</sup>	LCA07	MTA07	LCA06	SOR06	PXT03	PXT06	ITA01
27 <sup>a</sup>	ITA04	SOR04	SOR09	PXT04	SOR04	SNP02	ITA05
28 <sup>a</sup>	PXT04	LCA09	SOR10	ITA05	LCA08	SOR02	SHE04
29 <sup>a</sup>	SHE04	LCA07	MTA01	LCA06	GUA05	ITA01	GUA03
30 <sup>a</sup>	SNP06	NMU09	LCA02	SNP07	NMU10	ITA03	NMU04
31 <sup>a</sup>	PXT07	LCA08	ITA02	ITA04	SNP04	SOR03	LCA01
32 <sup>a</sup>	NMU01	SNP07	PXT07	LCA05	SOR10	LCA08	LCA10
33 <sup>a</sup>	TNO05	PXT07	LCA05	NMU08	LCA06	GUA04	SOR06

**Tabela 6.** Ranqueamento das 68 etnovariedades de mandioca avaliadas em Alta Floresta, Mato Grosso (conclusão)

Classificação	Características e etnovariedades avaliadas						
	PR	MFRC	NRP	CR	DR	MFPA	DPC
34 <sup>a</sup>	SOR07	SOR09	SNP05	GUA01	GUA02	SHE01	SNP03
35 <sup>a</sup>	SNP07	GUA05	SNP03	SOR10	TNO02	MTA06	SNP05
36 <sup>a</sup>	SOR03	NMU03	SOR01	SNP02	NMU09	PXT02	SNP07
37 <sup>a</sup>	LCA08	ITA04	SNP07	SOR04	SOR08	PXT05	ITA06
38 <sup>a</sup>	ITA01	NMU06	SOR03	PXT07	SOR01	LCA06	SHE01
39 <sup>a</sup>	SOR05	TNO05	LCA04	NMU09	SOR09	SNP07	SHE03
40 <sup>a</sup>	SOR10	GUA01	LCA03	NMU07	MTA01	SNP04	TNO01
41 <sup>a</sup>	NMU09	SOR03	PXT06	ITA03	ITA01	PXT04	PXT05
42 <sup>a</sup>	NMU03	ITA01	ITA03	SOR05	TNO05	SOR01	MTA03
43 <sup>a</sup>	LCA02	SOR10	NMU02	SOR01	GUA03	NMU08	MTA06
44 <sup>a</sup>	GUA05	SOR07	GUA05	SNP05	ITA05	GUA05	MTA07
45 <sup>a</sup>	MTA01	SNP02	MTA05	SHE01	SHE05	MTA03	GUA05
46 <sup>a</sup>	NMU06	SOR05	PXT04	NMU06	MTA04	NMU06	NMU01
47 <sup>a</sup>	SHE03	LCA02	GUA04	MTA03	LCA02	NMU09	SOR02
48 <sup>a</sup>	SNP02	MTA01	SNP02	TNO02	LCA09	NMU03	SOR07
49 <sup>a</sup>	GUA01	SHE01	SNP06	SOR03	LCA07	MTA01	SOR09
50 <sup>a</sup>	SHE01	SHE03	ITA01	LCA08	SOR05	SHE02	ITA04
51 <sup>a</sup>	PXT02	SNP04	TNO02	NMU04	PXT06	SHE04	SHE02
52 <sup>a</sup>	TNO02	TNO02	NMU09	GUA04	MTA07	TNO02	TNO02
53 <sup>a</sup>	SNP04	LCA01	SHE01	SNP01	PXT02	SOR10	TNO05
54 <sup>a</sup>	ITA03	PXT02	NMU06	GUA05	SHE02	SNP06	PXT02
55 <sup>a</sup>	PXT06	NMU02	TNO01	LCA01	GUA04	SNP05	MTA04
56 <sup>a</sup>	LCA03	LCA03	MTA06	NMU02	PXT01	SOR05	MTA05
57 <sup>a</sup>	LCA01	ITA03	MTA03	SOR08	LCA03	LCA03	GUA01
58 <sup>a</sup>	TNO01	PXT06	SOR08	SOR02	LCA04	PXT07	LCA03
59 <sup>a</sup>	NMU02	LCA10	PXT05	PXT02	NMU02	ITA02	LCA07
60 <sup>a</sup>	GUA04	TNO01	LCA01	LCA03	MTA05	GUA01	SOR01
61 <sup>a</sup>	LCA10	GUA04	LCA10	LCA07	SOR07	LCA02	ITA02
62 <sup>a</sup>	MTA03	NMU07	GUA01	PXT06	MTA03	NMU01	ITA03
63 <sup>a</sup>	NMU07	MTA03	SHE02	LCA04	ITA04	LCA10	PXT01
64 <sup>a</sup>	SHE02	SHE02	NMU07	LCA02	SHE03	LCA04	PXT06
65 <sup>a</sup>	SOR08	SOR08	SHE04	MTA01	NMU07	LCA01	GUA04
66 <sup>a</sup>	ITA02	LCA04	NMU03	ITA02	TNO01	NMU02	LCA08
67 <sup>a</sup>	MTA05	ITA02	SNP04	MTA05	ITA03	SOR08	SHE05
68 <sup>a</sup>	LCA04	MTA05	NMU01	LCA10	ITA02	NMU07	PXT04

