



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

ASPECTOS PRODUTIVOS DA MANDIOCA (*Manihot esculenta*) CULTIVADA EM DIFERENTES COBERTURAS DO SOLO E ORIENTAÇÕES DE PLANTIO DE MANIVAS¹

SIQUEIRA, A.C.M de¹; SOUZA, D.S. da²; SOUZA, L.M. de²; DIAS, B. de S.¹; COSTA, M. de J. da¹;
VELOSO, A.A.¹; MENDES, J. C. dos S.¹; SILVA, A.L.M. da¹; CAVALCANTE, E.N.¹; AGUIAR, V.L. de¹;
FRANCO, G. de S.¹; TEIXEIRA, B. de S.³; FERNANDES, W.R.³; BASTOS, C.S.⁴

¹PET Semeando e Preservando o Futuro (PET-Agro), Campus Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV), Bolsista; ²Petiano Egresso; ³Não Bolsista; ⁴Tutora.
E-mail: petagronomiafavunb@gmail.com

RESUMO: O ambiente de cultivo de hortaliças em grandes centros urbanos pode ser de interesse para o cultivo de espécies como a mandioca. Esse trabalho objetivou avaliar os aspectos relativos à produção de mandioca de mesa cultivada em canteiros recobertos com diferentes coberturas do solo e orientações de plantio da maniva. O experimento conteve três tratamentos: i) cobertura do solo com palhada e plantio das manivas na horizontal; ii) cobertura do solo com mulching preto e plantio das manivas na horizontal; iii) cobertura do solo com mulching preto e plantio em ângulo de 45°. Os tratamentos foram dispostos no delineamento em blocos ao acaso com cinco repetições. Foram avaliados a massa fresca total e útil de raízes, a massa fresca comestível com e sem casca e o diâmetro das raízes. Baseado nos resultados, recomenda-se o cultivo da mandioca no Cerrado do Distrito Federal em ângulo de 45° e sob mulching, apesar dos cultivos na horizontal sob mulching ou palhada também terem proporcionado produções satisfatórias.

Palavras-chave: Plástico preto; palhada; cultivo em canteiros; produção.

PRODUCTION ASPECTS OF CASSAVA (*Manihot esculenta*) CULTIVATED ON DIFFERENT SOIL COVERS AND PLANTING ORIENTATIONS OF STEMS

ABSTRACT: Horticultural crop cultivation systems practiced in urban centers can be of interest for species such as cassava. This work aimed to evaluate the production aspects of cassava grown for direct use, cultivated in plant beds with different soil covers and planting orientations. The trials had three treatments: i) soil covered with straws and horizontal stem orientation, ii) soil covered with black mulch and horizontal stem orientation, and iii) soil covered with black mulch and stem oriented at an angle of 45°. Treatments were arranged in a complete randomized block with five replicates. Variables measured were total and useful fresh

¹Área do conhecimento: Ciências Agrárias (5.00.00.00-4)/Agronomia (5.01.00.00-9); Ecossistema de inovação: Agricultura e Agronegócio; ODS: Fome zero e agricultura sustentável.



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





weight, edible fresh weight with and without peel, and root diameter. Based on the results, it is recommended that cassava cultivation in the Cerrado of Distrito Federal be at an angle of 45° and on mulch, although cultivations made with stems in the horizontal position and on straw also allowed satisfactory production.

Keywords: Black plastic; straw; plant bed cultivation; production.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crants Euphorbiaceae) é considerada uma das mais importantes culturas cultivadas, por contribuir para a segurança nutricional de mais de 800 milhões de pessoas mundialmente e ser capaz de se desenvolver de maneira satisfatória nos cenários de mudanças climáticas atuais e futuros (Carluccio *et al.*, 2022). Atualmente, a mandioca é uma das culturas tropicais mais amplamente cultivadas na África Subsaariana (Bredeson *et al.*, 2016), América do Sul e em alguns países localizados no sudeste asiático (Parmar; Sturm; Hensel, 2017). Contudo, a área total apta para o cultivo da mandioca compreende aproximadamente 1.696,28 milhões de hectares distribuídos entre a África Central, América do Sul, Sudeste Asiático e América do Norte, localizados entre os paralelos a 30° ou mesmo em latitudes mais altas (Jiang *et al.*, 2019).

