



**Conservação *on farm* da mandioca em assentamentos do norte do
Estado do Mato Grosso, Brasil**

***On farm* conservation of cassava in settlements in the north of the State
of Mato Grosso, Brazil**

**Conservación de yuca en fincas en asentamientos del norte del estado
de Mato Grosso, Brasil**

DOI: 10.55905/oelv22n12-026

Receipt of originals: 11/01/2024

Acceptance for publication: 11/25/2024

Luziane de Abreu Nachbar

Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal pelo Programa de
Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (PPG - BIONORTE)

Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado
(UNEMAT)

Endereço: Sinop, Mato Grosso, Brasil

E-mail: nachbar.luziane@gmail.com

Auana Vicente Tiago

Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Agrossilvipastoril)

Endereço: Sinop, Mato Grosso, Brasil

E-mail: auana_bio@hotmail.com

Eulália Soler Sobreira Hoogerheide

Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CPAO)

Endereço: Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: eulalia.hoogerheide@embrapa.br

Ana Aparecida Bandini Rossi

Doutora em Genética e Melhoramento

Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado
(UNEMAT)

Endereço: Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil

E-mail: anabanrossi@unemat.br

RESUMO

A diversidade de mandioca em assentamentos rurais é essencial para a segurança alimentar, o desenvolvimento econômico, sustentabilidade agrícola e a conservação dos recursos genéticos. O objetivo do trabalho foi estudar os aspectos etnobotânicos e caracterizar a diversidade fenotípica de etnovariedades de mandiocas cultivadas por agricultores em assentamentos rurais no Estado de Mato Grosso. O estudo foi conduzido em três assentamentos, São Judas Tadeu e Wesley Manoel dos Santos, no município de Sinop, e Doze de Outubro, em Cláudia. Foram selecionadas propriedades em cada assentamento para levantamento das etnovariedades de mandiocas cultivadas e uma amostra coletada para a caracterização mediante sete descritores qualitativos. Os dados foram analisados através da estatística descritiva, redes de trocas e circulação de manivas foram criadas. Para caracterização da diversidade genética os dados foram analisados como multicategóricas e múltiplas classes, agrupados pelo método UPGMA. Um total de 40 propriedades foram visitadas e 78 etnovariedades identificadas. Quanto a nomeação 14 receberam denominações diferentes. A caracterização fenotípica resultou em 26 classes. Nota-se que a variabilidade etnobotânica, mediante a nomeação das etnovariedades, foi inferior ao número de classes identificadas. Isso indica que os agricultores denominam com o mesmo nome etnovariedades com características diferentes. O agrupamento UPGMA formou 12 grupos. As etnovariedades cultivadas nos assentamentos apresentam diversidade genética, os agricultores promovem rede de trocas de manivas contribuindo para a conservação e manutenção dos recursos genéticos da espécie.

Palavras-chave: Descritores Morfológicos, *Manihot esculenta*, Recursos Genéticos, Diversidade Fenotípica.

ABSTRACT

Cassava diversity in rural settlements is essential for food security, economic development, agricultural sustainability, and conservation of genetic resources. This study aimed to investigate the ethnobotanical aspects and characterize the phenotypic diversity of cassava landraces cultivated by farmers in rural settlements in the state of Mato Grosso, Brazil. The research was conducted in three settlements: São Judas Tadeu and Wesley Manoel dos Santos, in the municipality of Sinop; and Doze de Outubro, in Cláudia. Farms in each settlement were selected to survey the cultivated cassava landraces, and a sample was collected for characterization using seven qualitative descriptors. The data were analyzed using descriptive statistics, and cassava exchange and circulation networks were established. To characterize genetic diversity, the data were treated as multicategorical and involved multiple classes, clustered using the UPGMA method. A total of 40 farms were visited, and 78 landraces were identified. Regarding their naming, 14 received different names. The phenotypic characterization resulted in 26 classes. It is notable that the ethnobotanical variability, as reflected in the naming of landraces, was lower than the number of classes identified. This suggests that farmers assign the same name to landraces with different characteristics. The UPGMA clustering formed 12 groups. The landraces cultivated in the settlements exhibit

significant genetic diversity, and farmers promote a network of exchange of cassava stems, contributing to the conservation and maintenance of the species' genetic resources.

Keywords: Morphological Descriptors, *Manihot esculenta*, Genetic Resources, Phenotypic Diversity.

RESUMEN

La diversidad de la yuca en los asentamientos rurales es esencial para la seguridad alimentaria, el desarrollo económico, la sostenibilidad agrícola y la conservación de los recursos genéticos. El objetivo del trabajo fue estudiar los aspectos etnobotánicos y caracterizar la diversidad fenotípica de etnovariedades de yuca cultivadas por agricultores en asentamientos rurales del Estado de Mato Grosso. El estudio se realizó en tres asentamientos, São Judas Tadeu y Wesley Manoel dos Santos, en el municipio de Sinop, y Doze de Outubro, en Claudia. Se seleccionaron propiedades en cada asentamiento para estudiar las etnovariedades de la yuca cultivada y se recolectó una muestra para su caracterización utilizando siete descriptores cualitativos. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, se crearon redes de intercambio y circulación de mangos. Para caracterizar la diversidad genética, los datos se analizaron como clases multicatóricas y múltiples, agrupados mediante el método UPGMA. Se visitaron un total de 40 propiedades y se identificaron 78 etnovariedades. En cuanto a la nominación, 14 recibieron nombres diferentes. La caracterización fenotípica resultó en 26 clases. Se observa que la variabilidad etnobotánica, a través de la denominación de etnovariedades, fue menor que el número de clases identificadas. Esto indica que los agricultores llaman con el mismo nombre a las etnovariedades con diferentes características. La agrupación UPGMA formó 12 grupos. Las etnovariedades cultivadas en los asentamientos presentan diversidad genética, los agricultores promueven una red de intercambios de tallos que contribuyen a la conservación y mantenimiento de los recursos genéticos de las especies.

Palabras clave: Descriptores Morfológicos, *Manihot esculenta*, Recursos Genéticos, Diversidad Fenotípica.

1 INTRODUÇÃO

A mandioca é uma cultura com potencial para melhorar a segurança alimentar em regiões economicamente menos favorecidas, devido à facilidade de adaptação ambiental, principalmente em cenários associados as alterações climáticas (Sangalli *et al.*, 2024). Possui capacidade econômica, social e ambiental para o desenvolvimento de políticas públicas bem estruturadas de modo a contemplar o objetivo do desenvolvimento

sustentável (ODS), que prioriza acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e promover a agricultura sustentável (Preiss *et al.*, 2020).

A variedade de espécies preservadas pelos assentamentos indica relevância para a economia e soberania alimentar (Silva, 2021), são importantes espaços para geração, ampliação e manutenção da diversidade de etnovarietades de mandiocas (Bergamasco; Norder, 1996; Tiago *et al.*, 2019), estabelecendo práticas agrícolas sustentáveis e fortalecendo a agricultura familiar. Destaque para o papel dos agricultores que são detentores dos conhecimentos tradicionais sobre as plantas cultivadas, especialmente a mandioca (Marchetti, 2018).

Os agricultores familiares, ao plantarem diversas variedades de mandiocas em suas propriedades, têm um papel essencial na preservação e contribuem para o aumento da variabilidade genética, pois favorecem o cruzamento entre as etnovarietades cultivadas no campo (Rondon *et al.*, 2023). Assim, através da conservação *on farm* que envolve o cultivo, manejo e preservação de variedades de plantas em propriedades rurais os agricultores podem selecionar e cultivar etnovarietades que melhor se adaptam às suas necessidades, às condições locais de cultivo e às mudanças climáticas. Além disso, a conservação *on farm* da mandioca contribui para preservar o conhecimento tradicional e cultural associado ao cultivo da espécie (Rondon, 2022), que é uma prática em muitas regiões tropicais e subtropicais, especialmente na América Latina, na África e no Sudeste da Ásia (Borsoi, 2019).

Nesse sentido, a etnobotânica e a caracterização fenotípica são abordagens que podem ser utilizadas para análise mais detalhada das mandiocas mantidas pelos agricultores. A etnobotânica estuda a relação entre seres humanos e plantas, investigando como as pessoas utilizam os recursos naturais (Sganzerla *et al.*, 2022), e a caracterização fenotípica é usada na análise da variabilidade fenotípica existente em determinado acervo (Vieira *et al.*, 2013).

Tais inferências em áreas de assentamentos ainda são restritas no Mato Grosso. O estado é reconhecido como o maior produtor de *commodities* agrícolas no Brasil, destacando-se na produção de soja, milho, algodão e carne bovina (Quinteiro, 2022). Esse avanço, embora tenha impulsionado a economia regional e nacional, também levanta

questões sobre os impactos ambientais e a conservação da diversidade agrícola. Trabalhos focadas nesse escopo são fundamentais para entender os efeitos dessa expansão nas propriedades rurais, especialmente em relação à manutenção e conservação da biodiversidade.

