

# Desempenho agrônômico de cultivares e seleções de mandioca em Rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brasil

Zeferino Genésio Chielle<sup>1</sup>; Cinara Fernanda Garcia Morales<sup>2</sup>; Marco Antonio Dornelles<sup>3</sup>; Claiton Dutra Teixeira<sup>4</sup>; Lirio Becker<sup>5</sup>

**Resumo** - O cultivo de mandioca tem uma contribuição importante para a agricultura familiar, por ser uma cultura que se caracteriza pela facilidade de propagação, adaptação a diferentes climas e solos, baixo custo de produção e possibilidade de aproveitamento integral das plantas (parte aérea e raízes) e, além disto, o processamento industrial vem ganhando espaço pelos diversos usos da fécula e produção de biocombustível. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico de 19 cultivares de mandioca, no município de Rio Pardo, RS, usando-se delineamento de blocos casualizados, com três repetições. Foram avaliados a altura do dossel, o percentual de manutenção das folhas, o número de hastas produzidas, o peso e número de raízes e o percentual de amido das raízes. Os dados obtidos mostram que, ao considerar as variáveis ligadas à produção de massa verde (altura do dossel, percentual de manutenção de folhas e número de hastas/planta), destacaram-se as seleções S 2-11-34, S 60-10 e S 5-77; para as variáveis ligadas à produção de raízes (número e peso de raízes/planta e teor de amido), destacaram-se “Mantiqueira”, “RS 13” e “RS 14” e a seleção S 60-10; e que, com um ciclo de produção, o teor de amido apresentou pouca variação entre os genótipos avaliados.

**Palavras-chave:** raiz, massa aérea, amido, agricultura familiar, biocombustível

## Agronomic performance of cassava cultivars and selections in Rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brazil

**Abstract** - The cassava agricultural exploitation has an important contribution to small farmer because this culture is characterized by easy propagation, large adaptation to several climates and soils, low production's price and it allowed a whole plant utilization (aerial matter and roots) and, at this moment, the industrial transformation is getting more interesting for starch uses and bioethanol production. This trial aimed to test 19 cultivars/selections, in Rio Pardo, Rio Grande do Sul, using randomized block experimental design, with three replicates. The characteristics evaluated were: plant height (cm), leaves maintenance percentage, stem number per plants, number and weight of roots per plant and root starch percentage. When we take consideration about fresh matter production (plant height, leaves maintenance percentage and stem number per plants) results showed that S 2-11-34, S 60-10 e S 5-77 selections had best performance; to roots production (number and weight roots per plant and starch percentage) “Mantiqueira”, “RS 13” e “RS 14” cultivars and S 60-10 selection were detached. In this production cycle the starch percentage had little variation among evaluated genotypes.

**Keywords:** root, aerial matter, starch, small farmer, bioethanol

## Introdução

Originária da América do Sul, a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiaceae, Dicotyledonae) já era amplamente cultivada pelos índios que habitavam o Brasil, sendo eles os responsáveis pela sua disseminação em quase toda a América e, com a chegada dos portugueses, ocorreu a difusão para outros continentes, especialmente África e Ásia.

Atualmente, a mandioca é cultivada em uma extensa faixa do globo terrestre, que vai de 30º de latitude norte a sul, constituindo-se em um dos principais alimentos energéticos para cerca de 500 milhões de pessoas, sobretudo nos países em desenvolvimento, onde é cultivada em pequenas áreas com baixo nível tecnológico. Entre os mais de 80 países que produzem mandioca, o Brasil participa com mais de 15% da produção mundial, estando a cultura presente

<sup>1</sup> Pesquisador da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária/FEPAGRO - Fruticultura, Caixa Postal 12, Taquari, RS, CEP 95860-000. E-mail: zeferino-chielle@fepagro.rs.gov.br

<sup>2</sup> Pesquisadora da FEPAGRO.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo da Afubra.

<sup>4</sup> Técnico agrícola da Afubra.