A produção brasileira de mandioca em 2023 foi de 18,5 milhões de toneladas, distribuída em uma área cultivada de 1.201.440 hectares, proveniente de todas as unidades da federação, incluindo o Distrito Federal (IBGE, 2023). Os maiores produtores em ordem decrescente de relevância foram Pará, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Bahia, Amazonas, Ceará, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Pernambuco e Alagoas, que juntos responderam por quase 80% do montante produzido, sendo que a região Norte concentra 30% da produção nacional (IBGE, 2023). O Distrito Federal, apesar da relevância restrita na produção de mandioca, configura-se como um grande polo produtor de hortaliças com área cultivada de 8.930 ha, que pode ser utilizada para a produção de mandioca de maneira associada ou em rotação, tendo em vista, inclusive, que a sua produção é contabilizada como hortaliça (EMATER-DF, 2023).



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

Para que o cultivo da mandioca possa ser viabilizado nos ambientes comumente empregados para a produção de hortaliças, faz-se necessário avaliar os aspectos determinantes dessa produção nesses diferentes ambientes. Há que se considerar ainda as variantes no modo de cultivo e sua influência nos aspectos produtivos. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar os aspectos relativos à produção de raízes de mandioca de mesa cultivada em canteiros recobertos com diferentes coberturas do solo e orientações de plantio da maniva.

Método

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília – FAL UnB, localizada em Brasília, Park Way, Vargem Bonita, no bioma Cerrado, no período entre agosto de 2023 e maio de 2024. A cultivar de mandioca empregada foi a BRS 429 (registro nº 42613, Registro Nacional de Cultivares) recomendada para o cultivo na região do DF e do entorno, com recomendação de plantio entre outubro e novembro, apesar de poder ser cultivada durante todo o ano quando o cultivo é irrigado.

O experimento continha três tratamentos representados pela cobertura do solo com palhada e plantio das manivas na horizontal (palhada convencional) e cobertura do solo com mulching preto e plantio das manivas na horizontal (mulching convencional) e em ângulo de 45° (mulching 45) que foram dispostos no delineamento em blocos ao acaso com cinco repetições. As parcelas foram alocadas em canteiros de 1 m de largura e distanciados de 0,4 m entre si. Cada parcela experimental possuía 7 metros de comprimento com espaçamento de manivas de 0,7 m, totalizando 10 plantas por parcela. As parcelas foram fertilizadas com esterco bovino curtido, termofosfato de Yoorin e calcário dolomítico nas doses de 3 kg/m², 0,2 kg/m² e 0,2 kg/m². As manivas para cultivo foram colhidas cerca de 20 dias antes da implantação do experimento e tinham aproximadamente 20 cm de comprimento. O plantio das manivas na horizontal foi feito mediante seu enterrio completo em posição perpendicular ao comprimento dos canteiros e na posição em ângulo de 45° foi realizado de tal modo a manter a orientação das gemas no sentido ascendente. Adotou-se profundidade de plantio de cerca de 10 cm.

A colheita ocorreu aos 245 dias após o plantio (primeira colheita) e aos 273 dias após o



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





plantio (segunda colheita). Nessa ocasião, foram colhidas duas plantas/parcela e avaliadas as seguintes variáveis: i) massa fresca total de raízes (kg); ii) massa útil das raízes (kg), obtida após eliminação das pontas de raízes com diâmetro inferior a 20 mm, partes lignificadas que fazem a conexão entre a raiz e a maniva mãe e raízes com massa inferior a 0,14 kg; iii) massa fresca comestível com e sem casca (kg), obtidas a partir de subamostras selecionadas de raízes com massa entre 1 e 1,5 kg e diâmetro de 40 mm na região central e obtida para avaliar a porcentagem de aproveitamento de raízes; iv) diâmetro das raízes (mm).