Diante do exposto, objetivou-se nesta pesquisa avaliar aspectos relacionados à conservação *on farm*, mediante análise etnobotânica e caracterização fenotípica de etnovariedades de mandiocas cultivadas nos assentamentos rurais matogrossense, a fim de fornecer subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas e práticas agrícolas.

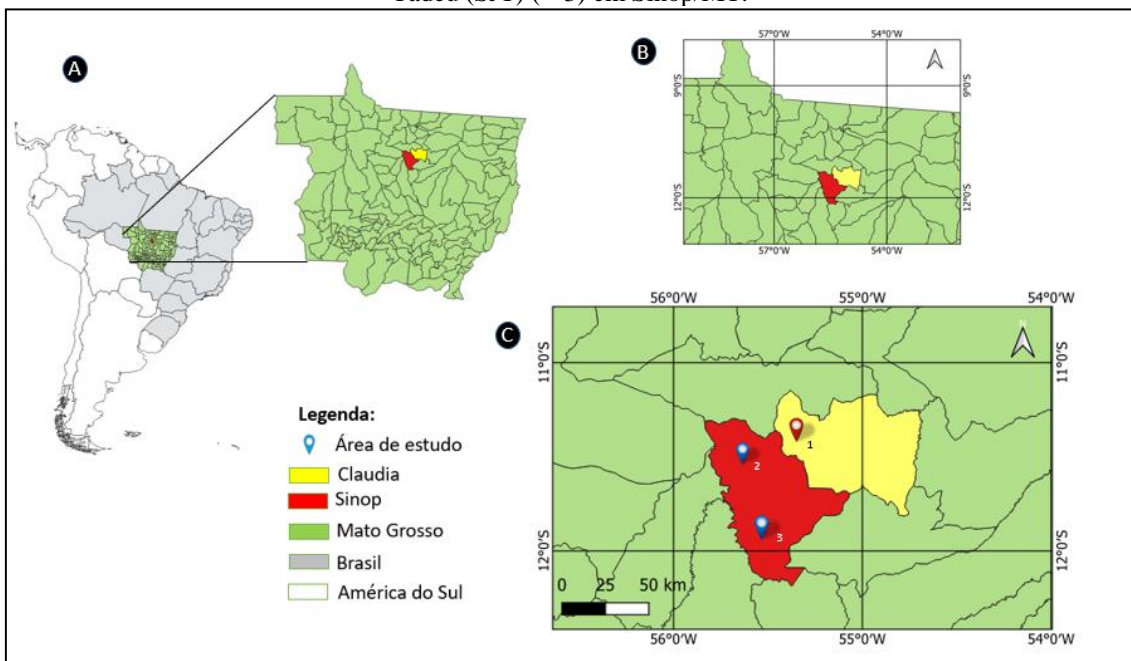
2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada em três assentamentos rurais do Norte do estado do Mato Grosso (Figura 1), a saber: *Assentamento Doze de Outubro (ADO) em Cláudia*; *São Judas Tadeu (SJT)* e *Wesley Manoel dos Santos (WMS) no município de Sinop*.

O clima dos municípios segundo a classificação de Köppen (Rocha *et al.*; 2015) é tropical semi-úmido, com temperaturas máximas diárias variando entre 30°C e 36°C, duas estações bem definidas, uma chuvosa (primavera-verão) e uma seca (outono-inverno), precipitações totais anuais variam de 1400 a 1800 mm.

Figura 1: Localização geográfica da área de estudo. (A) América do Sul, Brasil e Mato Grosso; (B) destaque do Estado de Mato Grosso e dos municípios em estudo; (C) destaque dos Assentamentos: Doze de Outubro (ADO) (📍 1), no município de Cláudia; Wesley Manoel dos Santos (WMS) (📍 2) e São Judas Tadeu (SJT) (📍 3) em Sinop/MT.



Fonte: Autores

O assentamento de Cláudia (ADO) foi criado em 2004, tendo 187 lotes de 12 hectares (ha), totalizando uma área de 8.721,21 ha (Rosinke et al., 2019). O assentamento WMS, conhecido como Gleba Mercedes V, foi criado em 1997 perfazendo aproximadamente 38.291 ha na época a área pertencia ao município de Tapurah. Em 2002 a área foi adquirida pelo INCRA para a implantação de 497 famílias, que recebeu uma parcela de 70 ha de terra (Francio, 2011), e passou a pertencer à Sinop. O assentamento SJT foi criado em 2018 no município de Sinop, abriga 28 famílias realocadas do ADO devido à inundação das propriedades rurais, ocasionada pela construção do lago da Usina UHE Sinop (Souza & Souza, 2020), em que cada lote possui 20 ha.

2.2 COLETA DE DADOS

A pesquisa de campo foi realizada entre os meses de março a junho de 2023. Expedições feitas aos assentamentos ocorreram para conhecer e identificar os produtores rurais que cultivavam mandioca, e esclarecer a respeito da pesquisa. No total, 40 agricultores foram selecionados, sendo 17 no assentamento ADO, 19 no WMS e 04 no SJT. Vale ressaltar que o assentamento SJT é constituído por 28 famílias, mas somente 04 apresentavam cultivo de mandioca nas especificações da pesquisa.

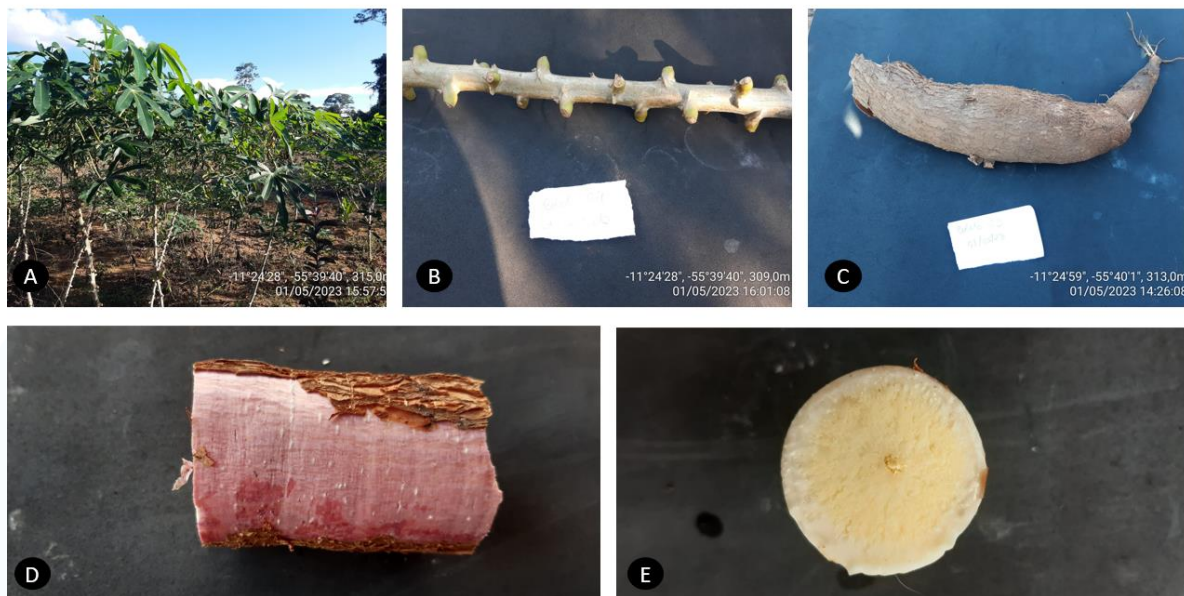
Em cada propriedade foi registrada: o número de etnovariedades cultivadas, o nome comunal, a origem das manivas, informações sobre troca de propágulos (de quem recebeu e para quem doou) e o tempo de conservação do material. As caracterizações fenotípicas foram realizadas utilizando sete descritores morfológicos qualitativos, conforme descritos por Fukuda & Guevara (1998) (Tabela 1 e Figura 2). Vale mencionar que foram avaliadas somente plantas com mais de seis meses de plantio, conforme recomendado por esse autor.

Tabela 1. Descritores morfológicos utilizados na caracterização das etnovariedades de mandioca cultivadas nos assentamentos, fundamentados em Fukuda e Guevara (1998).

Descritores	Código	Classes fenotípicas
Cor externa do caule	CEC	(1) laranja; (2) verde amarelado; (3) dourado; (4) marrom claro; (5) prateado; (6) cinza; (7) marrom escuro
Constrições da raiz	CR	(1) poucas ou nenhuma; (2) médias; (3) muitas
Textura da epiderme da raiz	TER	(3) lisa; (7) rugosa
Cor externa da raiz	CER	(1) branco ou creme; (2) amarelo; (3) marrom claro; (4) marrom escuro
Cor do córtex da raiz	CCR	(1) branco ou creme; (2) amarelo; (3) rosado; (4) roxo
Destaque do córtex da raiz	DCR	(1) fácil; (2) mediano; (3) difícil
Cor da polpa da raiz	CPR	(1) branca; (2) creme; (3) amarela; (4) rosada

Fonte: Autores

Figura 2: Ilustração dos descritores morfológicos qualitativos. (A) roça avaliada; (B) coloração externa do caule; (C) coloração externa e constrictões da raiz; (D) cor do córtex da raiz; (E) cor da polpa da raiz.



