



## DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE MANDIOCA EM UM ARGISSOLO EUTRÓFICO NA REGIÃO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

Alexandre Martins Abdão dos Passos<sup>1</sup>, Gilvan de Oliveira Ferro<sup>2</sup>, Nislene Molina Guerreiro e Paula<sup>3</sup>, Joel de Souza e Silva Júnior<sup>4</sup>

1. Pesquisador, Doutor da Embrapa Rondônia ([alexandre.abdao@embrapa.br](mailto:alexandre.abdao@embrapa.br))
2. Analista de pesquisa, Embrapa Rondônia – Ouro Preto do Oeste, Rondônia
3. Mestranda em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Universidade Federal de Rondônia
4. Graduando em Agronomia, Faculdades Aparício Carvalho – FIMCA-Rondônia

**Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014**

### RESUMO

A utilização de cultivares melhoradas e adaptadas às condições de locais pode representar uma estratégia de baixo custo e alto potencial de impacto para a melhoria da produtividade da cultura da mandioca. Objetivou-se com esse trabalho avaliar diferentes genótipos de mandioca quanto ao desempenho agrônomo e industrial para a região sudoeste amazônica, em Rondônia. O experimento foi conduzido no município de Ouro Preto do Oeste, em um Argissolo Vermelho eutrófico, em um delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos compreenderam quatorze genótipos de mandioca oriundos do programa de melhoramento da Embrapa: 960707 CNPMF 043, CNPMF 1721, CNPMF 09, 91-21-05, ACRE-1, 1668, Caipó, BRS Dourada, BRS Gema de Ouro, Pirarucu, EAB 451, Xingu e BRS Kiriris. Foram avaliados: a produtividade de raízes, rendimento de farinha, número de raízes comercializáveis e de raízes podres por planta, altura da planta e da primeira ramificação do caule principal, massa da parte aérea e o índice de colheita. Os genótipos influenciaram todos os atributos avaliados. Os genótipos BRS Kiriris e 1721 destacaram-se pelos maiores valores de amido, rendimentos de farinha e produtividades de raiz. A cultivar BRS Kiriris se destacou em todos os atributos agrônômicos avaliados, exceto no rendimento de massa da parte aérea. O acesso 960707 produziu o menor número de raízes tuberosas por planta (2,2), além da menor produtividade e índice de colheita. O clone Caipó e a cultivar BRS Dourada foram os únicos genótipos que não apresentaram raízes podres. A utilização de genótipos superiores proporciona incrementos na produtividade de raízes e de farinha em solos eutróficos na região sudoeste da Amazônia.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Manihot esculenta*, melhoramento, mandiocultura

### PERFORMANCE OF CASSAVA GENOTYPES UNDER A EUTROPHIC ULTISOL IN THE SOUTHWEST OF THE AMAZON

#### ABSTRACT

The use of elite cultivars adapted to local conditions may represent a low-cost strategy and potential impact in order to improve productivity of cassava. The

objective of this study was to evaluate agronomic and industrial performances of different genotypes of cassava for the southwestern Amazon region in Rondônia. The experiment was carried out in Ouro Preto do Oeste, in an Ultisol eutrophic. The experimental design was a randomized block design with three replicates. Fourteen cassava genotypes, derived from the breeding program of Embrapa, were evaluated: 960 707 043 CNPMF, CNPMF 1721 CNPMF 09, 91-21-05, ACRE-1, 1668, Caipo, BRS Dourada, BRS Gema de Ouro, Pirarucu, EAB 451, Xingu and BRS Kiriris. Root yield, flour yield, number of commercial roots per plant, number of disposable roots per plant, plant height, height of the first branch in main stem, weight of canopy biomass and harvest index were assessed. The genotypes affects all evaluated variables. The BRSGO Kiriris and 1721 resulted in the highest values of starch, flour yields and productivities from scratch. Access 960707 yielded smallest numbers of roots per plant (2.2), lower roots productivity and harvest index. Only Caipo clone and cultivar BRS Dourada showed no rotten roots. The use of elite genotypes, in eutrophic soils in the southwestern Amazon region, provides increment in root yield and flour yield, birthplace of this specie.

