



Desempenho de Clones de Mandioca de Mesa Quanto a Características Morfológicas e Produtividade de Raízes Cultivadas em Sistema Agroecológico

Sweet Cassava Clones Performance in terms of Roots Morphological Characteristics and Yield Cultivated in an agroecological System

EISELE, Juliana dos Santos¹; COSTA, Denis Santiago¹; LIMA, Wilmar Ferreira²
SCHULTZ, Thaís Fernanda de Souza Monteiro¹; SALVADOR -SHIINOKI, Mariana Closs¹

¹Instituto Federal do Paraná, julianaesele02@gmail.com, denis.costa@ifpr.edu.br, thais.monteiro@ifpr.edu.br, mariana.salvador@ifpr.edu.br; ²Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná, wilmar@idr.pr.gov.br

Resumo: A mandioca é uma cultura alimentar de significativa importância no Brasil e no mundo, isso se dá por sua ampla utilização, seu valor nutricional e acessibilidade. E se tratando de cultivo agroecológico, o uso de cultivares adaptados às características edafoclimáticas de cada região bem como o sistema de cultivo é a chave para o sucesso da cultura e rendimento para o agricultor. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de clones de mandioca de mesa, cultivadas sob manejo agroecológico. O ensaio, foi conduzido no Instituto Federal do Paraná (IFPR) - Campus Ivaiporã em delineamento experimental de blocos ao acaso, sendo avaliados os seguintes clones: 'IDR 13-42', 'IDR 15-1196', 'IDR 14-394', 'IDR 16-307', 'IDR 15-644', 'IDR 16-1052', 'IDR 16-1054', 'IDR 14-392', 'Crioula Amarelinha', 'Crioula Branquinha', 'Lunardelli' e 'Cândido de Abreu'. Os parâmetros avaliados foram: número de raízes por planta, comprimento e diâmetro das raízes, massa das raízes, da cepa e produtividade. Como resultado, observou-se que todos os materiais estudados apresentaram número de raízes compatíveis com as variedades comerciais sem diferenças significativas e que dos 12 clones, sete apresentam-se como promissores para serem cultivados em cultivo agroecológico de acordo com características morfológicas e produtividade das raízes. Os clones 'IDR 15-1196', 'IDR 14-394', 'IDR 16-307', 'IDR 13-42', 'IDR 16-1054', 'IDR 15-644' e 'Crioula Branquinha' apresentaram desempenho superior para a maioria dos parâmetros avaliados, especialmente para massa, comprimento, diâmetro das raízes e conseqüentemente produtividade, sugerindo potencial para cultivo comercial. O clone 'IDR 15-1196' apresentou a maior produtividade entre os demais avaliados.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*, variedades crioulas, aipim, macaxeira

Abstract: Cassava is a staple food of significant importance in Brazil and worldwide, due to its wide use, nutritional value and accessibility. In an agroecological system, the use of cultivars adapted to the soil and climate characteristics of each region, as well as the cultivation system, is key to the success of the crop and income for the farmer. Therefore, the objective of this study was to evaluate the performance of sweet cassava clones cultivated in an agroecological system. The trial was conducted at the Instituto Federal do Paraná (IFPR), Ivaiporã Campus, in randomized block design, and the following clones were evaluated: 'IDR 13-42', 'IDR 15-1196', 'IDR 14-394', 'IDR 16-307', 'IDR 15-644', 'IDR 16-1052', 'IDR 16-1054', 'IDR 14-392', 'Crioula Amarelinha', 'Crioula Branquinha', 'Lunardelli' and 'Cândido de Abreu'. The following



parameters were evaluated: number of roots per plant, root length and diameter, root mass, root rest mass and yield. As a result, it was observed that all the studied materials presented a number of roots compatible with the commercial varieties without significant differences and that of the 12 clones, seven are promising to be cultivated in agroecological systems according to morphological characteristics and root yield. The clones 'IDR 15-1196', 'IDR 14-394', 'IDR 16-307', 'IDR 13-42', 'IDR 16-1054', 'IDR 15-644' and 'Crioula Branquinha' presented superior performance for most of the evaluated parameters, especially for root mass, root length, root diameter and consequently root yield, suggesting potential for commercial cultivation. The clone 'IDR 15-1196' presented the highest yield among the others evaluated.