Fonte: Autores

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram tabulados e analisados através de estatística descritiva. A frequência de cultivo e frequência relativa das classes fenotípicas de cada descritor ocorreu seguindo a fórmula:

$$\text{Frequência relativa} = \frac{\text{Frequência absoluta}}{\text{Total da amostra}} \times 100 \quad (1)$$

A circulação de propágulos das etnovariedades - redes de trocas foram analisadas a partir dos gráficos gerados com o programa computacional PAJEK (Batagelj; Mrvar, 2011).

A caracterização da diversidade fenotípica foi analisada mediante sete variáveis qualitativas, como multicategóricas e múltiplas classes, por meio da matriz de dissimilaridade pelo índice de complemento (1-C), em que 1 de diferença e C da similaridade. O dendrograma pelo método UPGMA (Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Average) foi construído com base na matriz de dissimilaridade. Para

validar o agrupamento usou-se o coeficiente de correlação cofenética (CCC), proposto por Sokal e Rohlf (1962) e o ponto de corte baseado em Mojena (1977). Todas as análises foram realizadas utilizando o programa Genes (Cruz, 2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 ASPECTOS ETNOBOTÂNICOS

Nos três assentamentos que envolveram a pesquisa, foram visitados 40 agricultores e 78 etnovarietades de mandioca foram obtidas. Quanto à nomeação, dessas 78 amostras, 14 receberam denominação dada pelos agricultores. *A nomeação das etnovarietades baseia-se em diversas referências do imaginário local, onde a riqueza de detalhes ao descrever algumas delas evidencia sua relevância cultural para as comunidades (Oler; Amorozo, 2017).*

Para tal, os agricultores utilizam principalmente os caracteres morfológicos e organolépticos (como as cores das diversas partes vegetais) para distinguir cada tipo de mandioca. Em algumas denominações, são feitas associações com elementos da fauna e da flora locais. Além disso, a origem do material, seja o local ou o fornecedor, também serve como critério para classificar algumas etnovarietades obtidas fora da comunidade (Lima *et al.*, 2013).

Neste estudo, conforme demonstrado na Tabela 2, notou-se que a denominação das etnovarietades estão mais relacionadas às características físicas das mandiocas como coloração (*Amarela, Branca, Roxa*) e local (*Cuiabana, Americana, Mato Grosso*), ambas com 33,33% das nomeações. Já nomes relacionados à culinária (*Pão, Fritar*) e à forma (*Cacau, Vassourinha*) representaram 16,67% cada. Pesquisas realizadas em Sinop por Figueredo *et al.* (2019) mostraram que a denominação das etnovarietades estavam mais relacionadas às características físicas como coloração (*Roxa, Amarela, Casca branca*, etc), o que se assemelha a esta pesquisa, porém seguida de culinárias (*Pão, de Fritar*) e não da forma. Souza *et al.* (2016) em estudo feito na comunidade tradicional Rio dos Couros, Cuiabá, Mato Grosso, observou que as mandiocas além de denominadas pela sua

cor e suas características físicas, foram também identificadas conforme semelhança à animais ou vegetais, como: *Abóbora, Cacau, Urubu, Canela de Ema, Osso, Matrinxã*. Ressalta-se por Rondon *et al.* 2023 que *critérios como cor da polpa, palatabilidade, semelhanças com vegetais, animais e local de origem estão relacionados aos nomes atribuídos pelos agricultores.*

Tabela 2. Etnoviedades de mandiocas citadas por agricultores familiares por Assentamento: nome atribuído, local de origem das manivas e tempo de cultivo

Assentamento Doze de Outubro (ADO)				
Propriedade	Código	Nome da etnoviedade	Origem	Tempo (anos)
01	ADO01	<i>Pão</i>	ADO	2
01	ADO02	<i>Cacau</i>	ADO	2
02	ADO03	<i>Cuiabana</i>	ADO	3
02	ADO04	<i>Cacau</i>	ADO	10
02	ADO05	<i>Vassourinha</i>	Cáceres	10
02	ADO06	<i>Pão</i>	Sinop	8
03	ADO07	<i>Cacau</i>	Sinop	2
04	ADO08	<i>Cacau</i>	ADO	3
05	ADO09	<i>Cacau</i>	ADO	2
05	ADO10	<i>Vassourinha</i>	ADO	3
06	ADO11	<i>Cacau</i>	ADO	3
07	ADO12	<i>Fritar</i>	Mirassol d'Oeste	5
07	ADO13	<i>Pão</i>	ADO	6
08	ADO14	<i>Roxa Oliver</i>	Sinop	2
08	ADO15	<i>Amarela Sinop</i>	Sinop	2
08	ADO16	<i>Vassourinha</i>	ADO	3
08	ADO17	<i>Cacau</i>	ADO	8
09	ADO18	<i>Cuiabana</i>	ADO	4
10	ADO19	<i>Branca</i>	ADO	3
10	ADO20	<i>Fritar</i>	Canaã do Norte	5
11	ADO21	<i>Cacau</i>	ADO	5
12	ADO22	<i>Amarela</i>	ADO	3
13	ADO23	<i>Amarela</i>	ADO	-
13	ADO24	<i>Vassourinha</i>	ADO	2
14	ADO25	<i>Branca</i>	ADO	3
15	ADO26	<i>Pão</i>	ADO	5
15	ADO27	<i>Amarela</i>	ADO	8
16	ADO28	<i>Branca</i>	ADO	5
16	ADO29	<i>Branca</i>	ADO	3
16	ADO30	<i>Amarela</i>	ADO	2
17	ADO31	<i>Amarela</i>	ADO	2
Assentamento São Judas Tadeu (SJT)				
01	SJT32	<i>Cacau</i>	ADO	10
01	SJT33	<i>Cuiabana</i>	Cuiabá	6
01	SJT34	<i>Vassourinha</i>	ADO	10
02	SJT35	<i>Branca</i>	Sinop	2
02	SJT36	<i>Cacau</i>	SJT	2
02	SJT37	<i>Amarela</i>	Sinop	2
03	SJT38	<i>Vassourinha</i>	SJT	2



03	SJT39	<i>Branca</i>	Sinop	3
04	SJT40	<i>Branca</i>	ADO	4
Assentamento Wesley Manoel dos Santos (WMS)				
01	WMS41	<i>Americana</i>	Sinop	1
01	WMS42	<i>Branca</i>	Sinop	4
01	WMS43	<i>Amarela</i>	Sinop	10
01	WMS44	<i>Branca Mutum</i>	Nova Mutum	5
02	WMS45	<i>Cacau</i>	Sinop	10
03	WMS46	<i>Branca</i>	WMS	8
04	WMS47	<i>Branca</i>	ADO	6
05	WMS48	<i>Amarela</i>	WMS	2
06	WMS49	<i>Cacau</i>	WMS	5
07	WMS50	<i>Branca</i>	WMS	7
08	WMS51	<i>Branca</i>	WMS	15
08	WMS52	<i>Roxa</i>	Colíder	10
08	WMS53	<i>Amarela</i>	Colíder	10
09	WMS54	<i>Amarela</i>	Claudia	5
09	WMS55	<i>Fritar</i>	WMS	5
09	WMS56	<i>Mato Grosso</i>	WMS	2
09	WMS57	<i>Cacau</i>	WMS	4
09	WMS58	<i>Vassourinha</i>	WMS	-
10	WMS59	<i>Branca</i>	WMS	3
10	WMS60	<i>Amarela</i>	WMS	3
10	WMS61	<i>Amarela</i>	WMS	3
11	WMS62	<i>Amarela</i>	WMS	2
12	WMS63	<i>Fritar</i>	Santa Carmem	1
12	WMS64	<i>Amarela</i>	WMS	3
12	WMS65	<i>Branca</i>	Sinop	2
12	WMS66	<i>Polpa rosa</i>	Santa Carmem	1
13	WMS67	<i>Branca</i>	WMS	1
13	WMS68	<i>Amarela</i>	WMS	3
14	WMS69	<i>Amarela</i>	WMS	2
15	WMS70	<i>Branca</i>	WMS	2
15	WMS71	<i>Amarela</i>	WMS	-
16	WMS72	<i>Amarela</i>	WMS	5
16	WMS73	<i>Branca</i>	WMS	10
17	WMS74	<i>Branca</i>	WMS	6
18	WMS75	<i>Amarela</i>	WMS	2
19	WMS76	<i>Amarela</i>	WMS	5
19	WMS77	<i>Fritar</i>	WMS	1
19	WMS78	<i>Vassourinha</i>	WMS	5

(-) Tempo de cultivo não informado.

Assentamentos: Doze de Outubro (ADO), São Judas Tadeu (SJT); Wesley Manoel dos Santos (WMS).