**KEYWORDS:** Breeding, Cassava Crop , *Manihot esculenta*,

## INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa atualmente a terceira posição na produção mundial de mandioca, tendo essa cultura elevada importância social e econômica no país (FAO, 2014). Cultivada em todas as regiões do Brasil, a mandioca destaca-se como uma planta de múltiplos usos, tendo importante papel na alimentação humana e animal, assim como matéria-prima para inúmeros produtos industriais.

Na safra 2014, a produção nacional estimada é de 24,3 milhões de toneladas, cultivada em 1,6 milhões de hectares, representando, desta forma uma produtividade de 14,6 toneladas de raízes por hectare (IBGE, 2014). Produtividade considerada baixa considerando o potencial da cultura, que pode alcançar patamares de 90 toneladas por hectare (COCK, 1979). A Região Norte, maior produtora, é responsável por 27,4 % da produção nacional. Em Rondônia, a cultura é cultivada em 29 mil hectares com uma produtividade média de 17,6 toneladas por hectare (IBGE, 2014), que embora esteja acima da nacional, ainda é considerada baixa.

Os sistemas de produção utilizados em Rondônia caracterizam-se no geral pelo baixo nível tecnológico e de utilização de insumos no processo produtivo. Os plantios são realizados em áreas sem preparo de solo adequado, sem utilização de práticas agrônomicas apropriadas fundamentadas pela pesquisa e sem utilização de genótipos selecionados (ROSA NETO, 2009).

Considerando-se o baixo nível de utilização de tecnologia e insumos adotado pelos produtores de raiz de mandioca no estado, uma estratégia de baixo custo e potencial de impacto para a melhoria dos patamares de oportunidade é a utilização de cultivares de alto potencial produtivo, adaptadas às condições edafoclimáticas locais (KVITSCHAL et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2011; FARIAS NETO et al., 2013; ANJOS et al., 2014).

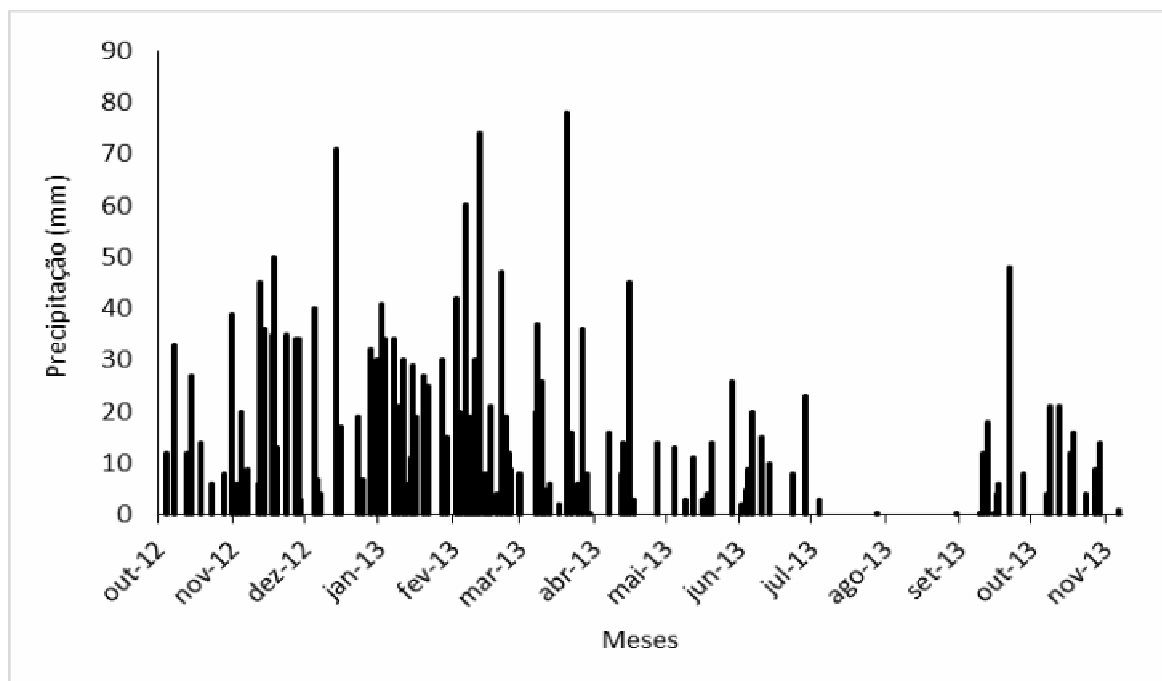
Neste sentido, objetivou-se com o presente trabalho avaliar diferentes genótipos de mandioca quanto ao desempenho agrônomico e industrial para regiões de solos eutróficos da região sudoeste amazônica, em Rondônia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Ouro Preto do Oeste, Rondônia, no campo experimental da Embrapa Rondônia, localizado a 10°44'04"S e 62°15'19"W., altitude média de 250 m.