PR: Produtividade de raízes; MFRC: Massa fresca da raiz comercial; NRP: Número de raízes por planta; CR: Comprimento da raiz; DR: Diâmetro da raiz; MFPA: Massa fresca da parte aérea; DPC: Deterioração pós-colheita das raízes. Fonte: Elaborada pelos autores.

Para produtividade de raízes (PR), dez etnovariedades se destacaram com médias superiores à média municipal, regional e nacional o que favoreceram sua seleção e incorporação ao sistema de produção local. Porém, destaca-se, dentre elas, a GUA03 pois teve a maior produção de raízes ( $33,78 \text{ t ha}^{-1}$ ), bem como raízes com maiores comprimentos (37,52 cm). Além disso, se destacou também para massa fresca da raiz comercial (MFRC) e massa fresca da parte aérea (MFPA).

A produtividade de raízes é considerada a característica de maior importância dentro do cultivo da mandioca, pois está diretamente relacionada à capacidade em

produzir raízes com massa suficientemente volumosa para justificar seu cultivo e exploração econômica (Seba *et al.*, 2017). Outros autores relatam que diferenças produtivas entre mandiocas em várias regiões do Brasil se deve a capacidade destas se adaptar as condições ambientais do local (Rimoldi *et al.*, 2005; Albuquerque *et al.*, 2009; Vieira *et al.*, 2009; Gomes Júnior, 2018).

Para diâmetro de raiz (DR) a SHE04 foi a mais relevante, seguida pela LCA05 e SNP03. Já quanto à massa fresca da parte aérea (MFPA), a etnovariedade GUA02 foi a que desenvolveu maior volume de copa, seguida pela SOR06 e SNP01. Quanto à deterioração pós-colheita (DPC), as etnovariedades das 12 primeiras posições se destacam por não apresentarem raízes deterioradas após os quatro dias de armazenamento, indicando que a conservação das raízes em temperatura ambiente foi adequada. Raízes deterioradas apresentam mudança no sabor, não sendo apropriadas para a comercialização e o consumo humano (Ramos *et al.*, 2013; Borges *et al.*, 2002).

A mandioca SNP01 (Talo roxo) foi a que se destacou em seis características, ou seja, com maior massa de raiz comercial (MFRC), maior número de raízes por planta (NRP) e 100% de raízes conservadas após quatro dias de armazenamento em condições ambientais. Além disso, ocupou o *ranking* das etnovariedades mais produtivas, com maiores diâmetros de raiz e maior produção de massa verde (Tabela 6). Deste modo, entre o germoplasma avaliado, podemos destacar a SNP01 como uma candidata à matriz em programas de melhoramento da espécie, devido à superioridade nos descritores avaliados.

## 4 CONCLUSÃO

As etnovariedades de mandioca apresentam variabilidade para os descritores de importância agronômica. A mandioca GUA03 (Casca branca) foi a que obteve maior produtividade de raízes tuberosas. A etnovariedade GUA02 (Cacau roxa) é indicada para produção de massa verde e, portanto, alimentação animal.

