

## **Desempenho produtivo e teor de amido de variedades de mandioca em plintossolo na região sudoeste do Tocantins**

**Jardel Barbosa dos Santos<sup>1</sup>, Ubiranei de Freitas Marinho<sup>1</sup>, José Robson Mariano Alves<sup>2</sup>, Plínio Cardoso de Oliveira<sup>2</sup>, Luana Carvalho dos Santos<sup>3</sup>, Gisele Mendanha Nascimento<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup> Professor do curso de Técnico em Agricultura do IFTO - C.A. Lagoa da Confusão. e-mail: <[jardel.santos@ifto.edu.br](mailto:jardel.santos@ifto.edu.br)>; <[ubiranei.marinho@ifto.edu.br](mailto:ubiranei.marinho@ifto.edu.br)>

<sup>2</sup> Professor do curso de Técnico em Informática do IFTO - C.A. Lagoa da Confusão. e-mail: <[jose.alves@ifto.edu.br](mailto:jose.alves@ifto.edu.br)>; <[plinio.oliveira@ifto.edu.br](mailto:plinio.oliveira@ifto.edu.br)>

<sup>3</sup> Discente do curso de Técnico em Agricultura do IFTO - C.A. Lagoa da Confusão. Bolsista-proex. e-mail: <[luanaimpossivel@gmail.com](mailto:luanaimpossivel@gmail.com)>

<sup>4</sup> Autônoma. E-mail: <[gisele\\_zoo@hotmail.com](mailto:gisele_zoo@hotmail.com)>

**Resumo:** Cultivada em todas as regiões brasileiras, é no norte e nordeste brasileiro que se concentra o maior consumo de mandioca e seus derivados. Nestas regiões, no entanto, existem poucos cultivos comerciais, devido principalmente a ausência de informações sobre o rendimento produtivo e industrial. Assim, avaliou-se nove variedades de mandioca com baixo teor de ácido cianídrico “mansa” no município da Lagoa da Confusão. Foram testadas sete variedades cedidas pelo grupo de pesquisa “Manirede”, coletadas regionalmente no Estado, e as outras duas coletadas, localmente, em dois produtores. Foram avaliados a altura da primeira ramificação, a massa da parte aérea, massa de raízes comerciais, a produtividade, a massa em água, o teor de amido e a matéria seca. Três variedades, Fécula 1, Fécula 2 e Mesa ARN apresentam maior altura à 1ª ramificação, e às variedades local 1 e olho junto apresentam menor massa de parte aérea. Maiores produtividades foram observadas nas variedades Fécula 1, Fécula 2, olho junto e Mesa ARN. Por outro lado, as variedades Pão, Pão preto, brancona, Mesa ARN e Local 2 apresentaram maiores massa em água, matéria seca e teores de amido. Observa-se que, apenas a variedade mesa ARN associou produtividade de raiz com qualidade industrial, ou seja, apresentou alta produtividade e alto teor de amido. Portanto, nas condições dessa região, a variedade mesa ARN pode ter maior probabilidade de retorno econômico para os agricultores.

**Palavras-chave:** *Manihot esculentun*, produtividade, rendimento industrial

## **1 INTRODUÇÃO**

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um arbusto pertencente a família Euphorbeaceae, da qual é a única, dentre as 98 espécies conhecidas, cultivada para fins de alimentação humana. A planta ancestral da mandioca é natural de vegetação de galeria associada a rios, na zona de transição entre a floresta Amazônica e o Cerrado, próxima às fronteiras entre Peru e Brasil (CARVALHO, 2005). Sendo assim, a mandioca é favoravelmente cultivada em climas tropicais (CARDOSO; SOUZA, 1999).

