

AVALIAÇÃO DE VARIEDADES DE MANDIOCA PARA TOLERÂNCIA À SECA, EM CONDIÇÕES SEMI-ÁRIDAS DO BRASIL (*)

Alfredo A. C. Alves¹; Alineaura F. Silva²; Dyane C. Queiroz³; Miguel A. Dita¹

¹Pesquisadores da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Caixa Postal 007, 43380-000, Cruz das Almas, Bahia (E-mail: aalves@cnpmf.embrapa.br); ²Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, Petrolina, Pernambuco;

³Aluna de graduação da UFRB-Bolsista GCP, Cruz das Almas, Bahia.

PALAVRAS CHAVE: crescimento vegetativo, matéria seca, seleção de variedades

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) é um dos mais importantes alimentos na dieta humana dos trópicos, onde é a quarta fonte de energia, depois do arroz, cana-de-açúcar e milho. Ela é comumente cultivada em áreas consideradas marginais para a maioria dos outros cultivos, com solos de baixa fertilidade e precipitação anual em torno de 800 mm, com uma estação seca de 4 a 6 meses, como nas regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro. Nessas condições a tolerância à seca é um importante atributo para sobrevivência.

Apesar de a mandioca ser considerada uma cultura tolerante à seca, sob condições de déficit hídrico, a produtividade pode ser reduzida até 60% (Connor et al., 1981; Oliveira et al., 1982). A estratégia mais econômica e a curto prazo capaz de reduzir os efeitos da seca é o uso de variedades tolerantes. O programa de melhoramento genético de mandioca da **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical** tem selecionado e recomendado variedades de mandioca adaptadas a diferentes ecossistemas, incluindo a região semi-árida, onde o prolongado período de seca é o principal problema da cultura. Neste trabalho, variedades de mandioca consideradas contrastantes para tolerância à seca foram avaliadas preliminarmente, com o objetivo de estudar o efeito do déficit hídrico na sua performance e identificar genótipos com fontes de tolerância à seca.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas sessenta variedades de mandioca, selecionadas como contrastantes para tolerâncias à seca. O ensaio foi conduzido na Estação Experimental de Bebedouro da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina, Pernambuco. Em maio de 2006, cinco manivas (15-20cm) de cada variedade foram plantadas (espaçamento 1m x 1m) em dois blocos, perfazendo um total de 600 plantas (2 blocos x 5 plantas x 60 variedades), mantidas sob irrigação controlada (microaspersão). Em cada bloco, as variedades foram plantadas em fileiras de 5 plantas. Um mês após o plantio, foi realizada uma avaliação da sobrevivência e

(*) Trabalho financiado pelo 'Generation Challenge Program'

estabelecimento das plantas, sendo selecionadas 39 variedades que apresentaram, pelo menos, 3 plantas bem estabelecidas em ambos os blocos, que foram utilizadas para as avaliações.

Quatro meses após o plantio (MAP), a irrigação de um bloco foi suspensa (tratamento de estresse) até a colheita final aos 12 MAP, mantendo-se o outro bloco sob irrigação. A partir do estabelecimento dos tratamentos (4 MAP), foram realizadas avaliações não destrutivas de crescimento vegetativo, utilizando os seguintes parâmetros: início florescimento, número de hastes primárias, número de ramificações, comprimento das hastes primárias e secundárias, percentagem de retenção foliar, comprimento da haste sem folhas (para quantificar o grau de retenção foliar) e comprimento e largura do lóbulo central da última folha completamente expandida. Na colheita, avaliaram-se os seguintes parâmetros de produção: peso fresco da parte aérea; número de raízes de reserva, peso fresco das raízes de reserva e percentagem de matéria seca (MS) nas raízes tuberosas, estimada pelo método da gravidade específica das raízes (Grossman & Freitas, 1950). Todos os parâmetros foram avaliadas em 3 plantas de cada variedade, nos dois tratamentos. O status de água no solo foi monitorado com tensiômetros instalados a 20 e 40cm de profundidade e a umidade do solo foi medida gravimetricamente em ambas profundidades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período experimental, de maio/2006 a maio /2007, choveu apenas 325mm no local do experimento, sendo os meses mais chuvosos nov/2006 e fev/2007, com 75 e 146mm, respectivamente. Os demais meses tiveram precipitação abaixo de 12mm. Portanto, o ensaio foi conduzido em condições naturais de prolongado déficit hídrico.