A produtividade de raízes apresentou correlação significativa e positiva com a massa fresca de raízes comerciais, com destaque para as etnovariedades GUA03, SOR06, SNP01, ITA06, SNP03 e LCA05 que apresentaram as maiores médias de produtividade de raiz e, consequentemente, as maiores médias de produção de raízes comerciais.

Doze etnovariedades (NMU03, LCA04, SOR03, SOR04, SOR08, SOR10, SNP01, SNP02, PXT03, PXT07, MTA01, GUA02) não são susceptíveis à deterioração pós-colheita quando conservadas por quatro dias a condições de ambiente, sendo indicadas para agricultores que visem o cultivo para comercialização *in natura*.

A mandioca SNP01 (Talo roxo) se sobressaiu dentre o acervo avaliado por se destacar para várias características, apresentando assim potencial para futuros estudos em programas de melhoramento com a espécie.

## 5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A.; SEDIYAMA, C. S.; ALVES, J. M. A.; ASSIS NETO, F. Caracterização morfológica e agronômica de clones de mandioca cultivadas no Estado de Roraima. **Rev. Bras. Cien. Agrar.**, Recife, v. 4, p. 388-394, out./dez. 2009. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v4i4a3>.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorol. Z.**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- BHERING, L. L. Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. **Crop. Breed. Appl. Biotechnol.**, Viçosa, v. 17, n. 2, p. 187-190, jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-70332017v17n2s29>.
- BORGES, M. F.; CARVALHO, V. D.; FUKUDA, W. M. G. Efeito de tratamento térmico na conservação pós-colheita de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) de mesa. **Rev. Bras. Mand.**, v. 11, n.1, p. 7-18, 1992.
- BORGES, M. F.; FUKUDA, W. M. G.; ROSSETTI, A. G. Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1559-1565, nov. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2002001100006>.
- CARDOSO, A. D.; VIANA, A. E. S.; MUNIZ, W. F.; ANDRADE, J. S.; MOREIRA, G. L. P.; CARDOSO-JÚNIOR, N. Avaliação de variedades de mandioca tipo indústria. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 26, n. 4, p. 461-470, 2014.
- CARDOSO JÚNIOR, N. S.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N., SEDIYMA, T.; CARVALHO, F. M. Efeito do nitrogênio em características agronômicas da mandioca. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 4, p. 651-659, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052005000400015>.
- CEBALLOS, H.; ROJANARIDPICHED, C.; PHUMICHAI, C.; BECERRA, L. A.; KITTIPADAKUL, P.; IGLESIAS, C.; GRACEN, V. E. Excellence in Cassava Breeding: Perspectives for the Future. **Crop Breeding, Genetics and Genomics**, v. 2, n. 2: e200008, 2020. DOI: <https://doi.org/10.20900/cbgg20200008>.
- CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. Conservação de raízes. In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. **Tecnologia, Usos e Potencialidades de Tuberosas Amiláceas Sul Americanas**. 3.ed. São Paulo: Fundação Cargill, 2003.
- CHIELLE, Z. G.; MORALES, C. F. G., DORNELLES, M. A.; TEIXEIRA, C. D.; BECKER, L. Desempenho agronômico de cultivares e seleções de mandioca em Rio Pardo, RS. **Pesq. Agrop. Gaúcha**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 53-56, 2009.

CRUZ, C. D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Sci. Agron.**, Maringá, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v38i4.32629>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de Solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Produzir mais com menos. Mandioca: um guia para a intensificação sustentável da produção**. 2013. 24p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i2929o.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2024.

FIGUEREDO, P. E.; TIAGO, A. V.; ZANETTI, G. T.; PINTO, J. M. A.; ROSSI, A. A. B.; HOOGERHEIDE, E. S. S. Diversidade genética de mandiocas na região periurbana de Sinop, Mato Grosso, Brasil. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 30, p. 143-153, 2019.

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

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

GOMES, C. N.; CARVALHO, S. P.; JESUS, A. M. S.; CUSTÓDIO, T. N. Caracterização morfoagronômica e coeficientes de trilha de caracteres componentes da produção em mandioca. **Pesq. Agrop. Bras.**, v. 42, n. 8, 2007.