<sup>5</sup> Técnico agrícola da Fepagro.

em todos os estados brasileiros e situando-se entre os principais produtos agrícolas do País, tanto em termos de área cultivada, quanto em valor da produção (EMBRAPA, 2008). Outro dado representativo da importância da cultura é que, de acordo com Cardoso e Souza (2002), o consumo de mandioca e seus derivados representa cerca de 10% da despesa anual com alimentação nas famílias com renda de até um salário mínimo, perdendo apenas para o feijão.

Historicamente, o cultivo de mandioca é uma atividade ligada à agricultura familiar, por ser uma planta que possibilita o aproveitamento das raízes e da parte aérea na alimentação humana e animal, além de poder ser consumida apenas com um cozimento ou ser processada. No momento, há um grande interesse no processamento industrial da cultura, em função dos vários produtos que podem ser obtidos como etanol, farinhas, ração e fécula que é usada pelas indústrias de tintas, embutidos - carnes, explosivos, calçados, cervejaria, petrolífera, papel e celulose, farmacêutica, adesivos e têxtil (SAMPAIO et al., 1994), citado por Cardoso e Souza (2002).

Do ponto de vista agrônomo, tem como vantagens o fato de ser considerado um cultivo com fácil propagação e de baixo custo de produção, em função da rusticidade e da capacidade de adaptação a diferentes condições de temperaturas, precipitação e de solos (restrição apenas aos de textura muito argilosa ou drenagem deficiente), conforme Lorenzi e Dias (1993).

Em função das diferentes possibilidades de aproveitamento da planta, Machado (1983) classificou os principais usos como para mesa (M), forrageiro (F) e indústria (I). As principais características recomendáveis a um material para consumo de mesa são a facilidade de cozimento e o paladar, enquanto que a utilização como forrageira requer a produção de um grande volume de massa verde com qualidade nutricional, e o uso industrial busca alto teor de amido nas raízes, além da alta produtividade necessária para qualquer finalidade.

O Rio Grande do Sul, segundo os dados do IBGE (2008), tem uma área cultivada com mandioca de aproximadamente 88.000ha, produção de 1.230.000t e produtividade média de 12 a 15 t/ha, destacando-se como principais produtores os municípios de Triunfo, Venâncio Aires, Rio Pardo, Santo Antônio da Patrulha e Santa Maria.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomo de diferentes cultivares e seleções de mandioca, no município de Rio Pardo, RS.

## Material e Métodos

O experimento foi plantado em setembro/2007, na área da Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra), no município de Rio Pardo, RS, com espaçamento de 0,60 x 1,20 m (população de 13.889 pl/ha), onde foram avaliados 19 materiais: Aceguá, Apronta Mesa, Branca, Frita, Mantiqueira, Paraguaia, Paraná, Pessegueira, Porquinho, Prata, RS 13, RS 14, Vassourinha e as seleções S 2-11-34, S 5-77, S 5-80, S 60-10, S 75-11 e S 75-129, com delineamento de blocos ao acaso, três repetições e 32 plantas por parcela, sendo avaliadas oito plantas úteis.

O local de plantio tem solo classificado como Argissolo Vermelho distrófico latossólico (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO/CQFS, 2004) e a análise mostra os seguintes dados: Argila 31%; Classe 3, pH 6,0/SMP 6,6; P= 8 mg/l; K= 60 mg/l; MO= 2,3%; Ca= 6,2 %; Mg= 2,9%. A adubação utilizada para o plantio foi de 300 kg/ha da fórmula 05-20-20 e em cobertura (fevereiro/2008, cerca de cinco meses após o plantio) foram aplicados 150 kg/ha de uréia cloretada (20-00-20). O manejo agrônomo segue aqueles recomendados para a cultura.

Os dados relativos à temperatura e precipitação ocorridas durante o ensaio estão na tabela 1.

As plantas foram colhidas em maio/2008 e as variáveis analisadas no momento da colheita foram: a) altura média do dossel (cm); b) manutenção de folhas (%), definida por uma avaliação visual, dividindo-se a planta em cinco partes; c) número de hastes por planta; d) número de raízes por planta; e) peso de raízes (t/ha) com comprimento maior que 10 cm e diâmetro maior do que 2 cm; f) teor de amido (%), determinado através de amostra de 3kg de raízes pesadas em água (PA) em uma balança hidrostática e calculado pela fórmula  $A(\%) = 15,75 + (PA \times 0,0564) - 4,65$  ou para consulta em uma tabela já definida por Machado (1983).

Para análise estatística foi usado o software Estat, definindo-se para comparação de médias o teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Ao considerar que a produtividade média de raízes para o Rio Grande do Sul é em torno de 12 a 15 t/ha, os dados experimentais obtidos, com o peso médio de raízes de 31,95 t/ha, foram excepcionalmente bons e são

**Tabela 1** - Temperaturas médias (mensal, máximas e mínimas) e precipitação ocorridas no período de setembro/2007 a maio/2008 em Rincão Del Rey, Rio Pardo, RS.

Média (°C)	Meses									
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	
Mensal	19,3	20,4	20,0	23,8	24,0	24,0	23,0	19,3	16,6	
Máxima	23,8	24,7	25,8	29,8	29,0	30,0	29,0	24,9	21,6	
Mínima	14,8	16,0	14,1	17,8	19,0	19,0	18,0	13,6	11,7	
Precipitação (mm)	229	118	107	122	58	91	72	127	184	

comparáveis aos obtidos por Chielle et al. (2007) que tiveram média de 26,31 t/ha, em experimento realizado junto a um produtor, no município de Vera Cruz-RS, valor este também bastante superior à média estadual.

Em função da possibilidade de aproveitamento da parte aérea, principalmente para alimentação animal (*in natura*, silagem ou feno), a avaliação da capacidade de produção de massa verde se torna importante. Na tabela 2, os valores mostram que, com relação à altura da planta, as seleções S 2-11-34, S 60-10, S 75-11 e S 5-77 diferenciam-se estatisticamente por apresentarem maior porte, da mesma maneira que a “Paraná, Pessegueira, Vassourinha e Porquinho”, por terem o menor porte dentre os materiais testados. Uma alternativa de aproveitamento destes materiais de porte reduzido são os plantios com espaçamento mais adensado e que permitem maiores produções por área.

O percentual de manutenção de folhas foi feito porque houve um certo desfolhamento nas plantas, o que dificultaria o aproveitamento integral da parte aérea, optando-se por avaliar visualmente a capacidade de retenção das folhas. Para esta variável, o melhor desempenho foi da “S 60-10”, que manteve 67% das folhas, enquanto que a “Pessegueira” apresentou apenas 5% de enfolhamento.

Os dados sobre o número de hastes produzidos também estão relacionados com a produção de massa verde e a capacidade de obtenção de manivas para os futuros

plantios, tendo a “Vassourinha” produzido o maior número de hastes (2,46 hastes/planta) enquanto a “Apronta Mesa” emitiu 1,17 haste/planta.

A forma mais usual de aproveitamento de mandioca está voltada para as raízes, seja para o consumo humano ou para a industrialização. Na tabela 3, observa-se que o maior número de raízes foi obtido com a “Branca”, com 8,21 raízes/planta, e o menor para “Paraná”, com 4,25 raízes/planta. Entretanto, esses dados devem ser observados concomitantemente com os de peso de raízes. Para esta variável, destacaram-se a “Mantiqueira”, com 37,91 t/ha, e a menos produtiva a “Paraná”, com 26,62 t/ha, mesmo assim, uma produtividade bastante superior à média do Rio Grande do Sul, que é de 12 a 15 t/ha.

Considerando-se as variáveis número e peso das raízes com comprimento maior do que 10cm e diâmetro maior do que 2cm, o destaque é para a seleção S 60-10, com 7,83 raízes/planta e 36,37 t/ha, e a “Mantiqueira”, com 7,83 raízes/planta e 37,91 t/ha. Entretanto, quando o destino da produção é a venda/consumo de raízes *in natura*, as produções que se destacam são de 37,91 t/ha da “Mantiqueira”, “Aceguá” com 36,31 t/ha, “Apronta Mesa” com 35,01 t/ha, e a menos produtiva “Paraná” produziu 26,62 t/ha.

A variável percentual de amido, importante especialmente para a indústria, mostrou pouquíssima variação entre os materiais estudados, mostrando diferenças estatísticas significativas a “Mantiqueira” com 29,10% e a “RS

**Tabela 2** - Dados relativos a altura do dossel (cm), porcentagem de manutenção de folhas e número de hastes produzidas por cultivares de mandioca, em Rio Pardo, RS, Fepagro/Afubra, 2007/2008.

Altura do dossel (cm)			Manutenção de folhas (%)			Número de hastes/planta		
Identificação	Média *		Identificação	Média *		Identificação	Média *	
S 2-11-34 (I)**	224,33	a	S 60-10	66,67	a	Vassourinha	2,46	a
S 60-10 (I)	224,00	a	S 2-11-34	51,67	ab	Branca	2,13	ab
S 75-11 (I)	223,00	a	Paraguaia	46,67	abc	S 75-129	2,08	abc
S 5-77 (I)	221,67	a	Branca	46,67	abc	Porquinho	2,08	abc
Paraguaia (I)	219,00	ab	Vassourinha	43,33	abcd	Paraguaia	1,96	bcd
RS 13 (I - F)	218,33	ab	S 5-77	40,00	abcde	S 5-77	1,88	bcde
S 5-80 (F)	217,33	ab	RS 13	40,00	abcde	S 5-80	1,88	bcde
RS 14 (I - F)	215,00	ab	RS 14	33,33	abcde	Mantiqueira	1,83	bcde
Frita (M)	210,00	abc	S 5-80	33,33	abcde	S 75-11	1,79	bcde
Mantiqueira (M)	196,67	bcd	Mantiqueira	25,00	bcde	S 2-11-34	1,79	bcde
Prata (I)	190,00	cde	Porquinho	25,00	bcde	Paraná	1,71	bcdef
Branca (M)	185,67	de	Apronta mesa	21,67	bcde	S 60-10	1,63	cdefg
Apronta mesa (M)	173,33	ef	Paraná	21,67	bcde	Frita	1,63	cdefg
Aceguá (M)	172,33	ef	S 75-11	16,67	bcde	Prata	1,58	defg
S 75-129 (I)	167,67	ef	Frita	16,67	bcde	RS 14	1,54	defg
Paraná (M)	160,33	f	S 75-129	10,00	cde	RS 13	1,54	defg
Pessegueira (M)	159,00	f	Prata	8,33	de	Aceguá	1,42	efg
Vassourinha (M)	158,67	f	Aceguá	6,67	de	Pessegueira	1,25	fg
Porquinho (F)	151,00	f	Pessegueira	5,00	e	Apronta mesa	1,17	g
Média	194,07		Média	29,39		Média	1,76	
C.V.	6,49		C.V.	63,88		C.V.	14,49	

\* Dados seguidos pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade

\*\* Uso preferencial: I – Indústria; M – Mesa; F – Forrageiro (MACHADO, 1983)

**Tabela 3** - Dados relativos ao número e peso (t/ha) de raízes produzidos e teor de amido (%) de cultivares de mandioca, em Rio Pardo, RS, Fepagro/Afubra, 2007/2008.