Dentre as principais culturas do Brasil, a mandioca destaca-se pela sua importância social e econômica, sendo cultivada em 2,3 milhão de hectares. Sua produção é destinada, principalmente, à fabricação de farinha, de fécula e ao consumo “in natura” (IBGE, 2017). Os Estados que veem se

destacando na produção da raiz são Pará, Bahia e Paraná em área plantada, e Pará e Paraná pela produção, alcançando 6.034.714 e 3.744.351 toneladas, respectivamente. Bons resultados estão sendo observados no Paraná com a consolidação da cadeia produtiva. Atualmente, o estado é o maior produtor de fécula de mandioca do Brasil, possuindo um parque industrial de 43 indústrias em 2002 (SOUZA; ANDRONIO; STADUTO, 2005).

Em contraste ao estado do Paraná, o Tocantins ainda é pouco expressivo no cultivo da mandioca, mesmo culturalmente utilizando a raiz como base alimentar. O Estado do Tocantins possui apenas uma indústria de fécula, localizada em Aparecida do Rio Negro e numerosas casas de farinha que atualmente são subutilizadas ou destinadas para outros fins. Além disso, a cadeia agrícola da cultura não está consolidada, sendo os pequenos agricultores responsáveis pelos distintos trabalhos na cadeia. Por exemplo, responsáveis pela produção da raiz, pela transformação, distribuição e comércio (JUCÁ, 2006; GRANJA JÚNIOR; SILVA; BOURSCHIEDT, 2010).

Não apenas no estado, porém em várias regiões do Brasil e do mundo, a baixa produtividade agrícola é apontada como principal entrave do cultivo. A desconstrução da ideia que a mandioca é cultura de “quintal” passa a ser importante, e ao ser discutida como cultura agrícola de alta rentabilidade pela intensificação é preciso compreender aspectos agrônômicos dos cultivos agrícolas (GNAHOUA et al., 2016). Assim, define-se que a cultura precisa ser planejada quanto a: escolha de variedades, planejamento do espaçamento, controle de pragas, doenças e plantas daninhas, época de plantio, adubação e calagem, e outros.

A escolha de variedades é baseada, inicialmente, no objetivo da produção agrícola. Para genótipos de mesa, ou seja, com baixo teor de ácido cianídrico, a informação do teor de amido da variedade é muito importante, devido sua correlação positiva com o seu rendimento industrial. Assim, obter informações sobre o teor de amido e rendimento produtivo da variedade a ser plantada pode permitir maiores lucros nas lavouras. Para o Estado do Tocantins são poucas as informações sobre o desempenho produtivo e industrial de mandioca em solos plínticos, muito comuns no estado. Além disso, é importante salientar, que avaliar os genótipos regionais contribui com o melhoramento participativo, no qual coloca-se em estudo, as variedades já cultivadas na região e que a maior parte dos produtores têm acesso (FUKUDA et al., 1997). Assim, objetiva-se avaliar o desempenho produtivo e a produção de amido de variedades regionais e locais de mandioca.

## **2 METODOLOGIA**

O experimento foi realizado em PLINTOSSOLO PÉTRICO no município de Lagoa da Confusão, latitude = 10,804179°S, longitude = 49, 636707°W e altitude = 172 m. A área não apresentou necessidade de calagem e a adubação foi realizada com 30, 80 e 40 Kg/ha de N, P e K no plantio e 50 e 50 Kg/ha de N e K em cobertura, respectivamente. O plantio foi realizado no dia 18 de dezembro de 2016, com plantio manual, regime hídrico natural e capina manual no controle de plantas daninhas. Não houve necessidade de controle de pragas e doenças.

O experimento foi executado em delineamento em blocos ao acaso, com nove tratamentos e quatro repetições. A parcela foi constituída de cinco linhas de 7,0 m, com espaçamento entre linhas de 1,0 m e entre plantas 0,7 m. As variedades utilizadas foram cedidas parte pelo projeto de pesquisa “Manirede” (7) e parte por produtores locais (2). As características morfológicas das raízes variedades são apresentadas no quadro abaixo.