GUIMARÃES, D. G.; PRATES, C. J. N.; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, A. D.; SANTOS, V. S.; MATSUMOTO, S. B.; NOVAES, Q. S.; CARDOSO JÚNIOR, N. S.; LOPES, S. C. Physiological and agronomic characteristics of cassava genotypes. **Afr. J. Agric. Res.**, v. 12, n. 5, p. 354-361, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11862>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/pesquisa/14/0>. Acesso em: 01 abr. 2024.

LESSA, L. S.; LEDO, C. A. S.; SANTOS, V. S. Effect of harvesting times on agronomic characteristics of industrial cassava genotypes. **Rev. Bras. Cienc. Agrar.**, Recife, v. 14, n. 2, e5647, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v14i2a5647>.

MIOT, H. A. Análise de correlação em estudos clínicos e experimentais. **J. Vasc. Bras.**, v. 17, n. 4, p. 275-279, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.174118>.

MORETO, A. L.; MIRANDA, M.; NEUBERT, E. O. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de mandioca avaliados no Oeste de Santa Catarina. **Agrop. Catarinense**, Florianópolis, v. 29, n. 3, p. 60-65, set./dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.52945/rac.v29i3.148>.

NASCIMENTO, W. M. O.; GURGEL, F. L.; BHERING, L. L.; RIBEIRO, O. D. Pré-melhoramento do camucamuzeiro: estudo de parâmetros genéticos e dissimilaridade. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 4, jul./ago. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201461040013>.

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**, Campo Grande, v. 18, n. 4, p. 137-153, out./dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.20435/inter.v18i4.1600>.

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

OLIVEIRA, L. A.; MOTTA, J. S.; JESUS, J. L.; SASAKI, F. F. C.; VIANA, E. S. **Processamento de aipim e mandioca-brava.** Brasília: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/208034/1/CARTILHA-AIPIM-Luciana-AINFO.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2024.

OLSEN, K. M. SNPs, SSRs and inferences on cassava's origin. **Plant Mol. Biol.**, v. 56, p. 517-526, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11103-004-5043-9>.

PAZ, R. B. O.; COSTA, C. H. M.; VIEIRA, E. A.; COELHO, M. V.; CRUZ, S. C. S.; MACHADO, L. B. Desempenho agronômico de cultivares de mandioca de mesa em ambiente do cerrado. **Colloq. Agrariae**, Presidente Prudente, v. 16, n. 3, p. 37-47, mai./jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.5747/ca.2020.v16.n3.a370>.

PEDRI, E. C. M.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; TIAGO, A. V.; CARDOSO, E. S.; PINTO, J. M. A.; SANTOS, L. L. YAMASHITA, O. M.; ROSSI, A. A. B. Genetic diversity of cassava landraces cultivated in northern Mato Grosso State, Brazil, using microsatellite markers. **Genet. Mol. Res.**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 3, gmr18315, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4238/gmr18315>.

PEDRI, E. C. M.; ROSSI, A. A. B.; CARDOSO, E. S.; TIAGO, A. V.; HOOGERHEIDE, E. S.; YAMASHITA, O. M. Características morfológicas e culinárias de etnovariedades de mandioca de mesa em diferentes épocas de colheita. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 21: e2018073, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.07318>.

PEDRI, E. C. M.; ROSSI, A. A. B.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; TIAGO, A. V.; CARDOSO, E. S.; ZORTÉA, K. É. M.; ROCHA, V. D.; YAMASHITA, O. M. Efeito de épocas da colheita sobre características agronômicas de etnovariedades da mandioca. **Rev. Ibero Amer. Cien. Amb.**, Sergipe, v. 11, n. 3, p. 20-31, 2020. DOI: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.003.0003>.

PEDRI, E. C. M.; SANTOS, L. L.; WOLF, M. S.; CARDOSO, E. S.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; ROSSI, A. A. B. Diversidade genética entre etnovariedades de mandioca cultivadas no norte do estado de Mato Grosso por meio de descritores morfoagronômicos. **Res. Soc. Dev.**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 5: e25410514871, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14871>.

PEIXOTO, J. R.; BERNARDES, S. R.; SANTOS, C. M.; BONNAS, D. S.; FIALHO, J. F.; OLIVEIRA, J. A. Desempenho agronômico de variedades de mandioca mansa em Uberlândia, MG. **Rev. Bras. Mand.**, v. 18, p. 19-24, 2005.

