

USO DE POLÍMEROS HIDRORETENTORES NA PROPAGAÇÃO A CAMPO DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)

Ana Clara Rodrigues de Freitas¹, Marcos Euzébio Nunes², Anedilton Pereira de Albuquerque³

¹Estudante do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica IFTO. e-mail: <ana.freitas9@estudante.ifto.edu.br>

²Docente do Curso Superior de Engenharia Agrônômica – IFTO. Orientador(a). e-mail: marcos.nunes@ifto.edu.br

³Estudantes do Curso Superior em Engenharia Agrônômica – IFTO. e-mail: <anedilton.albuquerque@estudante.ifto.edu.br>;

1 INTRODUÇÃO

Em virtude das características pluviométricas do Cerrado, em especial ao Tocantins, é comum a baixa disponibilidade hídrica no solo em meados de outubro e novembro, época comum ao plantio da mandioca. Assim, é natural a dificuldade para o estabelecimento da planta, evidenciado principalmente pela baixa taxa de brotação das manivas-sementes. Além da irregularidade pluviométrica, os solos do Cerrado geralmente apresentam baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, em função de sua composição mineralógica e do reduzido teor de matéria orgânica.

Assim, em função da baixa capacidade natural de armazenamento de água somados a desestruturação e ausência de cobertura é provável dificuldades na gestão de água do solo em sistema de produção de mandioca. Deste modo, mesmo uma cultura com relativa tolerância ao déficit hídrico poderá ser limitada quanto a disponibilidade de água, sobretudo nas fases iniciais de desenvolvimento (Mutanda et al., 2025). A velocidade na brotação é importante a medida em que se refere a um estágio de desenvolvimento em que a planta é muito suscetível ao ataque de micro-organismos e insetos pragas do solo (Vidigal Filho e Sagrilo, 2022). Portanto, tecnologias que objetivam melhorar a gestão de água no solo são fundamentais para o sucesso da operação, garantia de qualidade, reduções de custos e sucesso do produtor. Diante do exposto, o uso de hidrogel pode ser uma prática economicamente viável na antecipação do plantio ou no plantio escalonado, permitindo a extensão do período de colheita e oferta do produto com qualidade ao mercado consumidor.

2 OBJETIVO

Objetivou-se avaliar o uso de polímeros hidrofílicos e adubação no estabelecimento e desenvolvimento inicial de mandioca a campo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Local - O experimento de campo foi instalado em outubro de 2024, no campo experimental do Instituto Federal do Tocantins, localizada na cidade de Dianópolis (latitude 11°38'7,24''S, longitude 46°45'59,42''W e altitude de 624 metros) no estado do Tocantins, Brasil.

Delineamento experimental - As unidades experimentais foram montadas em delineamento de blocos casualizados, quatro blocos e 6 tratamentos, sendo duas modalidades de fertilização (com e sem adubação) e três doses de hidrogel, sobre unidades experimentais dimensionadas em parcelas de 4 x 5 m, ou seja, 20 m² por parcela. O hidrogel, da Forth Gel®, foi preparado para a aplicação, ou

seja, hidratado por 30 minutos na proporção de 4 g de hidrogel para um litro de água, em seguida aplicado ao solo associado as manivas. Os tratamentos são: T1 (adubação com zero de hidrogel cova^{-1}); T2 (adubação com 2 g de hidrogel cova^{-1}); T3 (adubação com 4 g de hidrogel cova^{-1}); T4: (sem adubação e zero de hidrogel cova^{-1}); T5 (sem adubação e 2 g de hidrogel cova^{-1}); T6 (sem adubação e 4 g de hidrogel cova^{-1}). A adubação consistiu em aplicação de 50 kg ha^{-1} de P_2O_5 + 30 kg ha^{-1} de K_2O na cova na ocasião do plantio e 30 kg ha^{-1} de N aos 60 dias após o plantio.

Parâmetros avaliados – Posteriormente ao plantio, foi realizado o monitoramento diário até ao final do período de emergência, com contagem de plantas emergidas para a determinação do índice de velocidade de emergência (IVE), dada pela equação: $\text{IVE} = (\text{G1}/\text{N1}) + (\text{G2}/\text{N2}) + \dots + (\text{Gn}/\text{Nn})$, e na ocasião do final do monitoramento, foi determinado o número total de plantas emergidas (NTPE). Aos 70 dias após o plantio, foram avaliados a altura das plantas, o diâmetro do caule na região do colo, a massa seca do caule e das folhas e a massa seca total da parte aérea. Para a determinação da massa seca da parte aérea, duas plantas por parcela foram coletadas, submetidas à secagem em estufa e, posteriormente, pesadas para aferição da biomassa.