Fonte: Autores

Muitos informantes ao serem indagados sobre os nomes das etnovariedades que conservam, respondiam não saber, mas eles as denominavam de Branca, Amarela e/ou Roxa. Em uma das propriedades do assentamento ADO, por exemplo, um único agricultor detinha duas etnovariedades que denominava de Branca; e em outra propriedade do

assentamento WMS haviam duas etnovariedades citadas como Amarela. Isso demonstra que esses agricultores não possuem o hábito de renomear o material a fim de diferenciá-los, portanto pode ocorrer de duas etnovariedades terem o mesmo nome, mas serem genótipos diferentes. Na rede de circulação de propágulos, um agricultor que recebe um novo material pode atribuir uma nova denominação a etnovariedade (Moura et al., 2011), entretanto não foi observado nessa pesquisa.

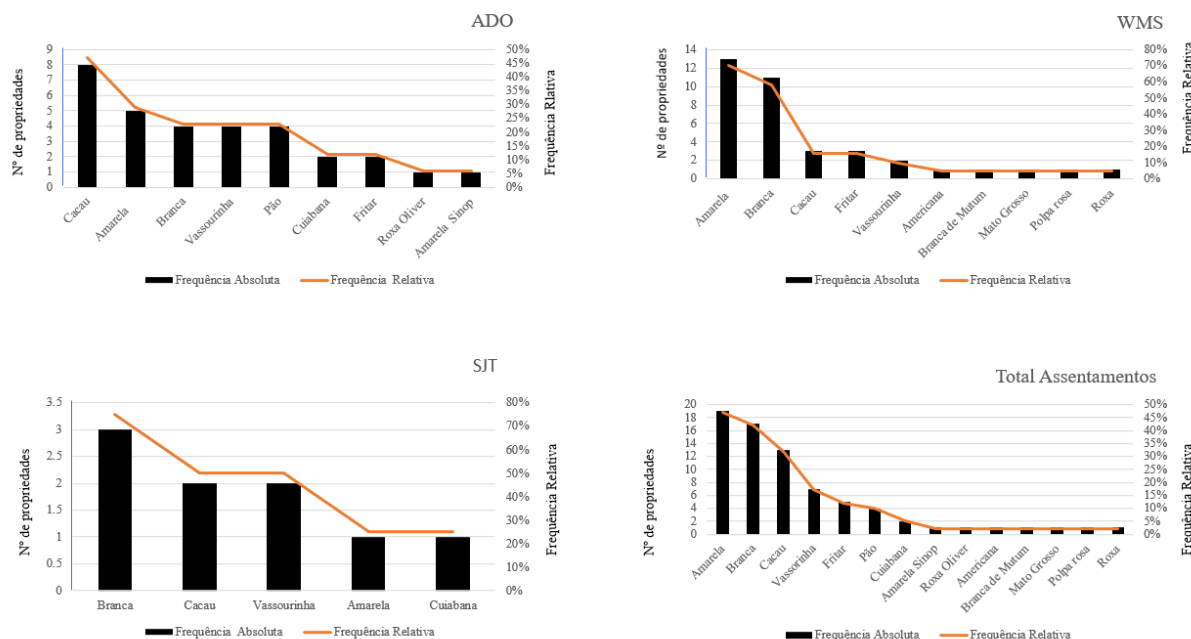
Em relação à frequência absoluta, que mostra o número de vezes que cada etnovariedade foi encontrada por propriedade (Figura 3), notou-se que no assentamento ADO as etnovariedades Cacau, Amarela e Pão tiveram presentes em oito, cinco e quatro propriedades, respectivamente. Tais etnovariedades circulam no assentamento há cerca de dez anos, sendo bem distribuídas entre os produtores, garantindo sua conservação e preservação. Já Amarela de Sinop, Roxa Oliver e Cuiabana foram citadas em apenas uma propriedade. As duas primeiras vieram de Sinop há cerca de dois anos e pertencem ao mesmo produtor, o qual recebeu esses materiais de pesquisadores que instalaram um sistema agroflorestal na propriedade, já a Cuiabana é oriunda do próprio assentamento, cultivada há quatro anos. Tais variedades podem ser classificadas como raras. Nesse sentido, Amorozo (2010) menciona que as variedades "raras" são àquelas que não têm um uso imediato, seja na alimentação ou no comércio, mas servem como uma diversidade de reserva para ser aproveitada em situações de necessidade. Estes agricultores do assentamento ADO, detentores dessas etnovariedades raras, podem ser considerados guardiões, devido ao perfil de conservar materiais mesmo não populares ou de uso imediato. O guardião recebe uma semente, muda ou raça de animal e dedica-se a cuidar desse patrimônio, selecionando os descendentes mais adaptados ao ambiente local e multiplicando-os ao longo de alguns ciclos (Avila, 2020).

No assentamento SJT a etnovariedade Branca esteve presente em três dos quatro produtores visitados, indicando maior frequência entre as propriedades. Isso demonstra que este genótipo corre menor risco de erosão e perda, pois está distribuído entre os agricultores. Enquanto a Amarela e Cuiabana em apenas uma propriedade, sendo Amarela presente há dois anos e proveniente de Sinop, e a Cuiabana mantida há seis anos, oriunda de Cuiabá, a qual teve uma boa adaptação na região. Nesse caso, o nome dado está

relacionado a origem do material. O estudo de Lima et al. (2021) realizado em Beberibe/Ceará constatou que os agricultores cultivam diversas etnovariedades de mandioca ao longo do tempo, selecionam e compartilham manivas de plantas com características desejáveis para consumo e produção com vizinhos e conhecidos, promovendo assim a preservação e conservação da diversidade da espécie.

No assentamento WMS a etnovariedade Amarela teve presente em 13 das 19 propriedades desta pesquisa, seguida da Branca registrada em 11. Já as etnovariedades Americana, Branca de Mutum, Mato Grosso, Polpa rosa e Roxa foram as “raras”, pois estavam presentes em apenas uma propriedade. Nesse caso, as denominações a elas atribuídas facilitou a identificação, o que demonstra que o hábito do agricultor denominar seu acervo é uma característica importante para identificar a variabilidade, detectar as redundâncias e facilitar a troca de novos propágulos entre os agricultores. As etnovariedades Americana e Polpa rosa estão há um ano no assentamento vieram de Sinop e Santa Carmem, respectivamente. Neste caso, os produtores possuem poucos exemplares e ainda não fizeram doações para outros agricultores. A Mato Grosso é cultivada há dois anos e é oriunda do próprio assentamento, e a Roxa está há 10 anos, sendo proveniente de Colíder tendo sido já distribuída para vizinhos do produtor. Nota-se que materiais conservados há mais tempo na propriedade foram distribuídos.

Figura 3: Frequência absoluta e relativa de etnovariedades de mandioca encontradas nos assentamentos: Doze de Outubro (ADO), Cláudia; Wesley Manoel dos Santos (WMS) e São Judas Tadeu (SJT) - Sinop, Mato Grosso.



Fonte: Autores

A frequência relativa representa a porcentagem de vezes que uma etnovariedade foi encontrada em relação ao total de propriedades, para cada assentamento. No assentamento ADO, das 17 propriedades visitadas, foram citadas nove etnovariedades, sendo as maiores frequências a Cacau (47%), seguida da Amarela (29%).

No assentamento SJT, em quatro propriedades dentre as cinco etnovariedades mencionadas, a Branca obteve maior frequência, sendo cultivada em 75% das propriedades. Já no assentamento WMS, em 19 propriedades visitadas, dez diferentes etnovariedades foram citadas, a qual a Amarela foi a predominante (70%), seguida da mandioca Branca (58%).

Todavia, vale ressaltar que os nomes Amarela ou Branca são bastante comuns, visto ser muito utilizada entre os agricultores, inclusive nas áreas urbanas e comércio de modo geral, sendo esta uma nomeação que dificulta a discriminação e identificação. Isso pode ser observado quando se faz uma análise geral dos três assentamentos, em que a Amarela foi a mais frequente, sendo citadas em 19 das 40 propriedades rurais. Trabalhos

como de Tiago *et al.* (2020) e Pedri *et al.* (2021) apontam também a *Amarela* como favorita entre produtores e consumidores na região norte de Mato Grosso. Entretanto, um nome tão comum entre os agricultores, não permite discriminar ao certo tratar-se de genótipos diferentes. Vale ressaltar que uma diferenciação mais precisa do ponto de vista científico será possível mediante análises agronômicas associadas às análises moleculares, o que foge o escopo deste trabalho.

De modo geral, as mandiocas de coloração amarela são muito apreciadas, além de serem importantes fontes de genes para os programas de melhoramento genético de mandioca de mesa, pois apresentam maiores teores de carotenoides (Silva *et al.*, 2014), principalmente o β -caroteno que é um precursor da vitamina A, o que torna as raízes dessa variedade mais nutritiva (Shete; Quadro, 2013).

Quanto à média de etnovariedades/propriedade deste trabalho, os agricultores cultivam de uma a cinco etnovariedades, com uma média geral de 1,95. Quando analisados separadamente os dados dos três assentamentos, as médias são 2,25 (SJT), 2,0 (WMS) e 1,82 (ADO). Comparando esses resultados com outros autores, como Silva *et al.* (2022) e Oler *et al.* (2023) que apresentam médias de 2,3 em ambos, percebe-se que a diversidade das etnovariedades mantidas pelos agricultores desses assentamentos foram inferiores. O baixo número de etnovariedades conservadas pelos agricultores pode ser pelo interesse em manter apenas àquelas que apresentam resistência as pragas e doenças, boa produtividade e permaneçam mais tempo no campo sem afetar a qualidade do cozimento da raiz.

Estudos realizados na Comunidade São Benedito (Poconé) obsevou-se que os agricultores direcionavam suas escolhas às variedades mais produtivas e menos suscetíveis ao ataque de pragas, colocando em risco a conservação de etnovariedades locais. Todavia, eles sobreviviam basicamente do cultivo da mandioca e produção de farinha para comercialização (Oler *et al.* 2023). Todavia, embora nessa pesquisa a média conservada tenha sido baixa (2,25; 2,0 e 1,82), a maioria dos assentados (95%) não cultivam a mandioca para fins comerciais, apenas para consumo próprio e alimentação de animais. Ou seja, a reduzida média não se justifica pelos fins comerciais do tubérculo, mas

provavelmente pela cultura local de não se ter o hábito de conservar além do que é de interesse.

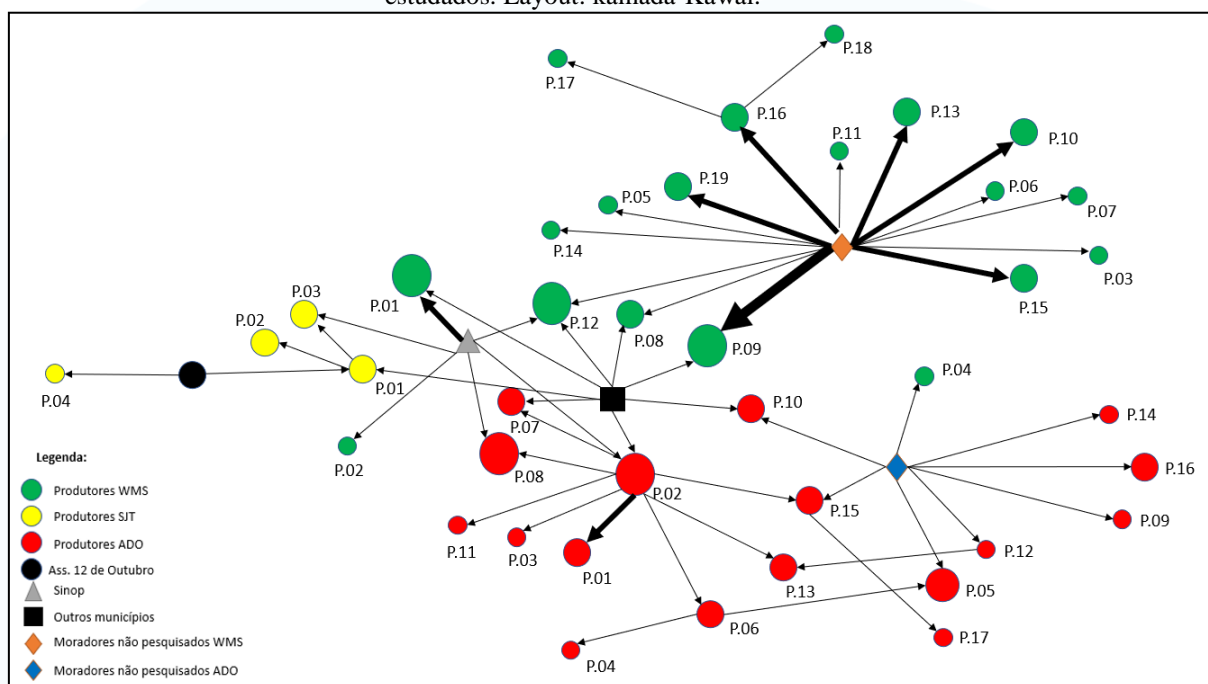
Quanto à origem, a maioria das etnovariedades são oriundas de Sinop e Cláudia (51,28% e 37,17%, respectivamente), e 11,55% provenientes de outros municípios de Mato Grosso (Tabela 2). O propágulo que percorreu a maior distância foi a Mandioca de fritar (ADO12), oriunda de Mirassol do Oeste (716 km de Sinop). Nesse sentido, além do conhecimento intrínseco que circula com o material genético (Oler; Amorozo, 2017; Figueredo et al., 2019), a interação entre os agricultores e a troca de material propagativo (manivas), principalmente quando esse material é oriundo de locais geograficamente mais distantes, promovem a ampliação da variabilidade genética entre as etnovariedades (Oler; Amorozo, 2017; Pedri *et. al.*, 2021; Martins *et al.*, 2023).

Com relação ao tempo que o agricultor mantém a etnovariabilidade na propriedade variou de um a 15 anos, sendo a *Branca* (WMS51) a mais antiga (Tabela 2) e *Americana* (WMS41), *de Fritar* (WMS63), *Polpa rosa* (WMS66), *Branca* (WMS67), *de Fritar* (WMS77) as mais recente. Percebe-se que nos últimos anos ocorreu a introdução de novas etnovariedades, aumentando a variabilidade do acervo. Rondon *et al.* (2023) avaliam que a introdução de novas variedades garante a ampliação da coleção, em que o material ao ser propagado promove a manutenção e expansão da diversidade genética (Alves-Pereira *et al.* 2017). Fato semelhante ocorreram no estudo de Figueredo *et al.* (2019), na comunidade São Rafael (Sinop/MT), em que o tempo de que o agricultor mantém as etnovariedades na propriedade variou de 1,5 à 10 anos, com novas introduções de etnovariedades até dois anos.

Para compreender a dinâmica de circulação das etnovariedades cultivadas pelos agricultores dos assentamentos estudados, construiu-se a rede de troca de manivas que conecta os produtores da comunidade, o qual está apresentado na Figura 4. Nota-se que nos três assentamentos os produtores promovem a rede de trocas de manivas com membros da comunidade, sendo fundamentais na dinâmica de circulação de propágulos. No assentamento WMS, o produtor P.16 (M.E.S.) obteve o maior número de interações em sua comunidade (três interações). O produtor P.01 (E.S.V.) do assentamento SJT obteve quatro interações, e o produtor P.02 (M.S.) do assentamento ADO destacou-se

com 11 interações, sendo o principal agente de movimentação de etnovariedades na região onde vive. A principal circulação de manivas no assentamento ocorre com produtores que não participaram deste estudo.

Figura 4: Representação gráfica da rede de circulação de manivas de mandioca nos Assentamentos estudados. Layout: kamada-Kawai.



Fonte: Autores

Círculos amarelos agricultores (P.01, P.02, P.03 e P.04) do Assentamento São Judas Tadeu (SJT); círculos verdes agricultores (P.01, P.02, P.03, P.04, P.05, P.06, P.07, P.08, P.09, P.10, P.11, P.12, P.13, P.14, P.15, P.16, P.17, P.18 e P.19) do Assentamento Wesley Manoel dos Santos (WMS); círculos vermelhos agricultores (P.01, P.02, P.03, P.04, P.05, P.06, P.07, P.08, P.09, P.10, P.11, P.12, P.13, P.14, P.15, P.16 e P.17) do Assentamento Doze de Outubro (ADO). Círculo preto - ADO; Triângulo - município de Sinop; Losangos - outros moradores da comunidade não pertencentes ao estudo; Quadrado - outros municípios. A ponta da seta indica o local que recebeu a etnovarietade. Seta fina (→) representa uma variedade trocada entre os agricultores, seta intermediária (→) duas etnovariedades trocadas, seta grossa (→) três etnovariedades trocadas.

