

AVALIAÇÃO DE TRATOS CULTURAIS NA PRODUÇÃO DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*).

Alessandra Simone Santos de Oliveira¹, Blenio Brito Bernardes¹, Carlos Augusto Cordeiro Costa², Carmem Santana Costa Torres¹, Danúbia Pires Dias¹, Milkson Ferreira Campelo¹, Javier Dias Pita¹, Lyvia de Castro Lima¹, Luana Moraes da Luz¹, Roberto Felipe Tobias Ribeiro¹, Roberto Silva Ramos¹, Rose Luiza Moraes Tavares¹.

¹ Integrante do Grupo PET-Agronomia/ SESu-MEC/Universidade Federal Rural da Amazônia UFRA. E-mail: robertosolos@hotmail.com ² Tutor do Grupo PET-Agronomia/ SESu-MEC/Universidade Federal Rural da Amazônia UFRA. E-mail: carlo.costa@ufra.edu.br .

RESUMO. Com o objetivo de estimar a produtividade de parcelas com diferentes tratos culturais em experimentos com mandioca, foi realizado um ensaio de produção, na FEIGA Fazenda Escola de Igarapé Açu/Pa. Estimou-se, a diferença de crescimento de plantas nos tratamentos que embora tenham concluído seu ciclo, não concluíram seu crescimento fenológico apresentando um porte abaixo do padrão, atingindo em média 2,02m de altura. As características do produto em relação a borda foi observada, em algumas plantas encontradas próximo às margem do bloco houve pouco crescimento das mandiocas ou ausência delas, observou-se também que o tamanho das mandiocas aumentava proporcionalmente a distancia da bordadura.

INTRODUÇÃO:

A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma espécie domesticada pelas populações pré-colombianas nas terras quentes da América. Devido à ampla adaptabilidade às condições ambientais e à capacidade produtiva, tornou-se alimento básico para muitas populações indígenas e complementar para outras (BROCHADO, 1977). Atualmente, é uma das principais

fontes alimentícias para as populações dos países tropicais e importante matéria prima para a extração de amido. Arbusto originário dos Andes peruanos, a mandioca, maniveira ou maniva foi cultivada por várias nações indígenas da América Latina que consumiam suas raízes; no Brasil o hábito de cultivo e consumo continua, com a raiz.

De nome científico *Manihot esculenta* sendo chamada no Brasil de mandioca, aipim, macaxeira, maniva e maniveira dependendo da região do país, a origem do nome mandioca (manioca) seria de uma lenda Tupinambá sobre a deusa Mani, de pele branca, que encontrou sua morada (oca) na raiz desta planta. No Brasil todo a raiz da mandioca é consumida na forma de farinhas, da qual se faz a farinha de mandioca e tapioca ou, em pedaços cozidos ou fritos. Está presente também no preparo de receitas típicas da Amazônia como o tacacá, a maniçoba e o molho tucupí. Dela também se faz bebidas destiladas como o cauim (indígena) e a tiquira (cachaça comum no Estado do Maranhão) além de outra farinha o polvilho (fécula de mandioca), doce ou azedo, que serve para a preparação de diversas comidas típicas como, o pão de queijo.

Desde as culturas pré-colombianas até os dias atuais, a taxonomia popular, utilizando como critério a toxicidade e palatabilidade das raízes, classifica as variedades de mandioca em dois grupos: mansas ou doces e bravas ou amargas. De maneira bastante subjetiva, as variedades bravas têm sabor amargo e as doces não, são levemente adocicadas. O sabor amargo está associado ao potencial cianogênico, ou seja, à capacidade da liberação de ácido cianídrico (HCN), substância altamente tóxica (PEREIRA e PINTO, 1962; PEREIRA et al., 1965 e outros). Evidências revelam que o sabor amargo é perceptível a partir de 100 mg eq. HCN/kg de polpa das raízes (DUFOR, 1988; LORENZI et al., 1993). Não há entre os grupos qualquer característica morfológica da planta que permita distingui-los. A diferença mais concreta entre variedades bravas e mansas encontra-se no modo de consumo. As bravas são utilizadas para produzir farinha, extrair amido e outros produtos, mas somente são consumidas após algum tipo de processamento industrial, com efeito, destoxicante. Variedades mansas são mais

versáteis, podem ser destinadas ao processamento tal qual as variedades bravas, e também consumidas após preparos mais simples como cozidas, fritas ou assadas.