PRATES, C. J. N.; GUIMARAES, D. G.; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, A. D.; TEIXEIRA, P. R. G.; CARVALHO, K. D. Caracterização morfológica de genótipos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Scientia Plena**, Sergipe, v. 13, n. 9, p. 1-11, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2017.090201>.

RAMOS, P. A. S.; SEDIYAMA, T.; VIANA, A. E. S.; PEREIRA, D. M.; FINGER, F. L. Efeito de inibidores da peroxidase sobre a conservação de raízes de mandioca *in natura*. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 16, n. 2, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1981-67232013005000018>.

RIMOLDI, F.; VIDIGAL FILHO, P. S.; CLEMENTE, E.; VIDIGAL, M. C. G.; MELO, J. M.; ZANATTA, C. L. Z.; KVITSCHAL, M. V. Teores de amido, de HCN e tempo de cozimento de raízes tuberosas de variedades de mandioca de mesa coletadas no Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande. **Anais...Camp**o Grande: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005.

SAGRILÓ, E.; VIDIGAL-FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SCAPIM, C. A.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; MAIA, R. R.; KVITSCHAL, M. V. Efeito da época de colheita no crescimento vegetativo, na produtividade e na qualidade de raízes de três cultivares de mandioca. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052002000200005>.

**SANTOS, L. L. Caracterização morfoagronômica e culinária de etnovariedades de mandioca no município de Alta Floresta-MT, em quatro épocas de colheita.**  
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, 2021.

SEBA, G. A.; LOURES, H. S.; YAMASHITA, O. M.; ROBOREDO, D.; CARVALHO, M. A. C.; PARENTE, T. L.; CAIONI, S. Produtividade de variedades de mandioca no município de

Alta Floresta – MT, localizada no portal da Amazônia Brasileira. **Rev. Cult. saber**, Cascavel, v. 10, n. 1, p. 66-78, 2017.

SILVA, R. M.; FARALDO, M. F. I.; ANDO, A.; VEASEY, E. A. Variabilidade genética de etnovariedades de mandioca. In: CEREDA, M. P. (Ed.). **Cultura de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p. 207-242.

SOUSA, R. M.; SOUSA, M. A.; SANTOS, R. S.; PALOMINO, E. G. Avaliação agronômica de novos clones de *Manihot esculenta* Crantz no segundo ciclo vegetativo. **Nativa**, Sinop. v. 9, n. 3, p. 310-317, 2021. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v9i3.10886>.

TIAGO, A. V.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; PEDRI, E. C. M.; ROSSI, F. R.; CARDOSO, E. S.; PINTO, J. M. A.; PENA, G. F.; ROSSI, A. A. B. Genetic diversity and population structure of cassava ethno-varieties grown in six municipalities in the state of Mato Grosso, Brazil. **Gen. Mol. Res.**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 4: gmr18357, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.4238/gmr18357>.

TIAGO, A. V.; PEDRI, E. C. M.; ROSSI, F. S.; SANTOS, L. L.; LIMA, J. A.; CARDOSO, E. S.; ROVEDA, A. P.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; ROSSI, A. A. B. Phenotypic characterization of cassava ethno-varieties in the state of Mato Grosso, Brazil. **Gen. Mol. Res.**, Ribeirão Preto, v. 19, n. 2: gmr18538, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4238/gmr18538>.

TUMUHIMBISE, R.; MELIS, R.; SHANAHAN, P.; KAWUKI, R. Genotype x environment interaction effects on early fresh storage root yield and related traits in cassava. **Crop J.**, Beijing China, v. 2, p. 329-337, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cj.2014.04.008>.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; SILVA, M. S.; FUKUDA, W. M. G.; SANTOS FILHO, M. O. S. Comportamento de genótipos de mandioca de mesa no Distrito Federal. **Rev. Cien. Agron.**, Fortaleza, v. 40, n. 1, p. 113-122, 2009.

ZAGO, B. W.; BARELLI, M. A. A.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; CORRÊA, C. L.; DELFORNO, G. I. S., & DA SILVA, C. J. Morphological diversity of cassava accessions of the south-central mesoregion of the State of Mato Grosso, Brazil. **Genetic. Mol. Res.**, Ribeirão Preto, v. 16, n. 3, gmr16039725, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4238/gmr16039725>.