Os tamanhos dos círculos representam o número de etnovariedades que o agricultor cultiva (amplitude 1-5);

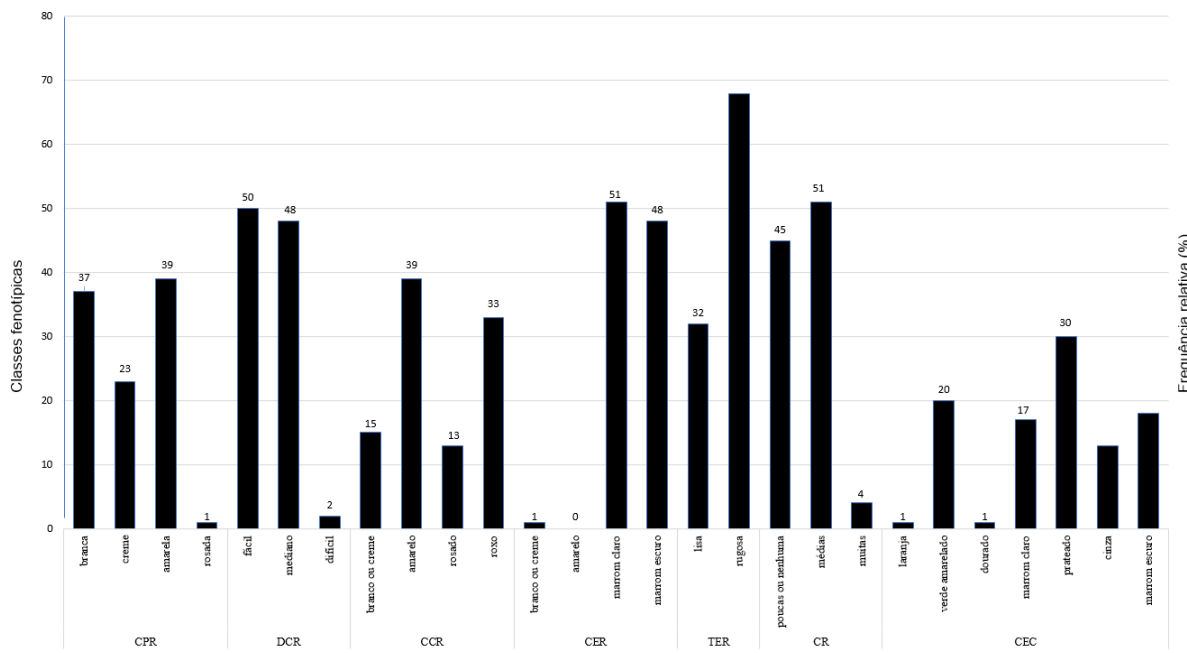
A troca de manivas entre os agricultores dentro dos assentamentos é uma ação constante que fomenta a dinâmica da circulação de propágulos. Encontrar agricultores ativos na rede de trocas e circulação de propágulos nas comunidades contribuem para o desenvolvimento de políticas públicas de conservação *on farm* da agrobiodiversidade e para programas de melhoramento participativo (Montesano *et al.*, 2012; Oler *et al.*, 2023).

3.2 DISSIMILARIDADE MORFOLÓGICA DAS ETNOVARIEDADES

As distâncias genéticas entre os acessos na avaliação da caracterização fenotípica com os sete descritores variaram de 0,00 a 0,70. Os pares que apresentaram 0,00 de distância foram 29 no total. A maior distância foi entre o par ADO01-ADO02 (*Cacau e Pão*) que pertencem ao mesmo produtor, sendo ambas as manivas provenientes do próprio assentamento e cultivadas há dois anos na propriedade. Silva *et al.* (2022) em estudo com assentamentos em Alta Floresta e Paranaíta/MT obteve pares de etnovariedades com valores das distâncias genéticas variando de 0,00 (JFD26 - mandioca *Roxa* e JFD42 - não nomeada 4) à 0,92 (NSA10 - *Pão* e ASP52 - *Cacau*). Martins *et al.* (2023) ao analisar 15 etnovariedades de mandioca amostradas no estado de Mato Grosso tiveram valores de dissimilaridade genética variando de 0,20 (*Mandioca de-fritar sem-cozinhar e Capelari*) à 0,49 (*Mandioca-de-fritar-sem-cozinhar e Casca branca*). As distâncias de dissimilaridade genética são importantes para representar a diversidade morfológica existentes entre os pares de acessos estudados (Cruz, 2007).

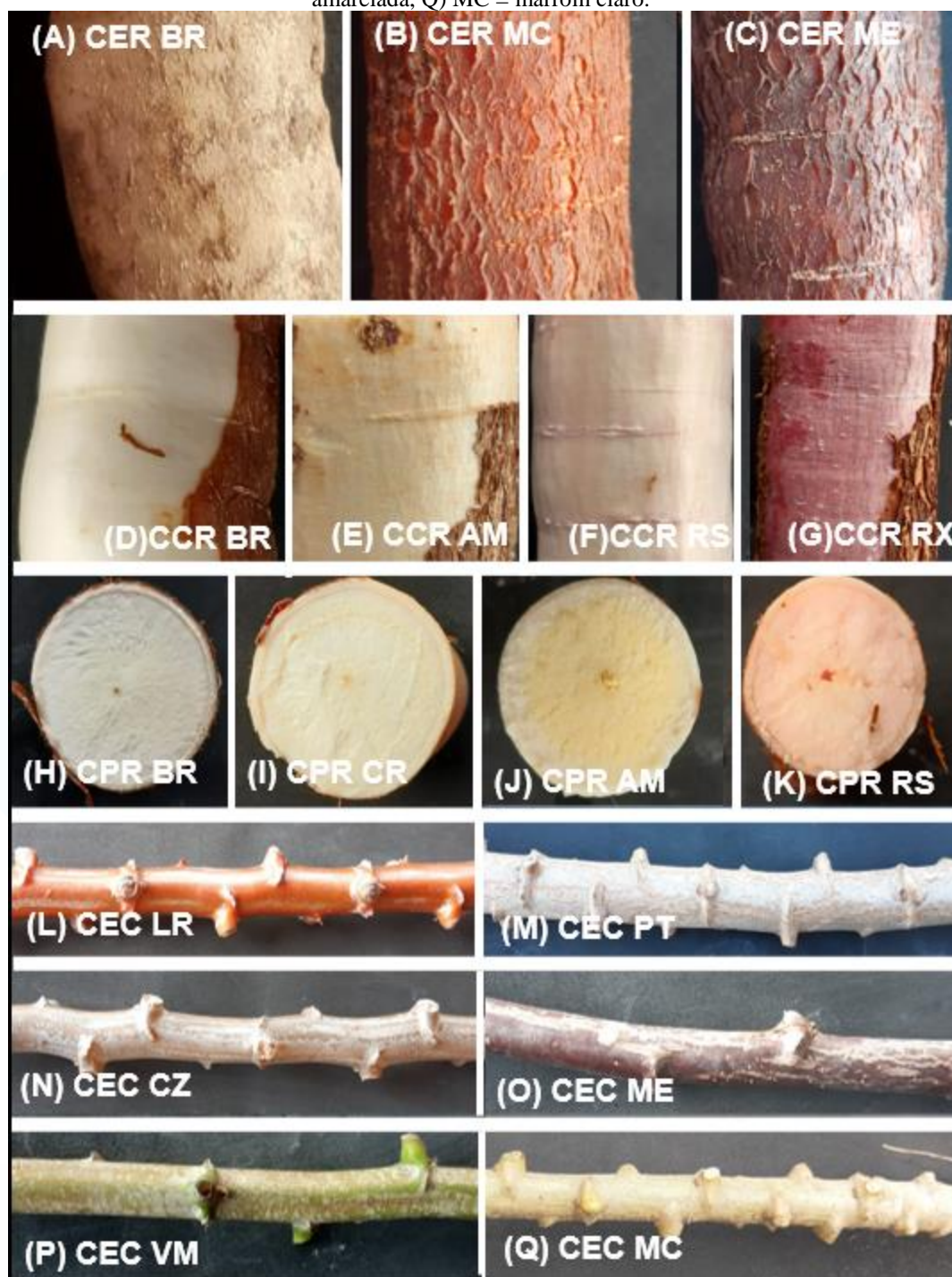
Um total de 26 classes foi observado, o que indica variabilidade fenotípica no acervo mantido pelos assentados. O assentamento WMS obteve a maior variação das classes para os descritores (24 das 26 classes fenotípicas), seguido pelo assentamento ADO (21 classes) e do SJT (20 a classes), conforme a Figura 5. Nesse sentido, a Figura 6 ilustra as principais características fenotípicas identificadas nas etnovariedades.

Figura 5: Frequência relativa (%) das classes fenotípicas. cor externa do caule - CEC; constrições da raiz - CR; textura da epiderme da raiz - TER; cor externa da raiz (CER); cor do córtex da raiz - CCR; destaque do córtex da raiz - DCR e cor da polpa da raiz - CPR.