**Tabela 1** – Descrição fenotípica das raízes das variedades de mandioca avaliadas em PLINTOSSOLO, no município da lagoa da Confusão, 2017

Variedades	Cor externa da raiz	Cor do córtex da raiz
Fécula 1	Branco	Amarelo
Fécula 2	Branco	Amarelo
Pão	Marrom	Roxo
Pão Preto	Marrom	Roxo
Brancona	Branco	Amarelo
Olho junto	Marrom	Branco
Mesa ARN	Marrom	Rosa
Local 1	Branco	Amarelo
Local 2	Marrom	Rosa

Foram avaliadas a altura da primeira ramificação, massa da parte aérea e massa da raiz em cinco plantas por parcela. A massa expressa constitui a soma das cinco plantas. A produtividade foi calculada com base na massa de cinco plantas e na área ocupada por elas (3,5 m<sup>2</sup>). Além disso, a produtividade foi corrigida em função do estande de plantas na colheita, segundo o modelo matemático (Produtividade Corrigida = Produtividade \* (100 - Estande Médio) / (100 - Estande da parcela)). As variáveis relacionadas à qualidade industrial foram avaliadas pelo método da balança hidrostática (GROSSMAN; FREITAS, 1950), pesando-se 3 kg de raiz e a submergindo em água,

para obter a massa em água. O teor de massa seca (%) foi estimado pela equação:  $MS (\%) = 15,75 + 0,0564 * \text{Massa em água}$ , e o teor de amido estimado sendo a  $MS - 4,65$ .

Os resultados foram submetidos à análise de variância em modelo linear generalizado com todas as pressuposições da ANOVA testadas pelo software livre R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011). As variáveis que apresentaram efeito significativo foram comparadas pelo método Scott-Knott com o pacote “ExpDes” (FERREIRA; CAVALCANTI; NOGUEIRA, 2011).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi observada diferença significativa nos componentes morfológicos da parte aérea e altura da primeira ramificação ( $F_{1,35} = 15,5$  e  $P > F = <0,0001$ ) e massa da parte aérea ( $F_{1,35} = 3,96$  e  $P > F = 0,0054$ ). Maiores alturas da primeira ramificação foram observadas nos genótipos Fécula 1, Fécula 2 e Mesa ARN (Tabela 1). É compreendido que quanto maior a altura da primeira ramificação maior é a prolificidade para plantios mecanizados, já que na plantadeira, quanto mais comprida a rama, maior o rendimento operacional do equipamento (FIALHO; ANDRADE; VIEIRA, 2009). As variedades locais avaliadas não são promissoras para o plantio mecanizado.

Tabela 1 – Altura da 1ª ramificação, massa da parte aérea, massa da raiz e produtividade de diferentes variedades de mandioca em PLINTOSSOLO PÉTRICO na Lagoa da Confusão, 2017

Variedades	Altura 1ª Ramificação (m)		Massa Parte Aérea (kg)		Massa Raiz (kg)		Produtividade (ton/ha)	
	Média	EP	Média	EP	Média	EP	Média	EP
Fécula 1	1,86 ±	0,13a	5,62 ±	0,95b	10,92±	0,83a	33,10 ±	1,88a
Fécula 2	1,74 ±	0,08a	6,34 ±	0,66b	12,27 ±	0,97a	34,25 ±	2,34a
Pão	0,90 ±	0,06b	8,47 ±	0,52a	6,38 ±	0,66b	19,14 ±	1,91b
Pão Preto	0,86 ±	0,02b	9,60 ±	0,42a	5,25 ±	0,34b	13,99 ±	0,78b
Brancona	1,08 ±	0,09b	7,88 ±	1,52a	8,84 ±	1,59b	27,38 ±	4,33b
Olho junto	0,93 ±	0,59b	6,74 ±	2,50b	14,59 ±	2,69a	40,63 ±	11,28a
Mesa ARN	1,55 ±	0,14a	6,17 ±	0,94b	9,49 ±	0,57b	29,48 ±	0,73a
Local 1	0,41 ±	0,02b	4,07 ±	0,90b	8,85 ±	1,74b	24,40 ±	3,71b
Local 2	0,72 ±	0,03b	10,57 ±	2,36a	7,80 ±	1,80b	20,16 ±	4,81b
C.V.	21,82		27,83		21,36		21,00	
F (1,35)	15,02		3,96		6,55		7,1	
F > P	<0,0001**		0,0054**		0,0003**		0,0002**	

\*\* =  $P < (0,01)$ ; NS = não significativo. A massa expressa a soma de cinco plantas.

Contraopondo a altura da primeira ramificação, quanto mais ramificada a variedade, maior a probabilidade desta apresentar alto peso da parte aérea (FUKUDA et al., 2006). Assim, as variedades que apresentaram maior altura da primeira ramificação tiveram menor massa da parte aérea, como as variedades Fécula 1, Fécula 2 e Mesa ARN e Olho junto (Tabela 1). Exceto, o genótipo Local 1, que apresenta pouca altura e massa da parte aérea por ser uma variedade de baixo porte.

Massa de raiz significativamente maiores ( $F_{1,35} = 6,55$  e  $P > F = 0,0003$ ) foram observadas nas variedades Fécula 1, Fécula 2, e Olho junto. Essas mesmas variedades junto com a variedade Mesa ARN, apresentaram as maiores produtividades. Foi alcançada produtividade de  $40,63 \pm 11,28$  ton/ha na variedade Olho junto,  $33,10 \pm 1,88$  ton/ha na variedade Fécula 1,  $34,25 \pm 2,34$  ton/ha na variedade Fécula 2, e  $29,48 \pm 0,73$  ton/ha na variedade Mesa ARN (Tabela 1).

Foram observados efeitos significativos sobre todas as variáveis relacionadas ao rendimento industrial (Tabela 2), massa em água ( $F_{1,35} = 5,89$  e  $P > F = < 0,0001$ ), teor de amido ( $F_{1,35} = 3,32$  e  $P > F = < 0,0001$ ) e matéria seca ( $F_{1,35} = 2,80$  e  $P > F = < 0,0001$ ). As maiores massas em água foram observadas nos genótipos Pão, Pão preto, Brancona, Mesa ARN e Local 2.

Tabela 2 – Massa em água, teor de amido e matéria seca de diferentes variedades de mandioca em PLINTOSSOLO PÉTRICO na Lagoa da Confusão, 2017

Variedades	Massa em Água (g)		Amido (%)		Matéria Seca (%)	
	Média	EP	Média	EP	Média	EP
Fécula 1	234,30 ±	2,79c	24,31 ±	0,16c	28,96 ±	0,16c
Fécula 2	233,70 ±	9,14c	24,28 ±	0,51c	28,93 ±	0,51c
Pão	287,60 ±	7,28a	27,32 ±	0,41a	31,97 ±	0,41a
Pão Preto	282,60 ±	6,05a	27,04 ±	0,34a	31,69 ±	0,34a
Brancona	278,40 ±	6,10a	26,80 ±	0,35a	31,45 ±	0,35a
Olho junto	250,80 ±	3,02b	25,25 ±	0,17b	29,90 ±	0,17b
Mesa ARN	272,40 ±	9,22a	26,46 ±	0,52a	31,11 ±	0,52a
Local 1	178,80 ±	4,65d	21,19 ±	0,26d	25,84 ±	0,26d
Local 2	275,70 ±	11,56a	26,65 ±	0,65a	31,30 ±	0,65a
C.V.	21,24		21,27		22,27	
F (1,35)	5,89		3,32		2,80	

---

F > P	<0,0001**	<0,0001**	<0,0001**
-------	-----------	-----------	-----------

---

\*\* = P<(0,01); NS = não significativo. A massa expressa o peso em água de 3 kg de raiz.