Análise estatística - Os dados foram submetidos aos testes de Shapiro Wilk e Levene ($p < 0,05$) para verificação da normalidade dos resíduos e homocedasticidade das variâncias, respectivamente. Cumprindo os pré-requisitos foi realizado a ANOVA, e os efeito significativo para os tratamentos ($p < 0,05$), foram submetidos ao teste de média (Scott-knott, $p < 0,05$), utilizando o Sisvar 5.7.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada interação significativa entre adubação e as doses de hidrogel sobre o desenvolvimento da mandioca para nenhum parâmetro avaliado (Tabela 1 e 2). Em contrapartida, houve diferença para velocidade de emergência, plantas emergidas, altura, diâmetro, massa fresca do caule e folha isolados e total, além de massa seca do caule e percentual de massa seca da folha para o fator adubação. Por outro lado, apenas velocidade de emergência e percentual de massa seca de folha foram influenciados pelo uso de hidrogel.

Tabela 1. F calculado para índice de velocidade de emergência – IVE, número total de plantas emergidas – NTPE, Altura (cm) e Diâmetro (cm) de plantas de mandioca aos 50 dias após plantio, submetidas ao uso de adubação e hidrogel.

Causas de variação	IVE	NTPE	Altura (cm)	Diâmetro (cm)
Adubação	17,05**	4,66*	11,83**	0,71 ^{ns}
Hidrogel	9,03**	3,32 ^{ns}	1,08 ^{ns}	1,05 ^{ns}
Adubação * Hidrogel	0,07 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,93 ^{ns}	0,91 ^{ns}
CV (%)	13,57	13,70	11,19	22,23
Média Geral	11,27	19,33	93,38	1,15
n	24	24	96	96

CV = Coeficiente de Variação; n = Amostra; ^{ns} = não significativo, **Significativo a 1% e; *Significativo a 5% pelo teste de Fisher.

Tabela 2. F calculado massa fresca total – MFT, massa fresca de caule – MFC, massa fresca de folha – MFF, massa seca de caule – MSC, massa seca de folha – MSF, massa seca total – MST, percentual de massa seca do caule – PMSC, percentual de massa seca de folha – PMSF de plantas de mandioca aos 50 dias após plantio, submetidas ao uso de adubação e hidrogel.

Causas de variação	MFT (kg ha⁻¹)	MFC (kg ha⁻¹)	MFF (kg ha⁻¹)	MSC (kg ha⁻¹)
Adubação	6,60*	7,00*	5,51*	5,91*
Hidrogel	1,37 ^{ns}	1,51 ^{ns}	1,11 ^{ns}	1,03 ^{ns}
Adubação * Hidrogel	3,3 ^{ns}	3,51 ^{ns}	2,70 ^{ns}	3,26 ^{ns}
CV	18,89	21,23	18,38	23,06
Média Geral	5778,55	2386,12	3392,42	471,68
n	24	24	24	24

Causas de variação	MSF (kg ha⁻¹)	MST (kg ha⁻¹)	PMSC (%)	PMSF (%)
Adubação	2,46 ^{ns}	3,77 ^{ns}	0,058 ^{ns}	12,06**
Hidrogel	0,57 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,276 ^{ns}	5,98*
Adubação * Hidrogel	2,98 ^{ns}	3,26 ^{ns}	0,651 ^{ns}	0,27 ^{ns}
CV	18,10	19,06	7,24	4,44
Média Geral	1038,71	151,39	19,74	30,79
n	24	24	24	24

CV = Coeficiente de Variação; n = Amostra; ^{ns} = não significativo, **Significativo a 1% e; *Significativo a 5% pelo teste de Fisher.

A adubação promoveu maior velocidade na emergência de plantas, bem como na quantidade total de plantas emergidas (Tabela 3). As plantas sob adubação apresentaram maior altura em consonância a maior massa fresca e seca de caule, massa fresca e percentual de massa seca de folhas. A baixa disponibilidade de potássio no solo reduz o crescimento da planta, o desenvolvimento da parte aérea e produtividade (Mehdi et al., 2007). Já a deficiência de fósforo promove redução do crescimento de plantas e tamanho das folhas, além de baixo desenvolvimento das raízes tuberosas (Tironi et al., 2019). Pereira et al. (2012) observaram incremento da parte aérea com fornecimento de fósforo em solo de baixa disponibilidade (1 mg dm³ de P₂O₅), em casa de vegetação.