Na Tabela 1 apresenta-se a média dos parâmetros de produção e percentagem de matéria seca das variedades avaliadas. Devido à ausência ou quantidade insuficiente de raízes tuberosas por planta, a produção de raízes e estimativa da MS foram determinadas em apenas 35 e 12 variedades, respectivamente, das 39 variedades estabelecidas no campo.

De um modo geral, o déficit hídrico causou redução significativa em todos os parâmetros avaliados, com diferenças entre as variedades. Na Tabela 2 encontra-se um resumo do efeito da seca nos principais parâmetros de produção, onde se observa que as reduções mais pronunciadas ocorreram nos parâmetros relacionadas à produção de raízes tuberosas, ou seja, peso fresco de raízes por planta (57%) e número de raízes tuberosas (38%). Por se tratar de um ensaio preliminar, onde a produção de raízes está expressa em kg/planta e com média de apenas 3 plantas, sem levar em consideração os efeitos das perdas de stand (população), estes dados não devem ser extrapolados para estimar o rendimento das

variedades (produção por área), o que levaria a uma, aparentemente, elevada produtividade. O déficit hídrico também influenciou significativamente a qualidade das raízes, causando redução média de 26% na percentagem de matéria seca, que variou de 24 a 43%. O mesmo ocorreu com a capacidade de translocação de fotoassimilados para as raízes, expressada pelo índice de colheita (IC) que variou de 0,21 a 0,75 (Tabela 2).

Tabela 1 – Produção de parte aérea e de raízes tuberosas, matéria seca e índice de colheita de variedades de mandioca submetidas a irrigação (CON) e déficit hídrico (EST), em condições semi-áridas do Brasil. Petrolina, Pernambuco, 2006/2007. Média de 3 repetições (1 rep. = 1 planta)