Os maiores teores de massa seca e de amido também foram observados nas variedades Brancona, Pão, Pão preto, Mesa ARN e Local 2. Nota-se que a resposta das variáveis relacionadas ao rendimento industrial foram idênticas. Assim, em trabalhos futuros pode ser adotado apenas uma dessas variáveis para descrever a resposta do rendimento industrial. Menor teor de amido, ou seja, rendimento industrial foi observado na variedade Local 1, demonstrando que mesmo já sendo cultivada na região, para a obtenção de lucro é fundamental o conhecimento sobre a produtividade e rendimento industrial comparado com outras variedades.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resultados promissores de produtividade foram encontrados nas variedades Fécula 1, Fécula 2, Olho Junto e Mesa ARN, e bem como altos teores de amido nas variedades Pão, Pão Preto, Brancona, Mesa ARN e Local 2. A variedade regional Mesa ARN destacou-se por apresentar três características importantes para o cultivo da mandioca sendo prolificidade, produtividade e rendimento industrial. Além disso, é importante salientar que conhecer as características produtivas e industriais são importantes para a solidificação da cadeia, para consolidar o melhoramento participativo e para proporcionar aumento da rentabilidade da mandiocultura na região.

#### REFERÊNCIAS

- CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. S. **Aspectos agro-econômicos da cultura da mandioca:** Potencialidades e limitações. Cruz das Almas: Embrapa mandioca e Fruticultura Tropical, 1999.
- CARVALHO, L. J. C. B. Biodiversidade e biotecnologia em mandioca. XI Congresso Brasileiro de Mandioca. 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa.
- FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. Experimental designs: um pacote R para análise de experimentos. **Revista da Estatística UFOP**, v. 1, n. 1, p. 1–8, 2011.
- FIALHO, J. F.; ANDRADE, R. F. R.; VIEIRA, E. A. **Mandioca no cerrado:** Questões práticas. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2009.
- FUKUDA, W.M.G.; MAGALHÃES, J.A.; CAVACANTI, J.; PINA, P.R.; TAVARES, J.A.; IGLESIAS, C.; HERNANDEZ, L.A.; MONTENEGRO, E.E. Pesquisa participativa em

melhoramento de mandioca: Uma experiência no semiárido do nordeste do Brasil. **Documentos 73**, Cruz das Almas, 46 p. 1997.

FUKUDA, W. M. G.; FUKUDA, C.; DIAS, M. C.; XAVIER, J. J. B. N.; FIALHO, J. F. Variedades. In: **Aspectos Socioeconômicos e Agronômicos da Mandioca**. Editor: Luciano da Silva Souza... [et al.]. – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p.433-454.

GNAHOUA, J. B. G. et al. Intensification Pathway for Improvement of Smallholder Cassava Production Systems in Southern Côte D'Ivoire. **Experimental Agriculture**, v. 53, n. 1, p. 44–58, 2016.

GRANJA JÚNIOR, J.; SILVA, T. T.; BOURSCHIEDT, J. R. O Estudo da competitividade da cadeia produtiva da mandioca no Tocantins : Uma análise comparativa com a cadeia produtiva agroindustrial do Paraná. V CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO. **2010, Maceió , Anais...** Maceió: IFAL..

GROSSMAN, J.; FREITAS, A. G. DE. Determinação do teor de matéria seca pelo método de peso específico em raízes de mandioca. **Revista Agronômica**, v. 14, n. 160–162, p. 75–80, 1950.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Previsão da safra 2016/2017**. Disponível em: <[http:// https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado](https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado)>. Acesso em: 09 de abril de 2017.

JUCÁ, J. V. **Mandioca**. SEAGRO/TO. Palmas: 2006.

SOUZA, E. F. DE; ANDRONIO, J.; STADUTO, R. A cultura da mandioca na região oeste do Paraná : Um estudo da coordenação da cadeia sob a ótica da teoria de contrato. **Organizações rurais e Agroindustriais**, v. 7, n. 1, p. 11–22, 2005.