Fonte: Autores

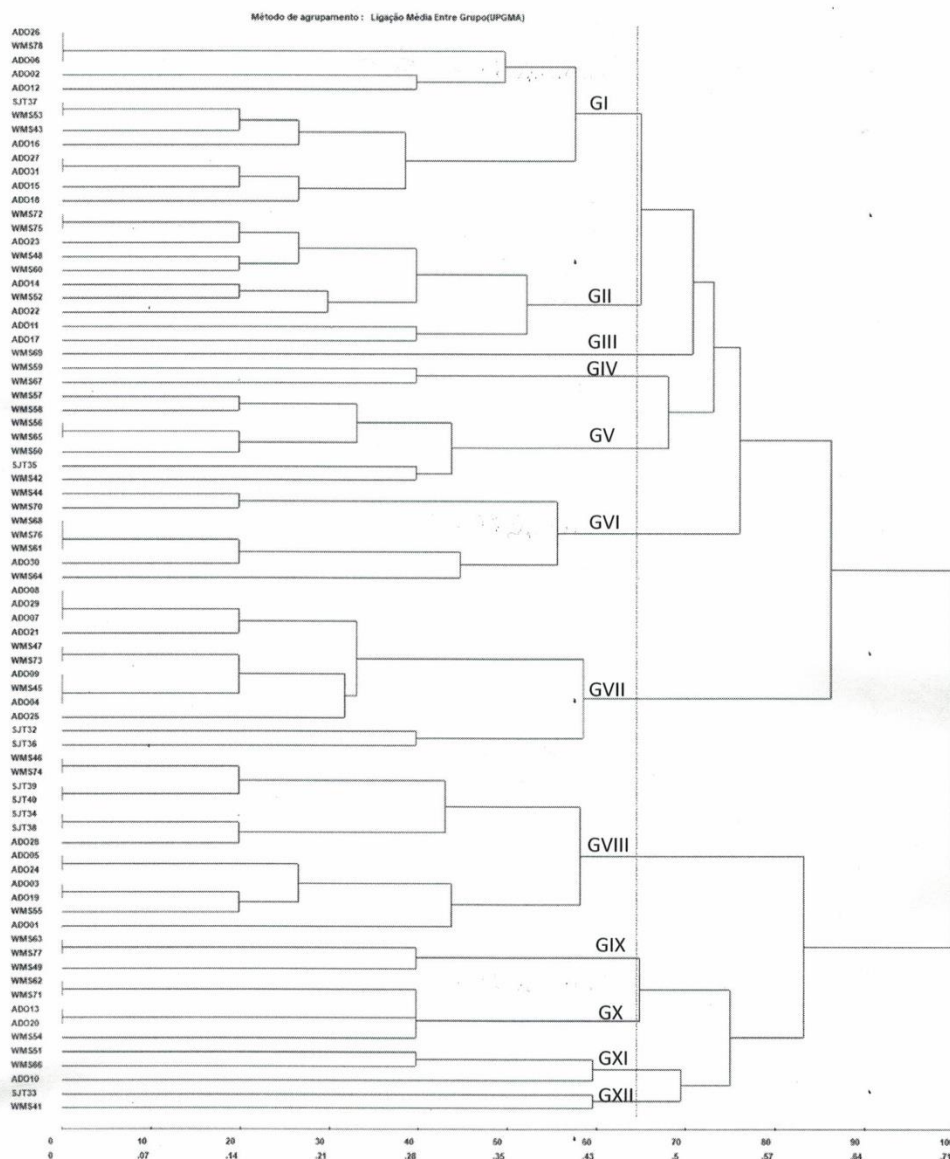
Figura 6. Características fenotípicas observadas nas 78 etnovariedades de mandioca. CER = Cor externa da raiz: A) BR = branca ou creme, B) MC = marrom-claro, C) ME = marrom escuro. CCR = Cor do córtex da raiz: D) BC = branca ou creme, E) AM = amarelo, F) RS = rosado, G) RX = roxo. CPR = Cor da polpa da raiz: H) BC = branca, I) CM = creme, J) AM = amarela, K) RS = rosada. CEC = Cor externa do caule: L) LR = Laranja, M) PT = prateada, N) CZ = cinza, O) ME = marrom-escuro, P) VM = verde-amarelada, Q) MC = marrom claro.



Fonte: Autores

O dendrograma (Figura 7) representa o agrupamento das 78 etnovariedades baseado nos descritores qualitativos avaliados. Formou-se 12 grupos, sendo os grupos GI e GVIII os mais representativos (16,66%, cada), compreendendo etnovariedades presentes nos três assentamentos. O grupo GIII alocou apenas uma etnovariedade (WMS69), sendo a mais divergente (Figura 8A).

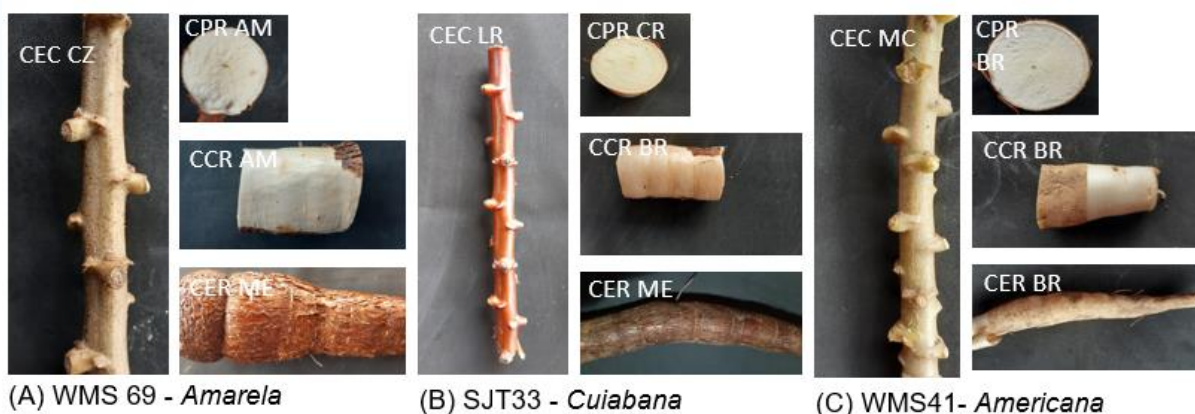
Figura 7. Dendrograma obtido pelo método UPGMA com 78 etnovariedades de mandioca com base em sete descritores qualitativos. Coeficiente de correlação cofenética (CCC) = 0,69; ponto de corte 64,47%.



Fonte: Autores

Os grupos I, II, III, IV, V e VII apresentam em comum etnovariedades com textura externa da raiz (TER) rugosa e cor externa da raiz (CER) marrom escuro. As características que mais contribuíram para a separação nestes grupos foram a cor do córtex da raiz (CCR) e a cor da polpa da raiz (CPR). O grupo VI alocou 8,97% das mandiocas avaliadas, as quais se diferenciam das demais por apresentarem textura externa da raiz rugosa, cor externa da raiz marrom claro, cor do córtex da raiz amarelo e constrições da raiz em intensidade média. Os grupos VIII e IX reuniram treze e três etnovariedades, respectivamente, que apresentaram padrão fenotípico semelhantes. A cor da polpa da raiz (CPR) foi o descritor que contribuiu para a separação das mesmas, apresentando-se como branca e amarela. O grupo XI composto por três etnovariedades apresenta textura externa da raiz lisa, cor externa do caule marrom claro e cor da polpa da raiz branca, rosa e amarela, respectivamente. As etnovariedades *Cuiabana* (SJT33) e *Americana* (WMS41), mostraram-se bastante divergentes das demais, formando o grupo GXII (Figura 08).

Figura 8. Características fenotípicas apresentadas pelas etnovariedades (A) *WMS69*, (B) *SJT33* e (C) *WMS41*. Cor externa do caule (CEC); Cor externa da raiz (CER); Cor do córtex da raiz (CCR); Cor da polpa da raiz (CPR).



Fonte: Autores

Em estudo sobre a diversidade fenotípica de 76 etnovariedades de mandiocas cultivadas em assentamentos no norte de Mato Grosso, Silva *et al.* (2022) observaram a formação de nove grupos distintos por meio do método UPGMA, identificando ampla variabilidade fenotípica para os materiais avaliados. Petri *et al.* (2021), com mandiocas

da região de Alta Floresta, obtiveram a formação de dez grupos evidenciando a diversidade fenotípica das 71 etnovariedades. Nota-se uma similaridade na quantidade de grupos formados neste estudo, 78 etnovariedades formaram 12 grupos distintos.

Estudos dessa natureza em assentamentos rurais demonstram que os processos relacionados à conservação e ampliação da variabilidade da mandioca ocorrem mediante a troca de propágulos, entretanto a interação homem planta ainda são moderados, observados pelo reduzido número médio de etnovariedades por agricultor e até mesmo pela não denominação das etnovariedades (de 78 acessos, apenas 14 foram nomeadas). As políticas públicas voltadas à conservação dos recursos genéticos devem priorizar o fortalecimento da conservação *on farm* praticada pelos assentados nessa região, a qual é pressionada pela agricultura industrial de larga escala, visto que fortalecer a agrobiodiversidade local é essencial para a segurança alimentar das comunidades e manutenção do processo evolutivo da mandioca.

4 CONCLUSÃO

A etnovariedade *Amarela* é a mais frequente, os acessos mais divergentes foram *Americana* (WMS41), *Amarela* (WMS69) e *Cuiabana* (SJT33) ficando isolados no dendrograma.

Há diversidade genética da mandioca nos acervos dos assentamentos estudados, todavia são espaços que preservam de maneira ainda incipiente o processo evolutivo da mandioca. Recomenda-se investimentos e incentivos para fortalecer a conservação *on farm* da mandioca em assentamentos do Norte do Mato Grosso.

REFERÊNCIAS

ALVES-PEREIRA, A.; PERONI, N.; CAVALARI, M. M.; LEMES, M. R.; ZUCCHI, M. I.; CLEMENT, C. R. Alta diversidade genética entre variedades de mandioca brava cultivadas em diferentes tipos de solo na Amazônia Central. **Genética e Biologia Molecular**, v. 2, pág. 468-479, 2017.

AMOROZO, M. C. M.; VIERTLER, R. B. A abordagem qualitativa na coleta e análise dos dados em etnobiologia e etnoecologia. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Orgs.) Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. Recife: **NUPPEA**, v.1, p. 65-82, 2010.

AVILA, J. E. T. **A dinâmica da conservação on farm de sementes crioulas na região serrana do Espírito Santo**. 2020. Tese (Doutorado Produção vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, RJ, 2020.

BATAGELJ, V.; MRVAR, A. Pajek – **Program for Large Network Analysis**. 2011. Disponível em: <<http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>>.

BERGAMASCO, S. M.; NORDER, L. A. C. **O que são assentamentos rurais**. São Paulo: **Brasiliense**, 1996. (Coleção Primeros Passos, 301).

BORSOI, T. N. **Diagnóstico da cadeia produtiva da mandioca no município de Campos dos Goytacazes-RJ sob a ótica de fatores socioeconômicos, tecnológicos e comerciais**. 2019. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2019.

CRUZ C. D. **Programa Genes: Aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 2007

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

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

FRANCIO, N. **Solidariedade, trabalho e renda: um estudo no assentamento Wesley Manoel dos Santos**. 2011. Dissertação (Mestrado Ciências Sociais). Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, RS, Brasil, 2011.

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

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/638631>. Acesso em: 10 dez. 2020.

GILES, J. A. D.; OLIOSI, G.; RODRIGUES, W. P.; BRAUN, H.; RIBEIRO-BARROS, A. I.; PARTELLI, F. L. Agronomic performance and genetic divergence between genotypes of *Manihot esculenta*. In **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90(4), p.3639-3648, 2018.

LIMA, L. A.; XAVIER, A. R.; AMORIM, A. V.; VASCONCELOS, J. G. Saberes tradicionais, sustentabilidade cultural e caracterização de etnovarietades da mandioca: estudo em uma comunidade no interior do Ceará. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. 1-12, 2021.

LIMA, P. G. C.; SILVA, R. O.; FERREIRA, M. R. C.; PEREIRA, J. L. G. Agrobiodiversidade e etnoconhecimento na Gleba Nova I, Pará: interações sociais e compartilhamento de germoplasma da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiaceae). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.** Belém, v.8, n.2, p.419-433, 2013.

MARCHETTI, F. F. **Manejo de variedades de mandioca em áreas de reforma agrária: manutenção ou perda de agrobiodiversidade?** 2018. Tese (Doutorado em Ciências). USP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, 2018.

MARTINS, V.; PEDRI, E. C. M.; TIAGO, A. V.; ROVEDA, A. P.; LOBO, M. S.; ROSSI, A. A. B. Caracterização Molecular de Quinze Etnovarietades de Mandioca Cultivada no Norte Região do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Ensaio e Ciências**, v. 27, n.4, p. 423-429, 2023.

MOJENA, R. Hierarchical grouping methods and stopping rules: An evaluation. **The Computer Journal**, v. 20, p. 359-363, 1977.

MONTESANO, V.; NEGRO, D.; SARLI, G.; LOGOZZO, G.; SPAGNOLETTI ZEULI, P. Landraces in inland areas of the Basilicata region, Italy: monitoring and perspectives for on farm conservation. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 59, p. 701-716, 2012.

MOURA, E. F.; DE FARIAS NETO, J. T.; RAMALHO, G. F.; SILVA, D. T.; SAMPAIO, J. Duplicatas no Banco de Germoplasma de mandioca da Embrapa Amazônia Oriental detectadas por marcadores microssatélites. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 14.; FEIRA BRASILEIRA DA MANDIOCA**, v. 1, 2011, Maceió. Mandioca: fonte de alimento e energia: anais. Maceió: ABAM: SBM, 2011.

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(4), p. 137-153, 2017.

OLER, J. L. R.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; TIAGO, A. V.; PINTO, J. M. A. Etnobotânica e análise de diversidade genética de variedades de mandioca cultivadas em Poconé, Mato Grosso. Principais temas da pesquisa em Ciências biológicas 2, Ponta Grossa/PR, **Atena**, 2023.

PEDRI, E. C. M.; SANTOS, L. L.; WOLF, M. S.; TIAGO, A. V.; CARDOSO, E. S.; ROSSI, A. A. B. Diversidade genética entre etnovariedades de mandioca cultivadas no norte do estado de Mato Grosso por meio de descritores morfoagronômicos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. 01-18, 2021.

PREISS, P. V.; SCHNEIDER, S.; COELHO-DE-SOUZA, G. **A contribuição Brasileira à Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2020.

QUINTEIRO, M. S. C. **O agronegócio que o direito não alcança: direitos humanos, questão agrária e questão ambiental na região geográfica intermediária de Sinop-MT**. 2022. Tese (Doutorado em Política Social). Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

ROCHA, A. F.; PAULA, D. C. J.; SOUZA, N. S.; SILVA e SILVA, P. C. B.; MIRANDA, S. A.; ZAMADEI, T.; SOUZA, A. P.; MACHADO, N. G.; SANTOS, F. M. M.; NOGUEIRA, J. S.; NOGUEIRA, M. C. J. Variações microclimáticas de áreas urbanas em biomas no estado de mato grosso: Cuiabá e Sinop. **R. gest. sust. ambient.**, Florianópolis, n. esp, p.246-257, dez 2015.

RONDON, M. J. P. **Conservação *on farm* da mandioca, Cuiabá, Mato Grosso: aspectos etnobotânicos e diversidade genética**. 2022. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Sinop, 2022.

RONDON, M. J. P.; TIAGO, A. V.; HOOGERHEIDE, E. S. *On-farm* conservation of cassava in Cuiabá, Mato Grosso state, Brazil: Ethnobotanical aspects and genetic diversity. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 53, p. 01-08, 2023.

ROSINKE, P.; TROIAN, M. L.; HARDOIM, E. L.; GUARIM NETO, G. Preservation of traditional knowledge in the example of the project erva medicinal - Farmácia Viva: school Florentan Fernandes, in Cláudia (MT). **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. v. 7, n. 1, p. 268-287, 2019.

SANGALLI, A. R.; STRATE, M. F. Indicadores de desempenho e multifuncionalidade de sistemas agroflorestais agroecológicos: biodiversidade, segurança alimentar e saúde sistêmica. **RIET**, v. IV, n. 1, p. 38-61, 2024.

SGANZERLA, C. M.; PREDEBON, A. J.; VELOSO, J. J.; ROMAN JUNIOR, W. A. A etnobotânica como influenciadora da prospecção farmacológica. **Revista Fitos**, v. 1, p. 93-97, 2022.

SHETE, V.; QUADRO, L. Metabolismo de mamíferos de β -caroteno: lacunas no conhecimento. **Nutrientes**, v. 5(12), p. 4849–4868, 2013.

SILVA, L. G. O. **Agrobiodiversidade de assentamentos na Amazônia mato-grossense; fenologia e caracterização de quiabo-de-metro (*Trichosanthes cucumerina* L.)**. Dissertação (Genética e Melhoramento de Plantas), Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, 2021.

SILVA, K. N.; VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; CARVALHO, L. J. C. B.; SILVA, M. S. Potencial agrônomico e teor de carotenoides em raízes de reserva de mandioca. **Ciência Rural**, v. 44(8), p.1348-1354, 2014.

SILVA, M. C. M.; CORDEIRO, A. G. M.; TIAGO, A. V.; PEDRI, E. C. M.; ROSSI, A. A. B. Levantamento e caracterização fenotípica de etnovarietades de mandioca cultivadas em assentamentos rurais no estado de Mato Grosso, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n.7. p. 01-15, 2022.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. The comparison of dendrograms by objective methods. **Taxon**, v. 11(2), p. 33-40, 1962.

SOUZA, G. F.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; REIS, J. C.; DUARTE, G. S. D.; VELOSO, J. F. S. Conservação *on farm* da mandioca: etnobotânica e aspectos socioeconômicos na comunidade Rios dos Couros, Cuiabá, MT. **Agroecol**, Dourados, v.1, p. 01-15, 2016.

SOUZA, R. B.; SOUZA, E. A. Impactos sócioambientais das políticas do setor elétrico na bacia do rio Teles Pires em Sinop/MT. **Revista Equador (EFPI)**, v. 9, n.1, p. 334-357. 2020.

TIAGO, A. V.; ROSSI, A. A. B.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; PEDRI, E. C. M.; ROSSI, F. S.; PENA, G. F. Etnovarietades de mandioca cultivadas em Alta Floresta, MT: estudo de caso da Comunidade Vila Rural. In: **Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. PDF (825 p.).

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. **Genetics and Molecular Research**, v. 19(2), p. 01-22, 2020.



VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; FONSECA, K. G.; SILVA, M. S.; PAULA-MORAES, S. V.; CARVALHO, L. J. C. B. 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(2), p. 567-582, 2023.