| Variedade | Peso P. Aérea (kg/planta) | | No. Raízes Tuberosas | | Peso Raízes (kg/planta) | | Matéria Seca (%) | | Índice de Colheita | |
|--------------------------|---------------------------|-------------|----------------------|-------------|-------------------------|-------------|------------------|-----------|--------------------|-------------|
| | CON | EST | CON | EST | CON | EST | CON | EST | CON | EST |
| Abacate | 3.02 | 2.69 | 9 | 4 | 3.92 | 1.63 | - | - | 0.57 | 0.38 |
| Abóbora | 3.58 | 1.16 | 7 | 4 | 6.22 | 0.45 | - | - | 0.63 | 0.28 |
| Aipim Brasil | 3.13 | 1.11 | 9 | 5 | 3.85 | 1.09 | - | - | 0.55 | 0.50 |
| Aipim Bravo | 3.82 | 3.20 | 5 | 2 | 5.54 | 0.94 | - | - | 0.59 | 0.23 |
| Aipim Rosa | 8.10 | 3.06 | 9 | 3 | 5.04 | 2.12 | - | - | 0.38 | 0.41 |
| Amansa Burro | 10.07 | 5.87 | 5 | 6 | 5.87 | 3.63 | 35 | 30 | 0.37 | 0.38 |
| Amarelo II | 1.70 | 2.34 | 10 | 4 | 3.83 | 2.25 | - | - | 0.69 | 0.49 |
| Arari | 5.18 | 5.33 | 12 | 6 | 8.06 | 3.37 | - | - | 0.61 | 0.39 |
| Bibiana | 4.83 | 4.67 | 8 | 6 | 6.96 | 4.06 | 41 | 27 | 0.59 | 0.47 |
| Boa de Mesa | 4.57 | 1.37 | 9 | 2 | 6.54 | 0.86 | - | - | 0.59 | 0.39 |
| Brasília-Petrolina | 2.21 | 0.49 | 10 | 2 | 5.45 | 0.13 | - | - | 0.71 | 0.22 |
| Cacau | 3.26 | 2.15 | 8 | 6 | 3.09 | 1.95 | - | - | 0.49 | 0.48 |
| Caravela | 5.10 | 2.94 | 14 | 7 | 7.43 | 3.17 | 37 | 26 | 0.59 | 0.52 |
| Casca Roxa | 4.74 | 4.93 | 8 | 6 | 2.62 | 2.33 | 32 | 30 | 0.36 | 0.32 |
| Cidade Rica | 5.24 | 3.10 | 7 | 4 | 5.44 | 1.52 | - | - | 0.51 | 0.33 |
| Cigana Preta | 7.19 | 4.51 | 6 | 4 | 5.17 | 2.13 | - | - | 0.42 | 0.32 |
| Crioula | 7.41 | 4.75 | 10 | 6 | 9.36 | 3.90 | 43 | 29 | 0.56 | 0.45 |
| Do Céu | 6.97 | 6.02 | 11 | 7 | 6.67 | 2.39 | - | - | 0.49 | 0.28 |
| Engana Ladrão (BGM 1269) | 7.05 | 4.64 | 17 | 10 | 12.19 | 6.21 | 39 | 29 | 0.63 | 0.57 |
| Engana Ladrão-Petrolina | 2.35 | 1.42 | 8 | 6 | 7.09 | 1.69 | - | - | 0.75 | 0.54 |
| Fio de Ouro | 2.45 | 2.65 | 5 | 7 | 4.53 | 2.39 | - | - | 0.65 | 0.47 |
| Gravetinho | 1.64 | 1.67 | 6 | 8 | 3.45 | 1.52 | - | - | 0.68 | 0.48 |
| Kiriris | 1.26 | 2.42 | 6 | 5 | 2.76 | 2.04 | 39 | 31 | 0.69 | 0.46 |
| Mani | 5.44 | 2.75 | 9 | 7 | 9.97 | 1.70 | - | - | 0.65 | 0.38 |
| Mani Branca | 7.23 | 7.51 | 9 | 9 | 6.23 | 4.20 | 36 | 24 | 0.46 | 0.36 |
| Manteiga | 2.27 | 2.16 | 5 | 5 | 2.75 | 2.17 | - | - | 0.55 | 0.50 |
| Mocotó | 4.00 | 3.44 | 11 | 9 | 8.25 | 4.01 | 43 | 28 | 0.67 | 0.54 |
| Naja | 2.67 | 3.43 | 7 | 8 | 4.98 | 3.86 | 40 | 27 | 0.65 | 0.53 |
| Paraguai | 1.30 | 2.36 | 5 | 1 | 2.07 | 1.51 | - | - | 0.61 | 0.39 |
| Pioneira | 0.86 | 0.58 | 6 | 5 | 1.80 | 0.85 | - | - | 0.68 | 0.59 |
| Pretinha V | 6.47 | 3.31 | 11 | 5 | 6.06 | 2.56 | - | - | 0.48 | 0.44 |
| Sacai | 8.42 | 11.77 | 11 | 8 | 6.23 | 4.16 | 41 | 31 | 0.43 | 0.26 |
| Salangor Preta | 3.36 | 3.83 | 7 | 5 | 6.05 | 3.75 | - | - | 0.64 | 0.50 |
| São João | 7.12 | 2.58 | 6 | 3 | 3.95 | 1.51 | - | - | 0.36 | 0.37 |
| Vermelhinha | 4.90 | 3.38 | 5 | 4 | 4.52 | 2.13 | 41 | 33 | 0.48 | 0.39 |
| Média | 4.54 | 3.42 | 8.37 | 5.43 | 5.54 | 2.41 | 39 | 29 | 0.56 | 0.42 |

Tabela 2 – Efeito do déficit hídrico em diferentes parâmetros, avaliados em 35 variedades de mandioca, submetidas a condições de controle (irrigação) e estresse hídrico (sem irrigação a partir dos 4 MAP). Petrolina, Pernambuco, 2006/2007.

| Parâmetro | Tratamento | | Redução (%) | Mínimo | Máximo |
|--|------------|----------|-------------|--------|--------|
| | Controle | Estresse | | | |
| Peso Fresco Parte Aérea (kg/planta) | 4,54 | 3,42 | 25 | 0,49 | 11,76 |
| Número de Raízes Tuberosas | 8 | 5 | 38 | 1 | 17 |
| P. Fresco Raízes Tuberosas (kg/planta) | 5,54 | 2,41 | 57 | 0,13 | 12,19 |
| Matéria Seca (%) | 39 | 29 | 26 | 24 | 43 |
| Índice de Colheita | 0,56 | 0,42 | 25 | 0,21 | 0,75 |

Apesar do caráter preliminar dessa avaliação, os resultados permitiram a identificação de genótipos com bom desempenho produtivo tanto em condições de controle como em estresse. Em condições de estresse a variedade ‘Engana Ladrão (BGM 1269)’ apresentou a maior produção de raízes por planta (6,2 kg) seguida pelas variedades ‘Mani Branca’, ‘Sacaí’, ‘Bibiana’, ‘Mocotó’, ‘Crioula’, ‘Naja’, ‘Salangor Preta’, ‘Amansa Burro’, ‘Arari’ e ‘Caravela’ (que produziram de 3 a 4 kg/planta). Sete, dessas onze variedades identificadas, são cultivares previamente selecionadas e recomendadas para determinadas regiões do Nordeste Brasileiro (Fukuda et al., 2006) o que permite inferir que a metodologia utilizada neste trabalho pode ser utilizada para realizar ‘screening’ para tolerância à seca, bem como para selecionar genótipos contrastantes para tolerância à seca e realizar estudos visando à definição de características altamente relacionadas com tolerância à seca. Esta afirmação foi confirmada com os valores de percentagem de matéria seca (acima de 29%) apresentados, em condições de estresse, pelas variedades ‘Vermelhinha’, ‘Kiriris’, ‘Sacaí’, ‘Amansa Burro’, ‘Casca Roxa’, ‘Crioula’ e ‘Engana Ladrão’; todas elas recomendadas pelo Programa de Melhoramento de Mandioca da Embrapa. Tendência similar foi também observada nas nove variedades que apresentaram elevado índice de colheita (acima de 0,5) em condições de estresse; seis delas têm sido recomendadas para diferentes regiões do Brasil.

CONCLUSÕES

As condições em que este trabalho foi conduzido mostraram-se adequadas para futuros estudos visando a seleção de genótipos tolerantes ao déficit hídrico, bem como, identificação de características fisiológicas ligadas aos mecanismos de tolerância expressados pela mandioca. As variedades com melhor desempenho tanto para produção de raiz como para matéria seca foram ‘Engana Ladrão’, ‘Sacaí’, ‘Crioula’ e ‘Amansa Burro’.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GROSSMAN, J.; FREITAS, A.G. Determinação do teor de matéria seca pelo método de peso específico em raízes de mandioca. **Revista Agrônômica**, v.14, p.75-80. 1950.

CONNOR, D.J.; COCK, J.H.; PARRA, G.E. Response of cassava to water shortage. I. Growth and yield. **Field Crops Res.**, v.4, n.4, p.181-200. 1981.

OLIVEIRA, S.L.; MACEDO, M.M.C.; PORTO, M.C.M.. Effects of water stress on cassava root production. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.17, n.1, p.121-124. 1982.

FUKUDA, W.M.G.; FUKUDA, C.; DIAS, M.C.; XAVIER, J.J.B.N; FIALHO, J.F. Variedades. In: SOUZA, L. da S.; FARIAS, A.R.N.; MATTOS, P.L.P. de; FUKUDA, W.M.G. (Ed.). **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. Cap.15, p.433-454.