O clima típico desta região, segundo Köppen, é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa (outubro a maio) no verão e seca bem definida no inverno. Apresenta deficiência hídrica acumulada (DEF=175 mm) de junho a setembro e excedente hídrico acumulado (EXC=781 mm) de novembro a abril. A amplitude da temperatura média anual varia de 30,3 °C a 21,2 °C, sendo as mais elevadas nos meses de julho e agosto e média anual de 24,6°C. A precipitação anual é de 1.939 mm, com umidade relativa média do ar em torno de 81,3 (EMBRAPA, 2009).

As precipitações diárias observadas durante o experimento registrado podem ser visualizadas na Figura 1.



**FIGURA 1.** Variação diária da precipitação (mm) no período experimental.

Fonte: autores.

O solo da área experimental é classificado como um Argissolo Vermelho eutrófico (SANTOS et al., 1999), com os atributos químicos da camada de 0-20 cm, determinadas segundo SILVA (2009), apresentados na Tabela 1.

**TABELA 1.** Resultados da análise química de solo (0-20 cm de profundidade) da área experimental <sup>1</sup>.

pH água	K	Ca	Mg	Al+H	Al	MO	P	V
	Mmolc dm <sup>-3</sup>					g kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	%
6,1	2,9	22,9	13,7	29,7	0,0	13,9	26,0	57,0

<sup>1</sup> P (Mehlich 1), K (Mehlich 1), Ca<sup>2+</sup> (KCl - 1 mol L<sup>-1</sup>), Mg<sup>2+</sup> (KCl - 1 mol L<sup>-1</sup>), Al<sup>3+</sup> (KCl - 1 mol L<sup>-1</sup>), H + Al (H por SMP), MO (Na2 Cr2 O7) e pH em água. MO, matéria Orgânica e V, saturação por bases.

Análises realizadas no Laboratório de solos da Embrapa Rondônia.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos compreenderam quatorze genótipos de mandioca oriundos do programa de melhoramento de mandioca da Embrapa, a saber: 960707, CNPMF 043, CNPMF 1721, CNPMF 09, 91-21-05, ACRE-1, 1668, Caipó, BRS Dourada, BRS Gema de Ouro, Pirarucu, EAB 451, Xingu e BRS Kiriris. O genótipo Pirarucu é a variedade mais utilizada na região para a produção de farinha.

Utilizou-se o sistema de preparo do solo convencional, por meio de duas gradagens (uma pesada e outra niveladora). Após o preparo da área, foi realizada a abertura mecanizada dos sulcos de plantio espaçados em 0,50 m. A adubação no momento do plantio compreendeu a aplicação de 40 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia, 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples, aplicados no sulco de plantio e 100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na forma de KCl, aplicados metade no plantio, metade em cobertura 100 dias após o plantio. O plantio ocorreu em outubro de 2012, e a colheita com realização das avaliações 12 meses depois em outubro de 2013. As parcelas consistiram de 4 linhas de 10 metros de comprimento, sendo avaliada as plantas das duas linhas centrais, excluindo-se dessas, as plantas da extremidade, a título de bordadura.

Foram coletadas as seguintes variáveis: resposta nos experimentos: produtividade de raízes, expressa em quilograma por hectare (t ha<sup>-1</sup>), percentagem média de amido das raízes utilizando-se o método da balança hidrostática conforme GROSSMAN & FREITAS (1950), utilizando-se amostras de 9 kg (PRAUDE et al., 2005), matéria seca (por meio da fórmula MS = 15,75 + 0,0564 x R; onde R= massa dos 9 kg de raízes mergulhadas em água), rendimento de farinha, número de raízes comercializáveis por planta, número de raízes podres por planta, altura da planta (m), altura da primeira ramificação do caule principal (m), massa da parte aérea (t ha<sup>-1</sup>) e o índice de colheita (IC) que compreende a relação entre a massa de raízes tuberosas e a massa total da planta, de acordo com a fórmula: IC = 100[massa de raízes/(massa de raízes + massa da parte aérea)].

Os valores dos resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos, quando significativas, comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Observou-se efeito dos genótipos sobre todos os atributos agrônômicos avaliados, demonstrando a variabilidade genética entre os materiais para os parâmetros avaliados, inclusive sobre a produtividade de raízes (Tabela 2).

**TABELA 2.** Resumo da análise de variância para produtividade de raízes ( $t\ ha^{-1}$ ) (PR), rendimento de farinha (RF) (%), índice de colheita (IC), altura de plantas (AP) (m), altura da primeira ramificação (AR) (m), massa da parte aérea (PA) ( $t\ ha^{-1}$ ), número de raízes podres por planta (NRPP) para o experimento ensaio de genótipos de mandioca em Ouro Preto do Oeste, RO. 2012/2013.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio							
		PR	RF	IC	AP	AR	MPA	RCP	RPP
Genótipos	13	331,08**	21,72**	399,72**	0,26**	0,13**	276,37**	5,13**	0,14*
Bloco	2	3,47	14,68	53,03	0,67	0,23	156,42	0,88	0,01
Erro	26	53,62	1,74	58,70	0,05	0,04	71,09	0,86	0,06
CV (%)		21,47	5,73	15,89	7,56	24,20	22,51	18,14	22,48
Média		34,08	23,03	48,21	2,96	0,79	37,46	5,12	0,20

\*Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ). \*\*Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste F ( $p \leq 0,01$ ).

As produtividades de raízes apresentaram uma variação de 247%, variando de 13,4 para o genótipo 960707 à 46,5  $t\ ha^{-1}$  para a cultivar a BRS Kiriris (Tabela 3). Todos os genótipos, exceto o 960707, apresentaram produtividades superiores à média estadual e nacional de 15.882 e 13.915  $t\ ha^{-1}$ , respectivamente (IBGE, 2014). Os patamares de produtividade de raízes obtidos a partir dos genótipos avaliados foram similares aos registrados na região do Paraná, que apresentou durante diversos anos, as maiores médias brasileira (23.929  $t\ ha^{-1}$  na safra 2013) (IBGE, 2014).

As maiores produtividades de raízes foram observadas para os genótipos Caipó, BRS Dourada, BRS Gema de Ouro, Pirarucu, EAB451, Xingu e BRS Kiriris. Na média, esses genótipos proporcionaram uma produtividade 73,3% superior às demais avaliadas. Comparando-se as produtividades desses genótipos, com a média estadual, o incremento promovido pela utilização dos genótipos foi de 148,9%.

O valor de produtividade observado na cultivar Kiriris foi superior ao encontrado por CARVALHO et. al., (2007a), que obtiveram 39,0  $t\ ha^{-1}$  em experimento conduzido em Nossa Senhora das Dores, Sergipe. Os autores observaram em diferentes genótipos um rendimento entre 19,5  $t\ ha^{-1}$  e 43,5  $t\ ha^{-1}$ , apresentando a cultivar BRS Kiriris destaque entre os genótipos avaliados. A cultivar Kiriris, além de alto potencial produtivo, dupla aptidão (mesa ou indústria de farinha), oriunda do BAG da Embrapa Mandioca e Fruticultura apresenta tolerância à podridão de raízes e baixos níveis de ácido cianídrico (FARIAS NETO et al., 2013).

**TABELA 3.** Médias de produtividade de raiz ( $t\ ha^{-1}$ ) (PR), massa da parte aérea ( $t\ ha^{-1}$ ) (MA), índice de colheita (IC), altura de plantas (m) (AP) e altura da primeira ramificação (m) (AR) de diferentes genótipos de mandioca avaliados em Ouro Preto do Oeste, RO. 2012/2013.

Genótipos	PR		MA		IC	AP		AR		
	(t $ha^{-1}$ )					(m)				
960707	13,38	b	54,37	a	19,75	c	3,05	a	0,59	b
CPMF043	23,02	b	46,25	a	38,76	b	3,24	a	1,20	a
1721	23,98	b	23,04	b	51,37	a	2,34	b	0,52	b
CPMF09	25,90	b	44,37	a	36,84	b	3,12	a	0,56	b
912105	28,97	b	33,33	b	47,65	a	2,87	b	0,83	a
Acre 1	29,44	b	50,73	a	36,08	b	3,14	a	0,68	b
1668	30,01	b	25,87	b	54,93	a	2,87	b	1,09	a
Caipó	37,69	a	37,76	b	50,12	a	2,87	b	0,89	a
BRS Dourada	40,56	a	24,32	b	62,40	a	2,78	b	0,95	a
BRS Gema de Ouro	42,97	a	35,54	b	55,11	a	3,11	a	0,60	b
Pirarucu	43,90	a	30,95	b	59,79	a	2,63	b	0,65	b
EAB451	45,02	a	38,77	b	53,49	a	2,67	b	0,79	a
Xingu	46,15	a	42,90	a	52,18	a	3,35	a	0,85	a
BRS Kiriris	46,53	a	36,27	b	56,60	a	3,39	a	0,94	a

As médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott (5%).

A produção da parte aérea apresenta múltiplos usos, inclusive alimentação humana e de criações. Quanto à esta variável, os genótipos 960707, Acre 1, CPMF043, CPMF09, e Xingu apresentaram as maiores produtividades de dossel. Produções elevadas da parte aérea são visadas tanto em regiões em que existem fatores antagônicos à conservação do material de propagação, quanto em casos em que a parte aérea é utilizada na alimentação animal (HISANO et al., 2013).

A produção da parte aérea é fator importante, tanto para produção de forragem para alimentação animal, como material de propagação vegetativa (SILVA et al., 2012). A mandioca apresenta-se como importante alternativa alimentar para animais, por ter em sua parte aérea altos teores de proteína e concentração de nutrientes digestíveis (HUE et al., 2010; SATH et al., 2012; HUE et al., 2012). OTSUBO (2004) destaca que a cultivar a ser utilizada na alimentação animal deve apresentar produtividade de raízes alta, de matéria seca e de biomassa da parte aérea.

Para o atributo índice de colheita, o genótipo 960707 apresentou o menor valor (19,75), diferindo do valor encontrado por CARVALHO et al., (2007b), que avaliando o mesmo acesso observaram o valor de 67,0 em experimento conduzido em Lagarto, Sergipe. Isto pode se dever à baixa adaptação desse acesso às condições edafoclimáticas desse experimento. Os genótipos CPMF043, CPMF09 e Acre-1 apresentaram resultados intermediários entre a 960707 e o grupo que apresentou os maiores IC (Tabela 2). Os maiores índices foram observados em 71,2% dos genótipos avaliados, que variaram entre 47,65 (acesso 912105) e 62,40 (cultivar BRS Dourada). Acrescenta-se que, segundo Conceição (1987) índices de colheita apropriados devem ser superiores a 60%. Essa condição somente foi

alcançada pela cultivar BRS Dourada nesse experimento.

As alturas das plantas variaram de 234 cm (1721) a 339 cm (BRS Kiriris), apresentando uma média de 296 cm entre os clones avaliados. Para a altura média da primeira ramificação a amplitude foi de 68 cm com o menor valor observado no clone 1721 (52 cm) e a maior altura no CPMF043 (120 cm). Na média, os clones apresentaram altura de 79,6 cm. A altura da primeira ramificação é uma importante medida da arquitetura da planta da mandioca, visando à definição de estratégias de implantação em diferentes sistemas de produção (consorciamento, por ex.), manejos fitotécnicos da cultura e colheita.

O número de raízes comercializáveis por planta mostrou média de 5,1 raízes por planta nos clones (Tabela 4). O maior número de raízes foi obtido no clone 1668 (7,4) sendo este valor cerca de 233% superior ao obtido pelo clone 960707, que produziu o menor número de raízes tuberosas por planta, de 2,2, além da menor produtividade e IC (Tabela 3).

**TABELA 4.** Médias de raízes comercializáveis por planta (NRCP), número de raízes podre por planta (NRPP), rendimento de farinha (RF) (%), teor de matéria seca (MS) (%) e teor de amido nas raízes (TA) (%) de diferentes genótipos de mandioca avaliados em Ouro Preto do Oeste, RO. 2012/2013.

Genótipos	NRCP		NRPP		RF		MS		TA	
	(raízes por planta)						(%)			
960707	2,23	c	0,31	a	21,60	c	30,01	b	25,36	c
CPMF043	3,98	b	0,12	b	20,76	c	31,25	b	24,73	c
1721	7,07	a	0,06	b	27,33	a	34,30	a	29,65	a
CPMF09	4,92	b	0,29	a	17,38	d	26,84	c	22,19	d
912105	4,40	b	0,65	a	21,52	c	29,95	b	25,30	c
Acre 1	4,94	b	0,42	a	21,23	c	29,73	b	25,08	c
1668	7,42	a	0,04	b	21,81	c	30,16	b	25,51	c
Caipó	4,60	b	0,00	b	25,28	b	32,76	a	28,11	b
BRS Dourada	5,94	a	0,00	b	23,90	b	31,73	b	27,08	b
BRS Gema de Ouro	5,17	b	0,02	b	23,46	c	31,40	b	26,75	c
<b>Pirarucu</b>	<b>4,90</b>	<b>b</b>	<b>0,02</b>	<b>b</b>	<b>25,82</b>	<b>b</b>	<b>33,17</b>	<b>a</b>	<b>28,52</b>	<b>b</b>
EAB451	4,33	b	0,02	b	22,69	c	30,82	b	26,17	c
Xingu	5,81	a	0,52	a	22,69	c	30,82	b	26,17	c
BRS Kiriris	6,02	a	0,35	a	26,95	a	34,02	a	29,37	a

As médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott (5%).

O clone Caipó e a cultivar BRS Dourada foram os únicos genótipos que não apresentaram raízes podres. Estes genótipos podem apresentar resistência à podridão radicular, ou seja, ser um material com resistência aos patógenos. A podridão radicular é um dos fatores limitantes da produção de mandioca em regiões de altas precipitações (OLIVEIRA et al., 2013), sobretudo para os ecossistemas da Várzea e Terra Firme da Amazônia.

Estima-se que, na Região Amazônica as perdas cheguem a ser superiores a 80% na várzea, podendo atingir até 50% na terra firme. Têm-se observados prejuízos e perdas totais, principalmente em plantios conduzidos em áreas com

solos adensados ou compactados e sujeitos a alagamento (MATTOS & CARDOSO, 2003). Uma alternativa de baixo custo é uso de janelas de plantio adequadas, drenagem, camalhões, podendo sempre nessas áreas, realizar o plantio em épocas de menor precipitações e cheias dos rios.

Os maiores rendimentos de farinha foram observados para os genótipos BRS Kiriris (27,0%) e o acesso 1721 (27,3%). A massa seca de raízes apresenta alta correlação com o teor de amido, com a magnitude de  $r = 0,98$ , influenciando diretamente na quantidade de farinha produzida (FUKUDA & BORGES, 1991).

O teor de matéria seca é normalmente, o caráter que determina o maior ou menor valor pelas indústrias aos produtores no momento da comercialização, sendo que está diretamente relacionado ao rendimento industrial dos diversos produtos derivados da mandioca (SARMENTO et al., 1999). Desta forma, torna-se desejável que as cultivares responsáveis pelas maiores produtividades de raízes sejam também aquelas que apresentem os maiores teores de matéria seca nas raízes, maximizando o rendimento do produto final por unidade de área cultivada (VIDIGAL FILHO et al., 2000).

Em relação ao teor de amido, o ideal é que o material apresente pelo menos 30% de amido (CONCEIÇÃO, 1987). Essa situação não foi observada em nenhum material avaliado. A variedade Pirarucu apresentou teor de amido superior à 63,4% dos genótipos. Contudo, os maiores valores de teor de amido foram identificados nos genótipos BRS Kiriris e acesso 1721. Estes apresentaram incrementos aproximados de 3 e 4%, respectivamente, no teor de amido em relação ao genótipo testemunha (Pirarucu). Esse resultado é uma representação do teor adequado de amido desses genótipos, além, da boa produtividade alcançada pelos materiais. A cultivar Kiriris apresentou 29,4 % de teor de amido, similar ao teor encontrado por SOUZA (2011), de 28,2%.

## CONCLUSÕES

Os genótipos BRS Kiriris e acesso 1721 destacaram-se pelos maiores teores de amido das raízes, associados aos rendimentos de farinha e níveis de produtividades de raiz alcançados. O clone Caipó e a cultivar BRS Dourada foram os únicos genótipos que não apresentaram raízes podres. A utilização de genótipos superiores proporciona incrementos na produtividade de raízes e de farinha para regiões de solos eutróficos na região sudoeste da Amazônia.

## REFERÊNCIAS

ANJOS, D. N.; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, A. D.; MATSUMOTO, S. N. Características culinárias e teor de amido de variedades de mandioca avaliadas em dois períodos na região sudoeste da Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.18; p. 785-793. 2014.

CARVALHO, H. W. L.; FUKUDA, W. M. G.; OLIVEIRA, I. R.; OLIVEIRA, Vanice Dias de; RIBEIRO, Sandra Santos . Avaliação de Cultivares de Mandioca na Microrregião de Nossa Senhora das Dores. In: XII Congresso Brasileiro de Mandioca, 2007, Paranavaí. Revista Raízes e Amidos Tropicais. Botucatu/SP: Universidade Estadual Paulista, 2007. v. 3.a



CARVALHO, H. W. L.; FUKUDA, W. M. G.; OLIVEIRA, I. R.; OLIVEIRA, Vanice Dias de; RIBEIRO, Sandra Santos. Comportamento de Cultivares de Mandioca Brava na Microrregião do Agreste de Lagarto-SE. **In:** XII Congresso Brasileiro de Mandioca, 2007, Paranavaí. Revista Raízes e Amidos Tropicais. Botucatu/SP: Universidade Estadual Paulista, 2007. v. 3.b

COCK, J. H.; FRANKLIN, D.; SANDOVAL, G.; JURI, P. The ideal cassava planting for maximum yield. **Crop Science**, Madison, v. 19, p.271-279, 1979.

CONCEIÇÃO, Antonio José da. A mandioca. Cruz das Almas. Livraria Nobel S/A , 1987, 3º ed., p. 27-361 .

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. ED. MARCOLAN, A. L. et al. Cultivo dos cafeeiros Conilon e Robusta para Rondônia. **Sistemas de Produção**, 33. Porto Velho: Embrapa Rondônia: EMATER-RO, 2009. 3 ed. rev. atual. 61 p.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, Rome. FAOSTAT. <http://faostat3.fao.org/home/index.html>. Acesso em 02 de abril de 2014.

FARIAS NETO, João Tomé de et al . Genetic parameters and simultaneous selection for root yield, adaptability and stability of cassava genotypes. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v.48, n.12, 2013.

FUKUDA, W. M. G.; BORGES, M. F. Variação do teor e rendimento de farinha de mandioca em função da variedade e idade de colheita. **Revista Brasileira de Mandioca**, v. 10, n. 1/2, p. 87-94, 1991.

GROSSMAN, J. & FREITAS, A. G. Determinação do teor da matéria seca pelo método de pesos específicos em raízes de mandioca. Brasil, **Revista Agrônômica**, n.14, p.75-80, 1950.

HISANO, Hamilton et al . Composição bromatológica e digestibilidade aparente da parte aérea seca da mandioca na alimentação de tilápias-do-nilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 8, Aug. 2013.

HUE, K. T.; VAN, D. T.T.; LEDIN, I.; SPORNLY, E.; WREDLE, E. Effect of feeding fresh, wilted and sun-dried foliage from cassava (*Manihot esculenta*, Crantz) on the performance of lambs and their intake of hydrogen cyanide. **Livestock science**, v.131, n.2, p.155-161, 2010.

HUE, K. T. et. Al. Effect of Harvesting Frequency, Variety and Leaf Maturity on Nutrient Composition, Hydrogen Cyanide Content and Cassava Foliage Yield. **Asian-Australian Journal Animal Science**. v. 25, n.12. p.1691-170. 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/> Acesso em: 15 de setembro de 2014.

KVITSCHAL, M. V.; VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SAGRILO, E.; BRUMATI, C. C.; MANZOTI, M.; BEVILAQUA, G. Avaliação de clones de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para indústria na região Noroeste do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.25, n.11, p. 299-304, 2003.

MATTOS, P. L. P. de.; CARDOSO, E. M. R. Cultivo da mandioca para o Estado do Pará. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (**Sistema de Produção**, 13. Embrapa Mandioca e Fruticultura).

OLIVEIRA, T. et al. Caracterização e identificação de clones de mandioca produzidas em Roraima para o consumo in natura. **Agro@mbiente**, v.5, p.188-193, 2011.

OLIVEIRA, S. A. S.; HOHENFELD, C. S.; SANTOS, V. S.; HADDAD, F.; OLIVEIRA, E.J. Resistance to Fusarium dry root rot disease in cassava accessions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.13, p.1414-1417, 2013.

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. (Ed.). Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil. Dourados: Embrapa Agropecuária oeste; Cruz das almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. 116 p. (**Sistemas de Produção/Embrapa Agropecuária Oeste**, ISSN 1676-4129; 6).

PRAUDE, R.C.; VALLE, T.L.; CARVALHO, C.R.L. Amostragem de raízes de mandioca para estimação do teor de matéria seca e peso específico. In: XI Congresso Brasileiro de Mandioca, 2005, Campo Grande-MS. **Anais**. Resumos do XI Congresso Brasileiro de Mandioca. Campo Grande - MS, 2005.

ROSA NETO, C. et al (Coord.). **A cadeia agroindustrial da mandioca em Rondônia: situação atual, desafios e perspectivas**. Porto Velho: Sebrae/Embrapa Rondônia, 2009.

SANTOS, P.L. dos; SILVA, J.M.L. da; RODRIGUES, T.E.; OLIVEIRA JUNIOR R.C. de; VALENTE, M.A.; CARDOSO JUNIOR, E.Q. **Levantamento semi-detalhado dos solos do Campo Experimental de Ouro Preto D'Oeste CPAF-Rondônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 38p (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 8).

SARMENTO, S. B. S. ; REIS, M. M. ; FERREIRA, M. M. C. ; CEREDA, Marney Pascoli ; PENTEADO, M. V. C. ; ANJOS, C. B. P. . Análise quimiométrica de propriedades físico-químicas e funcionais de féculas de mandioca.. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 2, n.1/2, p. 131-137, 1999

SATH, K.; SOKUN, K.; PAULY, T.; HOLTENIUS K. Feed Intake, Digestibility, and N Retention in Cattle Fed Rice Straw and Grass Combined with Different Levels of Protein Derived from Cassava Foliage. **Asian-Australian Journal Animal Science**. v. 25, n.7, p.956 – 961, 2012.

SILVA, F. C.. MANUAL DE ANÁLISES QUÍMICAS DE SOLOS, PLANTAS E  
**ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p.730 2014

FERTILIZANTES. 2a. ed. Brasília DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. v. 1. 627p

SILVA, J. G. I.; SANTOS, M. R. DOS; SOUSA, R. M.; PEREIRA, N. B. 11089 - Protocolo para propagação rápida de mandioca nas condições de Uruçuí-PI. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2012.

SOUZA, ED (2011) **Avaliação de cultivares de mandioca de indústria em ecossistemas de cerrado e de mata alterada do Estado de Roraima**. Boa Vista Embrapa Roraima, 4p. (Comunicado Técnico, 11).

VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SCAPIM, C. A; VIDIGAL, M. C. G.; MAIA, R. R; SGRILLO, E.; SIMON, G. A.; LIMA, R. S. Avaliação de Cultivares de Mandioca na Região Noroestes do Paraná. **Bragantia**, v.59, n.1, p. 69-75, 2000.