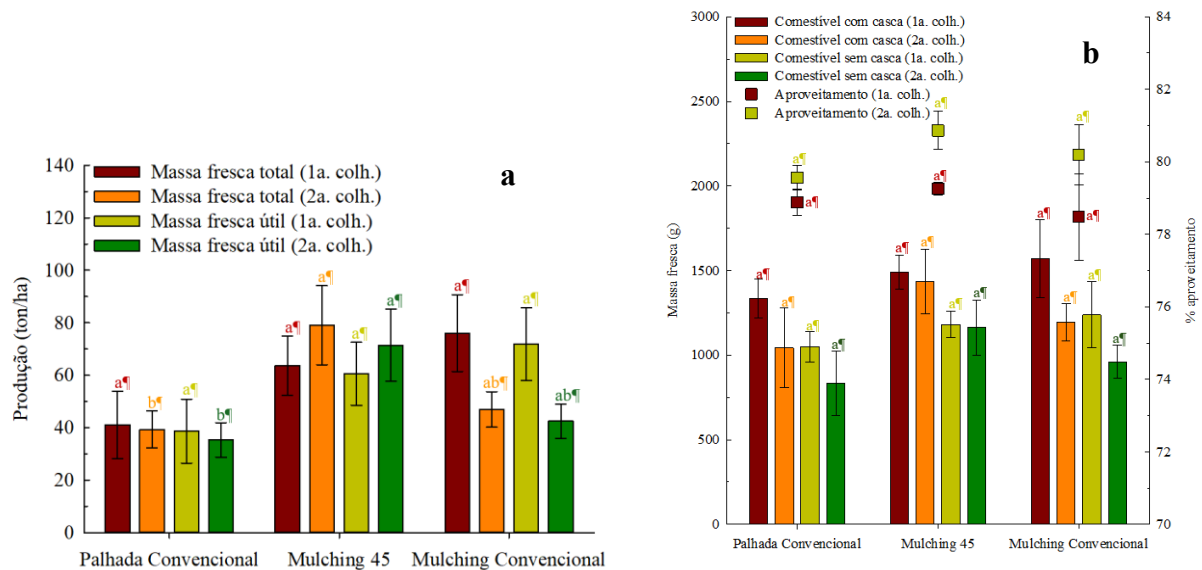
Os dados foram reduzidos para a média por planta e, no caso da produção, foi estimada a produção por hectare. Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação do efeito dos tratamentos, seguida de teste Tukey HSD a $P < 0,05$, sempre que houve efeito significativo dos tratamentos. Em todas as análises empregou-se o SAS (Sas System, 2013). Os gráficos foram confeccionados no Sigma Plot (Systat, 2015).

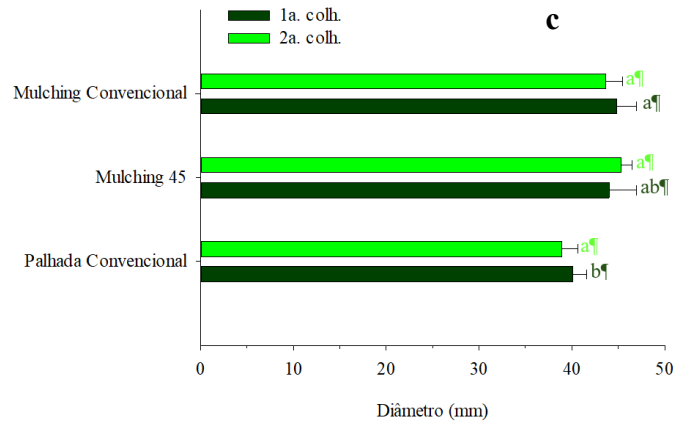
Resultados e Discussão

Não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos para nenhuma das variáveis avaliadas nas plantas colhidas aos 245 dias após o plantio (primeira colheita). Já no caso da segunda colheita, realizada aos 273 dias após o plantio, foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos para a massa fresca total ($F_{2,8} = 5,94$; $P = 0,0263$), massa fresca útil ($F_{2,8} = 6,01$; $P = 0,0255$) e o diâmetro das raízes colhidas ($F_{2,8} = 6,37$; $P = 0,0221$). Na primeira data de colheita, não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos em relação à massa fresca total e útil, no que pesem elas terem sido $\approx 1,6$ a $1,9$ superiores nas plantas cultivadas no mulching quando comparadas às plantas cultivadas na palhada, independentemente do modo de plantio (Figura 1a). Na segunda data de colheita, as maiores massas frescas totais e úteis de raízes foram provenientes das plantas cultivadas no mulching a 45° , enquanto as menores foram obtidas das plantas cultivadas de modo convencional (horizontal) na palhada (Figura 1a). As plantas cultivadas no mulching de maneira convencional (horizontal) proporcionaram massas fresca total e útil intermediárias entre as máximas e as mínimas obtidas (Figura 1a). Não foram verificadas diferenças significativas

entre os tratamentos para as variáveis massa fresca comestível com e sem casca e porcentagem de aproveitamento das raízes, independentemente da época de colheita (Figura 1b). Apesar de não terem sido observadas diferenças significativas entre os tratamentos em relação ao diâmetro de raízes provenientes da primeira colheita, na segunda colheita o maior diâmetro de raízes foi associado ao cultivo em ângulo a 45° sob mulching e o menor diâmetro ocorreu no plantio convencional sob palhada (Figura 1c). O diâmetro das raízes cultivadas no mulching de maneira convencional não diferiu dos demais tratamentos (Figura 1c).

Figura 1 – Média ± EPM da massa fresca total e útil (ton/ha) (a), da massa fresca comestível com e sem casca (gramas), da porcentagem de aproveitamento de raízes após a remoção da casca (b) e do diâmetro de raízes (mm) (c) obtidos de cultivos de mandioca (*Manihot esculenta* Crants Euphorbiaceae) em diferentes coberturas do solo e orientações de plantio. 1ª. colh. representam a primeira e a segunda colheita realizadas aos 245 e 273 dias após o plantio. Plantio convencional: plantio na horizontal; plantio a 45°: plantio em ângulo. Médias nas barras de mesma cor seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a $P > 0,05$.