Keywords: *Manihot esculenta*, traditional varieties, manioc, yuca

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), também conhecida como macaxeira ou aipim, é considerada a quarta cultura de produção de alimentos mais importante do mundo, sendo eleita o alimento do século XXI pela organização das nações unidas devido sua versatilidade (FAO, 2013). Por ser uma raiz bastante consumida e de fácil cultivo, devido a sua adaptação a diferentes tipos de solos e condições climáticas, o seu cultivo tem apresentado um crescimento contínuo, com um aumento de 72,6% na produção mundial entre os anos de 2000 e 2019 (Alves et al. 2022). Em 2024, o Brasil ocupa o 4º lugar em área plantada no ranking mundial, sendo sua produtividade média em torno de 15 t/ha, conforme dados da FAOSTAT (2022). O Paraná, de acordo com o Departamento de Economia Rural do Paraná (DERAL), é o segundo maior produtor do país com 3,09 milhões de toneladas colhidas em 2023, sendo essa posição sustentada por uma agricultura de maior nível tecnológico, o que reflete na alta produtividade, que em 2022 foi de 23,76 t/ha, praticamente o dobro do primeiro colocado, que é o estado do Pará (CONAB, 2024).

Segundo Souza et al. (2005), a mandioca é a principal fonte de carboidratos para mais de 700 milhões de pessoas no mundo, principalmente em países em desenvolvimento, no qual desempenha um papel fundamental na segurança alimentar. Essa raiz é amplamente cultivada pela agricultura familiar e é uma alternativa para a geração de renda de pequenos produtores, pois é uma cultura capaz de adaptar-se em condições adversas de solo e clima (De Almeida; Ferreira Filho, 2005). O cultivo é realizado principalmente em pequenas áreas e é essencial para proteger as espécies, como as variedades crioulas, e ainda, fortalecer a economia local e a subsistência dos produtores. De acordo com o IBGE (2021), mais de 70% das áreas com cultivo de mandioca no Brasil são menores que 10 hectares, destacando a importância desse cultivo nas pequenas propriedades rurais.

Por ser uma planta de multiplicação vegetativa, os clones de mandiocas são de fácil propagação e normalmente são obtidas por agricultores em feiras de agroecologia ou



em trocas de materiais crioulas (Lima et al., 2023). Todavia, algumas variedades crioulas tradicionais podem apresentar baixo rendimento ou problemas fitossanitários severos, o que implica na subsistência de uma família rural ou torna inviável a comercialização de raízes como fonte de renda para o produtor agroecológico (Santos et al., 2018; Jesus-Filho & Santos, 2021). Assim, estudos voltados para a genética e o melhoramento de plantas são essenciais para aumentar a produtividade das lavouras, melhorar a qualidade tecnológica das raízes e compreender as características de resistência a pragas e doenças. Nesse sentido, selecionar clones de mandiocas adaptados ao cultivo agroecológico local e que atendam a individualidade do produtor rural é fundamental para a segurança alimentar e renda do agricultor.

A agroecologia é uma forma de agricultura que leva em consideração a integração de processos ecológicos, sociais e econômicos, buscando um equilíbrio entre produção agrícola e a preservação ambiental, priorizando o uso de práticas sustentáveis. Segundo Caporal, Costabeber e Paulus (2011), esse modelo de agricultura busca integrar o conhecimento tradicional dos agricultores com o conhecimento científico de diversas áreas, permitindo não só uma compreensão do modelo atual de desenvolvimento e agricultura, mas também o desenvolvimento de novas estratégias para o meio rural e de práticas agrícolas mais sustentáveis. O sistema agroecológico enfrenta desafios, como a necessidade de conhecimento técnico especializado e maior demanda de mão de obra em comparação ao cultivo convencional. O cultivo de mandioca nesse sistema oferece vantagens ambientais e econômicas, por ser uma planta resistente e adaptável, a mandioca requer menos insumos químicos, reduzindo custos e facilitando o manejo sustentável. Além disso, ao produzir alimentos saudáveis e sem agrotóxicos, o produtor agrega valor ao produto, atendendo a demanda por alimentos livres de agrotóxicos, que de acordo com Silva e Polli (2020), no Brasil está em expansão, pois são produtos que respeitam os seres humanos e o meio ambiente.

Considerando a importância mundial do cultivo da mandioca, a específica para o cultivo agroecológico no Brasil e a necessidade de buscar formas mais sustentáveis para a sua produção, este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de raízes de clones de mandioca de mesa, cultivadas sob manejo agroecológico em fase final de melhoramento genético.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido na cidade de Ivaiporã - PR, na área experimental do Instituto Federal do Paraná (IFPR), com coordenadas de Latitude 24°15'18" S e Longitude 51°42'50" O, situado em uma altitude de 708m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo subtropical úmido (Cfa), com temperatura média de 19,5 °C e precipitação anual de 1.645,2 mm (Alvares et. al, 2013).



O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (Bhering et. al, 2007), apresentando as seguintes características químicas na camada de 0-20 cm de profundidade: pH (CaCl₂) = 4,5; V% = 46%; Ca:Mg:K = 3,6 : 1,7 : 0,18 cmolc/dm³ ; P (Mehlich I) = 9,2 mg/dm³; M.O. = 3,2% e CTC a pH 7,0 de 11,9 cmolc/dm³. Antes da implantação do cultivo a área se encontrava em pousio por dois anos com predominância de buva (*Conyza bonariensis*) e capim amargoso (*Digitaria insularis*). O terreno escolhido para o ensaio foi cercado em 2023 com BRS capiaçu (espécie de crescimento ereto e rápido) como barreira vegetal contra deriva de insumos de lavouras comerciais que cercam o local para a adequada condução agroecológica. Para a implantação da cultura, foi utilizado um sistema convencional de preparo de solo por meio do uso de uma grade niveladora com discos de 21 polegadas operada por meio de um trator 5085E John Deere e enxada rotativa na sequência. O plantio foi realizado em condições de sequeiro de forma manual, no dia 25/08/2023, com manivas de 20 cm de comprimento colocadas horizontalmente em uma profundidade de 5cm, e o espaçamento de 0.8m x 0.7m. Foram utilizados 12 clones de mandioca de mesa, sendo oito delas em fase avançada de melhoramento e quatro que são crioulas cultivadas nos assentamentos da região. Os clones selecionados foram: IDR 13-42; IDR 15-1196; IDR 14-394; IDR 16-307; IDR 15-644; IDR 16-1052; IDR 16-1054; IDR 14-392, Crioula Amarelinha; Crioula Branquinha, Lunardelli e Cândido de Abreu.

Os tratos culturais foram realizados objetivando o controle mecânico de plantas daninhas por meio do uso da ferramenta enxada em duas oportunidades no início de desenvolvimento, sendo que após essas intervenções, o próprio adensamento das plantas proporcionou sombreamento do solo e controle das daninhas. No controle fitossanitário, não houve necessidade de aplicação de caldas ou bioinsumos no experimento por ocasião de haver baixa pressão abiótica na área. Para o controle de insetos-praga foi adotado o método de catação manual de lagartas de mandarová (*Erinnyis ello*).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições sendo que cada parcela foi composta por 20 plantas. Foi considerado como unidade amostral quatro plantas centralizadas no interior dessas parcelas, as quais foram usadas para caracterização das raízes da mandioca de mesa.

A colheita da mandioca foi realizada parceladamente, considerando os blocos estabelecidos anteriormente, em 19/06 e 26/06/2024. Para a avaliação das raízes de mandioca de mesa foram considerados os seguintes parâmetros: massa das raízes por planta, número de raízes por planta, comprimento e diâmetro das raízes, massa da cepa e produtividade. A coleta das raízes para avaliação foi realizada de forma manual, por meio da retirada da planta inteira com o auxílio de uma alavanca fornecida pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná). Em seguida as raízes foram devidamente identificadas e levadas para o Laboratório de Fitotecnia e Agroecologia onde foram realizadas as avaliações. A massa das raízes por planta foi calculada mediante a relação entre o peso total do conjunto de raízes comerciais de



cada planta. As raízes e a cepa foram pesadas no mesmo dia da coleta em uma balança digital cuja medida máxima é 30 kg e a precisão de 1g. O comprimento das raízes foi obtido medindo as duas extremidades da raiz com uma suta florestal mecânica com o valor em centímetros, o diâmetro das raízes foi medido com um paquímetro digital, colocado no terço médio da raiz e o valor expresso em milímetros.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade com o uso do software R operado pelo pacote estatístico AgroR (Shimizu et al, 2024).

Resultados e discussões

O ciclo da mandioca foi de 329 dias considerando do plantio até a colheita, sendo que durante a condução do ensaio verificou-se o acumulado de 1.562,2 mm de chuva, segundo dados do Instituto das Águas do Paraná. O desempenho dos clones estudados mostrou-se significativo para os parâmetros avaliados, com exceção do número de raízes por planta (Tabela 1).

Tabela 1. Número de raízes por planta, comprimento e diâmetro das raízes, massa das raízes e da cepa e a produtividade dos doze clones de mandioca de mesa

Tratamento	Número de raízes por planta	Comprimento das raízes (cm)	Diâmetro das raízes (mm)	Massa das raízes por planta (g)	Massa da cepa por planta (g)	Produtividade (t/ha)
IDR 13-42	7,00 a	29,10 a	42,84 a	2484,10 b	223,81 b	44,4 b
IDR 15-1196	7,79 a	31,60 a	44,61 a	3244,30 a	343,77 a	57,9 a
IDR 14-394	7,50 a	30,70 a	39,83 b	2694,80 b	311,90 a	48,1 b
IDR 16-307	7,90 a	30,00 a	40,36 b	2563,80 b	278,94 b	45,8 b
IDR 15-644	11,00 a	25,00 b	35,07 d	2260,30 b	363,27 a	40,4 b
IDR 16-1052	8,70 a	27,60 a	35,02 d	2114,00 c	233,25 b	37,8 c
IDR 16-1054	7,80 a	25,70b	44,30 a	2487,80 b	276,88 b	44,4 b
IDR 14-392	6,60 a	28,30 a	38,57 c	1890,70 c	293,85 a	33,8 c
Crioula Amarelinha	7,60 a	24,10 b	43,86 a	2127,00 c	277,75 b	38,0 c
Crioula Branquinha	8,90 a	23,90 b	40,16 b	2335,20 b	263,94 b	41,7 b
Lunardelli	7,60 a	24,10 b	34,29 d	1378,80 c	301,25 a	24,6 c
Cândido de Abreu	7,10 a	23,90 b	38,80 c	1859,50 c	250,81 b	33,2 c
CV (%)	18,82	8,93	5,64	18,76	16,68	18,77

Obs. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.



Apesar do parâmetro número de raízes não apresentar diferença significativa entre os clones avaliados, os valores se enquadram dentro do limite considerado normal para a cultura, que seria de uma até dez raízes por planta (Motta et al. 2012).

Os maiores comprimentos de raízes foram verificados nos clones 'IDR 15-1196', 'IDR 14-394', 'IDR 16-307', 'IDR 13-42', 'IDR 16-1052' e 'IDR 14-392'. Os clones 'IDR 15-1196', 'IDR 13-42', 'IDR 16-1054' e 'Crioula Amarelinha' tiveram destaque em relação ao diâmetro das raízes, apresentando valores superiores a 42mm. Já os clones que apresentaram um menor diâmetro de raiz foram a 'IDR 15-644', 'IDR 16-1052' e a 'Lunardelli', com valores próximos a 35mm. Em relação a esses parâmetros, Ramos (2007) diz que é importante conhecer o comprimento e diâmetro da raiz tuberosa de mandioca, pois, raízes médias e longas facilitam o manuseio no transporte, já raízes grossas facilita o processamento da raiz para as finalidades diversas. A maior massa de raízes por plantas foi verificada no genótipo 'IDR 15-1196', seguidas pelos clones 'IDR 14-394', 'IDR 16-307', 'IDR 13-42', 'IDR 16-1054' e 'Crioula Branquinha' que apresentaram valores intermediários quando comparadas às demais. As menores massas de raízes foram observadas em 'Lunardelli', 'IDR 14-392', 'Crioula Amarelinha', 'Cândido de Abreu' e 'IDR 16-1052'. Esse parâmetro é um indicador essencial de produtividade, pois as raízes são a principal parte comerciável da planta.

Com relação ao parâmetro massa da cepa, os clones 'IDR 15-644', 'IDR 15-1196', 'IDR 14-394', 'Lunardelli' e 'IDR 14-392' apresentaram os maiores valores, diferindo dos demais genótipos. Segundo Otsubo et al. (2009) a produção de cepas resulta no consumo de fotoassimilados e de energia, interferindo na produtividade da cultura e reduzindo o índice de colheita. Ainda, de acordo com os autores, as cepas produzidas podem ser destinadas para queima e geração de calor para aquecimento de fornos de torra da farinha ou caldeiras. Se comercializado separado pode se tornar uma fonte extra de recursos para os produtores de mandioca.

A produtividade apresentou diferença significativa entre os clones avaliados, sendo que o 'IDR 15-1196' o mais produtivo com 57,93 toneladas por hectare. Por outro lado, os clones 'IDR 16-1052', 'IDR 14-392', 'Crioula Amarelinha', 'Cândido de Abreu' e 'Lunardelli' apresentaram as menores produtividades, com uma produtividade média de 32,66 toneladas por hectare. Os demais clones apresentaram um desempenho intermediário e estatisticamente semelhantes com média geral de 44,12 toneladas por hectare. É importante destacar que mesmo os clones avaliados como menos produtivos neste trabalho, ainda estão acima da média do Paraná, que de acordo com a Embrapa apresenta um rendimento médio de 23,65 t/ha e é líder nacional em produtividade.

Considerar essas produtividades num contexto agroecológico é de suma importância para a mandiocultura e para a agricultura familiar, pois demonstra que sistemas de cultivo sustentáveis podem ser tanto produtivos quanto economicamente viáveis para



o agricultor, promovendo a segurança alimentar, reduzindo custos, e consequentemente, promovendo a resiliência de pequenas propriedades.

Conclusões

Os clones 'IDR 15-1196', 'IDR 14-394', 'IDR 16-307', 'IDR 13-42', 'IDR 16-1054', 'IDR 15-644' e 'Crioula Branquinha' apresentam-se como materiais promissores em sistema agroecológico de cultivo devido ao desempenho superior para a maioria dos parâmetros avaliados, especialmente para massa, comprimento, diâmetro das raízes e consequentemente produtividade, sugerindo potencial para cultivo comercial. O clone 'IDR 15-1196' apresentou a maior produtividade entre os demais avaliados.

Agradecimentos

Aos alunos do Grupo de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (GAEPE) do Instituto Federal do Paraná, Campus Ivaiporã, que colaboraram para que esse trabalho fosse realizado.

Referências

ÁLVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, L. R. A.; FELIPE, F. I.; CARDOSO, C. E. L. Importância socioeconômica da mandioca e derivados. In: VIDIGAL-FILHO, P.S., ORTIZ, A.H.T.; PEQUENO, M.G.; BORÉM, A. (Org.) **Mandioca**: do plantio à colheita. São Paulo: Oficina de Textos, 2022.

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. dos; MANZATTO, C. V.; BOGNOLA, I. A.; FASOLO, P. J.; CARVALHO, A. P. de; POTTER, R. O.; CURCIO, G. R. **Mapa de solos do Estado do Paraná**. Embrapa Solos, Rio de Janeiro, 2007. 74 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79053/1/doc96-2007-parana-final.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2024.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. In: CAPORAL, Francisco Roberto; AZEVEDO, Edisio Oliveira (orgs). Princípios e Perspectivas da Agroecologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, 2011. p. 83-109.



CONAB.COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Histórico mensal mandioca**: março 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-mandioca>. Acesso em: 10 ago. 2024.

ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J. R. Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. **Bahia Agrícola**, v.7, n.1, p.50-56, 2005.

JESUS FILHO, J. R.; SANTOS, V. S.. Seleção de clones de mandioca de mesa. In: JORNADA CIENTÍFICA - EMBRAPA MANDIOCULTURA E FRUTICULTURA, 15., 2021, Cruz das Almas. **Anais [...]**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2021. p. 41-41.

LIMA, E. B.; BARROS, R. C.; BALENSIFER, P. H. M.; FONSECA, M. A.; SILVA, A. F.. Diversidade de variedades crioulas na 7ª feira de troca de sementes crioulas do agreste meridional de Pernambuco. In: SIMPÓSIO REDE DE RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS DO NORDESTE, 6., 2023, Recife. **Anais [...]**. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2023. p. 136-136.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERAL. Prognóstico Cultura MANDIOCA - 2022/2023. Divisão de Conjuntura Agropecuária, Curitiba, 2022. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2022-11/vol_14_n_42_2022_mandioca_1.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2024.

SANTOS, M. L. M.; SANTOS, V. S.; SASAKI, F. F. C.; SOUZA, E. G.; MORALES, C. F. G.; LOPES, J. P.; SILVA, L. E. P.; GOMES, T. C.. Seleção de clones de mandioca de mesa com base em características agrônomicas e de pós-colheita. In: JORNADA CIENTÍFICA – EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 12., 2018, Cruz das Almas. **Anais [...]**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018. p. 30-30.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Produção brasileira de mandioca em 2022**. Disponível em: <https://www.cnpqm.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/mandioca/b1_mandioca.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2024.

FAO. **Save and Grow: Cassava A guide to sustainable production intensification**. Disponível em: <<https://www.fao.org/4/i3278e/i3278e.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2024.

FAO. **The state of food insecurity in the world 2013**. Roma: FAO, 2013. Disponível em: <<https://www.fao.org/4/i3278e/i3278e01.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2024.



IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de produção agrícola municipal: mandioca 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html>>. Acesso em: 05 nov. 2024.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. Relatório de Alturas Diárias de Precipitação. Disponível em: <<http://www.sih-web.aguasparana.pr.gov.br/sih-web/gerarRelatorioAlturasDiariasPrecipitacao.do?action=carregarInterfacelInicial>>. Acesso em: 11 nov. 2024.

MOTTA, I. S.; OTSUBO, A. A.; PADOVAN, M. P.; RANGEL, M. A. S.; SILVA, F. M.. Cultivares de mandioca de mesa cultivadas sob manejo de base agroecológica em Dourados, MS, Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, Glória de Dourados, v. 7, n. 2, p. 1-5, 2012.

OTSUBO, A. A.; BRITO, O. R.; MERCANTE, F. M.; OTSUBO, V. H. N.; GONÇALVES, M. A.; TELLES, T. S.. Desempenho de cultivares elites de mandioca industrial em área de cerrado do Mato Grosso do Sul. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 30, n. 41, p. 1155-1162, 29 dez. 2009.

RAMOS, P. A. S.. **Caracterização morfológica e produtiva de nove variedades de mandioca cultivadas no sudoeste da Bahia**. 2007. 50 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

SHUMIZU, G. D.; MARUBAYASHI, R. Y. P.; GONÇALVES, L. S. A. **AgroR: Experimental Statistics and Graphics for Agricultural Sciences**. R package version 1.3.6. 2024. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/AgroR/index.html>>.

SILVA, D. A.; POLLI, H. Q. A importância da agricultura orgânica para a saúde e o meio ambiente. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 505-516, 2020.

SOUZA, LDS et al. **Processamento e utilização da mandioca**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005., 2005. Disponível em: <<http://livimagens.sct.embrapa.br/amos-tras/00076810.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2024.