Número de raízes/planta			Peso raízes (t/ha)			Amido (%)		
Identificação	Média *		Identificação	Média *		Identificação	Média *	
Branca **	8,21	a	Mantiqueira	37,91	a	Mantiqueira	29,10	a
S 60-10	7,83	ab	RS 14	37,47	ab	RS 13	28,86	a
Mantiqueira	7,83	ab	RS 13	37,04	abc	RS 14	28,68	b
Paraguaia	7,79	ab	S 60-10	36,37	abc	S 60-10	28,68	b
S 75-129	7,67	ab	Aceguá	36,31	abc	S 5-77	28,66	b
Aceguá	7,54	abc	Apronta mesa	35,01	abc	S 5-80	28,66	b
RS 14	7,46	abcd	Branca	33,13	abc	S 75-11	28,65	b
RS 13	7,42	abcd	Vassourinha	32,70	abc	S 75-129	28,65	b
Porquinho	6,92	abcde	S 75-129	32,26	abc	S 2-11-34	28,63	b
S 5-77	6,88	abcde	Prata	31,97	abc	Vassourinha	28,62	b
Vassourinha	6,88	abcde	S 2-11-34	31,83	abc	Apronta mesa	28,62	b
S 5-80	6,71	abcde	Paraguaia	29,95	abc	Frita	28,62	b
Prata	6,67	abcde	Pessegueira	29,66	abc	Prata	28,61	b
Apronta mesa	6,46	abcde	Porquinho	28,65	abc	Aceguá	28,61	b
S 2-11-34	6,17	bcde	Frita	27,92	abc	Paraguaia	28,60	b
Frita	5,83	cdef	S 5-77	27,63	abc	Porquinho	28,59	b
S 75-11	5,71	def	S 5-80	27,34	abc	Paraná	28,57	b
Pessegueira	5,42	ef	S 75-11	27,20	bc	Branca	28,57	b
Paraná	4,25	f	Paraná	26,62	c	Pessegueira	28,56	b
Média	6,82		Média	31,95		Média	28,66	
C.V.	13,61		C.V.	16,63		C.V.	0,26	

\* Dados seguidos pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade

\*\* Uso preferencial: I – Indústria: Paraguaia, Prata, RS 13, RS 14 e as seleções S 2-11-34, S 5-77, S 60-10, S 75-11 e S 75-129.

M – Mesa: Aceguá, Apronta Mesa, Branca, Frita, Mantiqueira, Paraná, Pessegueira, Vassourinha.

F – Forrageiro: Porquinho, RS 13, RS 14 e a seleção S 5-80.

13” com 28,86%, enquanto os demais cultivares apresentaram valores entre 28,68% e 28,56% de amido. A avaliação do segundo ciclo de cultivo tende a mostrar maiores diferenças entre os materiais (CHIELLE *et al.*, 2007).

## Conclusão

Os dados obtidos permitiram concluir que:

Considerando-se as variáveis ligadas à produção de massa verde (altura do dossel, percentual de manutenção de folhas e número de hastes/planta) destacaram-se as seleções S 2-11-34, S 60-10 e S 5-77.

## Referências

CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. da S. Importância, Potencialidades e Perspectivas do cultivo de Mandioca na América Latina. In: CEREDA, M. P. (Coord.) **Agricultura: Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p.29-47. Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, v.2.

CHIELLE, Z. G.; MORALES, C.F.G.; BECKER, L. Desempenho agrônômico em 1º e 2º Ciclos de Cultivares de Mandioca em Vera Cruz, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, Paranavai, 2007. **Anais...** Botucatu: CERAT-UNESP, 2007 p. 3

EMBRAPA Culturas Pesquisadas/Mandioca. Disponível em: <<http://www.cnpmpf.embrapa.br>>. Acesso em: fev. 2008.

Considerando-se as variáveis ligadas à produção de raízes (número e peso de raízes/planta e teor de amido) destacam-se “Mantiqueira”, “RS 13” e “RS 14” e a seleção S 60-10.

Com um ciclo de produção, o teor de amido apresentou pouca variação entre os genótipos avaliados.

## Agradecimento

Ao Eng. Agr. Marco Antonio Dornelles, responsável pela área experimental da Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra) e realização da Expoagro/Afubra.

IBGE. Dados Relativos a Área Cultivada, Produção, Produtividade Média e Principais Municípios Produtores da Cultura da Mandioca. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2008.

LORENZI, J.O.; DIAS, C. A. de C. **Cultura da Mandioca**. Campinas: CATI, 1993. 41 p. Boletim Técnico, 211.

MACHADO, E.L. A Mandioca. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n.69, p. 2-43, 1983.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO: Comissão de Química e Fertilidade do Solo. **Manual de Adubação e Calagem**. Porto Alegre: SBCS/NRS, 2004. 400 p.