Tabela 3. Teste de média para índice de velocidade de emergência – IVE, número total de plantas emergidas – NTPE, Altura (cm), massa fresca total – MFT, massa fresca de caule – MFC, massa fresca de folha – MFF, massa seca de caule – MSC, percentual de massa seca de folha – PMSF de plantas de mandioca, submetidas ao uso de adubação e hidrogel.

Causas de variação	IVE	NTPE	Altura (cm)	MFT (cm)
Sem adubação	9,98 B	18,17 B	89,71 B	5206,25 B
Com adubação	12,56 A	20,50 A	97,04 A	6350,87 A

Causas de variação	MFC (kg ha⁻¹)	MFF (kg ha⁻¹)	MSC (kg ha⁻¹)	PMSF (%)
Sem adubação	2112,50 B	3093,75 B	417,73 B	29,82 B
Com adubação	2659,77 A	3691,10 A	525,64 A	31,76 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere pelo teste t de Student (p<0,05).

O nitrogênio constitui o nutriente mais limitante para a produção de biomassa, sendo indispensável ao desenvolvimento da parte aérea (Tironi et al., 2019). Quando o objetivo é a produção de hastes e folhas para uso como forragem, sua adequada disponibilidade torna-se fundamental para promover um crescimento vegetativo vigoroso. Com relação ao uso de hidrogel, observou-se maior

velocidade de emergência e percentual de massa seca de folha na dose de 2 g cova⁻¹ de hidrogel e na ausência do uso, em comparação a dose de 4 g cova⁻¹ (Tabela 4). O elevado volume pluviométrico no período de estabelecimento associado a alta dose de hidrogel sugere que houve retenção excessiva de água no solo, condição prejudicial à brotação da mandioca. Além da disponibilidade hídrica, a cultura exige temperatura elevada e boa oxigenação do solo para garantir um desenvolvimento inicial adequado. A disponibilidade de oxigênio é fundamental no processo de brotação das manivas, na qual influencia diretamente na germinação das gemas e estabelecimento da planta (Tironi et al., 2019). A hipoxia causada por solos encharcados, pode reduzir a eficiência respiratória, prejudicando o vigor da brotação e reduzindo a taxa de emergência das plantas.

Tabela 4. Teste de média para índice de velocidade de emergência – IVE e percentual de massa seca de folha – PMSF de plantas de mandioca, submetidas ao uso de adubação e hidrogel.

Causas de variação	IVE	PMSF (%)
0 g cova ⁻¹ de Hidrogel	12,18 A	30,46 B
2 g cova ⁻¹ de Hidrogel	12,24 A	29,81 B
4 g cova ⁻¹ de Hidrogel	9,40 B	32,10 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação foi determinante para o desempenho inicial da mandioca, promovendo maior velocidade de emergência, maior número de plantas emergidas, incremento na altura, maior massa fresca e seca de caule e folhas, além de maior percentual de massa seca foliar. A dose mais elevada de hidrogel (4 g cova⁻¹) reduziu a velocidade de emergência, provavelmente em função do excesso de retenção hídrica associado ao alto volume pluviométrico no período de estabelecimento.

6 AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Tocantins pela bolsa pesquisa PIBIC ao primeiro autor, no desenvolvimento desta pesquisa (EDITAL Nº 21/2024 - PIC/IFTO/CNPq - PIBIC-EM).

REFERÊNCIAS

- MEHDI, S. M. et al. Response of rice advance line PB-95 to potassium application in saline-sodic soil. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, v. 10, p. 2935-2939, 2007.
- MUTANDA, M. et al. Drought Stress in Cassava (*Manihot esculenta*): Management Strategies and Breeding Technologies. *Int. J. Plant Biol.* 16(4), 112. 2025.
- PEREIRA, G. A. M. et al. Crescimento da mandioca e plantas daninhas em resposta à adubação fosfatada. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 59, n.5, p-716-722, 2012.
- TIRONI, L. F. et al. **Ecofisiologia da mandioca visando altas produtividades**. Santa Maria: s.n., 2019. 136 p.
- VIDIGAL FILHO, P. S.; SAGRILO, E. Aspectos fisiológicos. In: VIDIGAL FILHO, P. S.; ORTIZ, A. H. T.; PEQUENO, M. G.; BORÉM, A (Ed.). **Mandioca: do plantio à colheita**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2022. cap. 3. p.71-89.