Os resultados obtidos permitiram constatar que, em algumas situações, a produção (expressa como massa fresca total ou útil) variou entre os ambientes e modalidades de cultivo, sendo maximizada no mulching em detrimento da palhada e no cultivo em ângulo (45°) em comparação ao cultivo horizontal (convencional), o mesmo sendo observado em relação ao diâmetro das raízes. Destaca-se, contudo, que a produção e o diâmetro das raízes obtidas de manivas cultivadas na posição horizontal no mulching não diferiram nem do cultivo sob palhada, também realizado com as manivas na posição horizontal, nem do mulching em ângulo. Isso demonstra que, no mulching, os prováveis efeitos deletérios do cultivo da maniva na posição horizontal foram minimizados.

O cultivo sob mulching preto mantém ou estabiliza as temperaturas do solo e a umidade do solo (Mendonça *et al.*, 2021), favorecendo ou acelerando a germinação inicial, a tuberização e o acúmulo de matéria fresca e seca, especialmente em espécies diretamente influenciadas por essas características, tais como as tuberosas (Jiang *et al.*, 2015). Já o cultivo em ângulo contribui para a otimização do aproveitamento de macronutrientes essenciais ao crescimento (Polthanee e Wongpichet, 2017) e a aceleração da emergência das plantas (Viana *et al.*, 2000), justificando o melhor desenvolvimento das plantas sob essa condição.

Conclusões



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

Tendo em vista os resultados obtidos no presente trabalho e visando otimizar as características produtivas das plantas (matéria fresca e crescimento em diâmetro), recomenda-se o cultivo da mandioca no Cerrado do Distrito Federal em ângulo de 45° e sob mulching. Ressalta-se, contudo, que os demais modos de cultivo (na horizontal sob mulching ou palhada) proporcionaram produções satisfatórias e próximas às obtidas pela Embrapa com a mesma cultivar e sob condições experimentais (Vieira *et al.*, 2022). Estudos futuros, devem considerar avaliar manivas obtidas de diferentes posições da planta e contendo número variável de gemas, a fim de selecionar as melhores combinações que potencializem a produção por unidade de área. Além disso, todos os custos decorrentes de cada modo de cultivo devem ser obtidos, a fim de que seja selecionado o que otimiza a renda líquida que não é dependente apenas dos montantes produzidos.

Agradecimentos

Ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) do Ministério da Educação (MEC) pela concessão da bolsa aos petianos e à tutora. À Universidade de Brasília (UnB), Fazenda Água Limpa (FAL) pela infraestrutura física e apoio operacional concedido por seus funcionários.

Referências

BREDESON, J. V. *et al.* Sequencing wild and cultivated cassava and related species reveals extensive interspecific hybridization and genetic diversity. **Nature Biotechnology**, v.34, n.5, p.562–570, 2016.

CARLUCCIO, A. V. *et al.* Set up from the beginning: The origin and early development of cassava storage roots. **Plant, Cell & Environment**, v.45, n.6, p.1779-1795, 2022.

EMATER-DF ((Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal). **Informações agropecuárias do Distrito Federal 2023**. Brasília, DF: Emater-DF, 2024
Disponível em: https://emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Relatorio_de_Informacoes_Agropecuaria_RIA_2023__DF.pdf
Acesso em: 13 fev.2025



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Produção de mandioca*. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mandioca/br>. Acesso em: 13 fev. 2025.

JIANG, D. *et al.* Potential marginal land resources of cassava worldwide: a data-driven analysis. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.104, s.n., p.167-173, 2019.

MENDONÇA, S. R. *et al.* The effect of different mulching on tomato development and yield. **Scientia Horticulturae**, v.275, s.n., p.109657, 2021.

PARMAR, A.; STURM, B.; HENSEL, O. Crops that feed the world: Production and improvement of cassava for food, feed, and industrial uses. **Food Security**, v.9, n.5, p.907–927 2017.

POLTHANEE, A.; WONGPICHET, K. Effects of planting methods on root yield and nutrient removal of five cassava cultivars planted in late rainy season in northeastern Thailand. **Agricultural Sciences**, v.8, n.1, p.33-45, 2017.

SAS. **The SAS system**. Version 9.4. Cary: SAS Institute, 2013.

Systat Software Inc. **SigmaPlot (Version 12.5)**. San Jose: Systat Software, 2011.

VIANA, A. E. S. *et al.* Effects of length in stem cutting and its planting position on cassava yield. **Acta Scientiarum**, v.22, n.4, p.1011-1015, 2000.



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF

