



## QUALIDADE DA RAIZ DE HÍBRIDOS ENTRE ESPÉCIES SILVESTRES DE MANIHOT E CULTIVARES DE MANDIOCA

DREID DE CERQUEIRA SILVEIRA DA SILVA<sup>1</sup>; LUCIANA ALVES DE OLIVEIRA<sup>2</sup>; FRANCISCO JOAQUIM BARBOSA PEIXOTO<sup>3</sup>; VANDERLEI DA SILVA SANTOS<sup>4</sup>; ÉDER JORGE DE OLIVEIRA<sup>5</sup>; CARLOS ALBERTO DA SILVA LEDO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de doutorado da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Ruy Barbosa, 710, Centro, Cruz Almas, BA, E-mail: <sup>1</sup>dreidcalsinal@hotmail.com; <sup>2</sup>luciana.oliveira@embrapa.br; <sup>3</sup>joaquimbarbosa930@gmail.com; <sup>4</sup>vanderlei.silva-santos@embrapa.br; <sup>5</sup>eder.oliveira@embrapa.br; <sup>6</sup>carlos.ledo@embrapa.br

Temática: Melhoramento genético e biotecnologia

### Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade de raiz de híbridos intra e interespecíficos de *Manihot* a partir do cruzamento entre espécies silvestres de *Manihot* e cultivares de mandioca. Foram avaliados um total de 27 materiais envolvendo genótipos de mandioca e híbridos intra e interespecíficos de *Manihot*. A amostragem de raízes foi realizada conforme a metodologia descrita por Rodriguez-Amaya & Kimura. Os tratamentos testemunhas utilizando genótipos de mandioca apresentaram valores de proteína variando de 0,73% a 1,58% e teor de matéria seca de 45,96 a 46,95%. Para os híbridos de *Manihot* foram encontrados teores de proteína entre 0,62% a 4,55% para o 464-01 e 452-08, respectivamente. A maioria dos híbridos apresentou teores de proteína das raízes acima de 2% chegando a 4%. O teor de matéria seca da raiz encontrado para os híbridos variaram de 27,29% a 46,35% para 452-09 e 450-16, respectivamente. Somente um híbrido apresentou valor abaixo de 30%. A utilização de espécies silvestres de *Manihot* em programas de hibridação propiciam híbridos com alto teor de matéria seca e proteína nas raízes.

**Palavras Chave:** Proteína, matéria seca, *Manihot* sp.

### Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é a única espécie de valor comercial do gênero *Manihot*. É uma das mais importantes fontes de carboidratos para mais de 800 milhões de pessoas em vários países do mundo (FAO, 2014), devido a sua capacidade de produzir altas quantidades de amido em diferentes ecossistemas (OLIVEIRA, 2011). O pool gênico da mandioca apresenta uma notória pobreza em determinadas características economicamente importantes como resistência a insetos, doenças (BELLOTTI et al., 1999), além de baixo teor de proteínas (COCK, 1985). Segundo Fukuda et al. (2006), a mandioca apresenta em torno de 30% de matéria seca nas raízes, já sendo encontrados genótipos com até 45% e seu teor de proteína variando entre 2% a 3% (CEBALLOS et al., 2006). Esse baixo teor de proteína encontrado na raiz de mandioca tem sido um fator limitante, já que a mesma é utilizada como alimento básico nas dietas de humanos e animais. Com isso surge a necessidade de estudos mais complexos relacionados à qualidade da raiz de mandioca.

Uma alternativa para amenizar certas limitações encontradas na raiz na mandioca é o uso de híbridos obtidos de cruzamentos com espécies silvestres de *Manihot*. Carabali et al. (2010) e Akinbo et al. (2012), avaliando respectivamente acessos de *M. esculenta* subsp. *flabellifolia* e plantas resultantes de cruzamentos com a mesma, puderam observar que ela apresenta resistência à mosca branca, alto teor de matéria seca e proteína, fonte de resistência ao vírus do mosaico africano, resistência à bacteriose, resistência à antracnose e resistência ao mandoravá.



O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade de raiz de híbridos intra e interespecíficos de *Manihot* a partir do cruzamento entre espécies silvestres de *Manihot* e cultivares de mandioca.

## Material e Métodos

O experimento foi implantado no campo experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizado em Cruz das Almas, em setembro de 2013. Foram avaliados um total de 27 materiais envolvendo genótipos de mandioca e híbridos intra e interespecíficos de *Manihot*. Os genótipos de mandioca são acessos da coleção mantida em campo, na Embrapa Mandioca Fruticultura, em Cruz das Almas – BA e os híbridos de *Manihot* oriundos do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

O experimento foi instalado utilizando-se o delineamento de blocos aumentados de Federer (FEDERER, 1956). Foram 20 tratamentos regulares, sendo 18 híbridos de *Manihot* e dois genótipos de mandioca “Mani Branca” e “Kiriris”, que se repetiram apenas uma vez no bloco e sete tratamentos comuns utilizando cultivares e híbridos de *Manihot* se repetindo nos quatro blocos. Cada bloco era formado por 12 parcelas, sendo cada parcela constituída por quatro linhas, com nove plantas cada, totalizando 36 plantas por parcela, num total de 1.728 plantas, espaçadas 1,0m x 0,7m, ocupando uma área de 1.210 m<sup>2</sup>. A época de avaliação foi 12 meses após o plantio (MAP).

A amostragem de raízes foi realizada conforme a metodologia descrita por Rodriguez-Amaya & Kimura (2004). As raízes de mandioca foram colhidas nos campos experimentais da Embrapa e preparadas para análise no mesmo dia. Para cada repetição, foram colhidas todas as raízes de 12 plantas de mandioca. As raízes foram lavadas, secas, descascadas e trituradas em multiprocessador. Para a análise de umidade foi pesada 60 g de amostra, colocada em estufa com circulação de ar forçada a 70°C até peso constante (OLIVEIRA, 2010). A matéria seca foi calculada subtraindo a porcentagem de umidade de 100. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de micro-Kjeldahl de acordo com a metodologia descrita pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2006) e o fator de 6,25 empregado para a conversão do nitrogênio detectado em proteína bruta.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância e as médias dos tratamentos foram agrupados pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

## Resultados e Discussão

Os tratamentos testemunhas utilizando genótipos de mandioca apresentaram valores de proteína (PROT) variando de 0,73% a 1,58% e teor de matéria seca (TMS) de 45,96 a 46,95% (Tabela 1). Observa-se que esses genótipos apresentaram valores de PROT abaixo de 2%, havendo necessidade de melhorar esse caractere para a qualidade da raiz que, segundo Ceballos et al. (2006), pode variar entre 2% a 3%. Esse baixo teor de proteína pode ter um efeito limitante na alimentação de milhões de pessoas que tem a mandioca como alimento básico, justificando a necessidade de cruzamentos com genótipos que possam contribuir para a melhora desse caractere na qualidade da raiz. O sucesso na obtenção de materiais superiores pode estar baseado na utilização de parentais silvestres de mandioca, pois algumas espécies possuem alto teor de proteína e matéria seca.

Para os híbridos de *Manihot* foram encontrados PROT entre 0,62% a 4,55% para o 464-01 e 452-08, respectivamente (Tabela 1). A maioria dos híbridos apresentou valores de PROT acima de 2% chegando a 4%. O teor de matéria seca (TMS) encontrado para os híbridos variaram de 27,29% a 46,35% para 452-09 e 450-16, respectivamente. Somente um híbrido apresentou valor abaixo de 30% do indicado por Fukuda et al. (2006), sendo bastante promissor o uso desses genótipos em programas de melhoramento genético de mandioca. Akinbo et al. (2012), avaliando plantas resultantes do cruzamento *M. esculenta* com *M.*



*esculenta* subsp. *flabellifolia* retrocruzadas para *M. esculenta*, encontraram teor de matéria seca variando de 10,83 a 50,51%.

**Tabela 1.** Valores médios para teor de matéria seca (TMS - %) e proteína de raiz (PROT - %) em genótipos de mandioca e híbridos intra e interespecíficos de *Manihot* com 12 meses após plantio. Cruz das Almas, 2015.

GENÓTIPO	TIPO	TMS	PROT
452-09	R	27,290 g	2,632 a
450-15	R	36,820 d	2,132 b
488-05	R	38,580 d	1,682 b
453-19	R	41,250 c	2,502 a
458-05	R	46,250 a	2,052 b
450-16	R	46,354 a	1,910 b
485-02	R	44,854 a	4,000 a
444-08	R	43,574 b	3,370 a
464-01	R	41,744 c	0,610 b
450-09	R	37,614 d	3,410 a
482-02	R	46,217 a	2,622 a
450-18	R	36,447 d	2,072 b
488-02	R	45,027 a	3,942 a
449-02	R	30,827 f	4,272 a
452-01	R	37,397 d	3,352 a
466-02	R	41,520 c	2,376 a
Kiriris	R	45,560 a	1,506 b
466-01	R	32,710 e	2,456 a
452-08	R	31,330 f	4,646 a
Mani Branca	R	43,310 b	0,986 b
Poti Branca	T	46,400 a	0,878 b
Cigana	T	45,963 a	1,580 b
9624-09	T	46,953 a	0,733 b
Cidade Rica	T	46,200 a	0,860 b
9783-13	T	46,130 a	1,133 b
Mulatinha	T	46,823 a	0,915 b
98150-06	T	46,870 a	0,815 b

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

### Conclusão

A utilização de espécies silvestres de *Manihot* em programas de hibridação propiciam híbridos com alto teor de matéria seca e proteína nas raízes.

### Agradecimentos

A Embrapa e CNPQ pelo financiamento da Pesquisa.

### Bibliografia

AKINBO, O.; LABUSCHAGNE, M.; FREGENE, M. Introgression of whitefly (*Aleurotrachelus socialis*) resistance gene from F<sub>1</sub> inter-specific hybrids into commercial cassava. **Euphytica**, v. 183, p. 19-26, 2012.

BELLOTTI, A. C.; SMITH, L.; LAPOINTE, L. S. Recent advances in cassava pest management. **Annual Review of Entomology**, v. 44, p. 343-370, 1999.



BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 68, de 12/12/2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos, **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 dez. 2006. Seção I, p. 8. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1802>> Acesso em 4 ago. 2010.

CARABALÍ, A.; BELLOTTI, A. C.; MONTOYA-LERMA, J.; FREGENE, M. *Manihot flabellifolia* Pohl, wild source of resistance to the whitefly *Aleurotrachelus socialis* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae). **Crop Protection**, v. 29, p. 34-38, 2010a.

CARABALÍ, A.; BELLOTTI, A. C.; MONTOYA-LERMA, J.; FREGENE, M. Resistance to whitefly, *Aleurotrachelus socialis*, in wild populations of cassava, *Manihot tristis*. **Journal of Insect Science**, v. 10, n. 170, p. 01-10, 2010b.

CEBALLOS, H.; SÁNCHEZ, T.; CHÁVEZ, A. L.; IGLESIAS, C.; DEBOUCK, D.; MAFLA, G.; TOHME, J. Variation in crude protein content in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) roots. **Journal of Food Composition and Analysis**, n.19, p.589–593, 2006.

COCK, J. H. **Cassava: new potential for a neglected crop**. Colorado: Westview Press, 1985. 192p.

FAO. **Food and agriculture organization of the United Nations**. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3278e/i3278e.pdf>>. Acesso em: 24 de abril 2014.

FUKUDA, W. M. G.; IGLESIAS, C. Melhoramento Genético. In: SOUZA, L. S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P.; FUKUDA, W. M. G. (Ed.). **Aspectos Socioeconômicos e Agrônômicos da Mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. v. 1, p. 325-355.

OJULONG, H.; LABUSCHANGNE, M.; HERSELMAN, L.; FREGENE, M. Introgression of genes for dry matter content from wild cassava species. **Euphytica**. v. 164, p. 163–172, 2008.

OLIVEIRA, L. A. **Manual de Laboratório: análises físico-químicas de frutas e mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010, 248 p.

OLIVEIRA, M. M. de. **Diversidade genética em espécies silvestres e híbridos interespecíficos de *Manihot***. 2011. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. 2011.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.; KIMURA, M. **Harvest Plus handbook for carotenoid analysis**. Cali: IFPRI: CIAT, 2004. 58 p.