Próximo aos grandes centros urbanos, mandioca mansa (chamada de mesa) é cultivada em sistemas de produção diferenciados do cultivo de mandioca para as indústrias de farinha e amido. A produção de mandioca de mesa é uma atividade agrícola bastante expressiva e destinada somente à comercialização *in natura* e indústria de congelados. Variedades de mesa, além de bom desempenho agrícola, devem possuir qualidades sensoriais típicas e baixo potencial cianogênico para que não tenham sabor amargo e ofereçam riscos de intoxicação aos consumidores.

MATERIAL E MÉTODOS:

O objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade de utilização de quatro tratos culturais diferentes na produção de mandiocas de mesa (macaxeira) no que tange custo de produção de uma cultura.

A informação sobre o custo de produção é uma das mais importantes para qualquer atividade produtiva, sendo fundamental para a tomada de decisão dos agricultores.

No setor rural, a discussão sobre custo de produção é bastante relevante, uma vez que pode ter diferentes finalidades, segundo os diversos agentes econômicos envolvidos em sua estimativa. Em geral, o objetivo de cálculo do custo pode servir de base, por exemplo, para subsidiar uma decisão gerencial de curto prazo, para medir a sustentabilidade de um empreendimento agrícola em relação aos tratos culturais utilizados, para medir a capacidade de pagamento de uma lavoura, para medir a viabilidade econômica de uma tecnologia alternativa, entre outras. A condução de uma lavoura guarda sensíveis particularidades (diferenças) de um produtor para outro, ou de uma região para outra, o que dificulta a adoção de procedimentos “padrão” para o estudo de sua viabilidade econômica.

Foi verificado efeito da adubação na altura das plantas, na produção da parte aérea, produtividade de raízes tuberosas, porcentagem de matéria seca e de amido em raízes tuberosas e rendimento de farinha.

O número de brotações por planta, o índice de colheita e o índice de área foliar não foram influenciados.

A produtividade dessa cultura depende das técnicas agrícolas empregadas. Em condições de agricultura familiar, produz de 3 a 15 t ha⁻¹ (TELES, 1995), valor aquém do seu potencial produtivo que, segundo COCK (1990), está em torno de 60 t ha⁻¹.

Apesar da importância que a mandioca representa como alimento, as pesquisas realizadas ainda não foram suficientes para aumentar significativamente a sua produtividade. Enquanto para as culturas de arroz, trigo e milho houve incremento de produtividade mundial de 60% nos últimos 30 anos, a produtividade da mandioca, no mesmo período, aumentou apenas 9% (FAO, 2002).

A ausência da adubação é considerada um dos fatores que mais tem limitado a produção de biomassa nas regiões tropicais (Greenwood et al., 1991). O nitrogênio tem funções metabólicas essenciais. É componente das proteínas, da clorofila, das enzimas, dos hormônios e das vitaminas (CLARKSON e HANSON, 1980; HÁK e NÁTR, 1987).

Em trabalho realizado por Asher (1975), foi constatado que a aplicação de nitrogênio não propiciou aumento significativo do número de raízes, porém houve aumento do comprimento e do teor de proteína das raízes, ainda que não tenha promovido aumento da matéria seca e do amido.

No Oeste da NIGÉRIA, AMON e ADENTUJI (1973) utilizaram 25 kg ha⁻¹ de N para a cultura da mandioca e obtiveram rendimento de 30 t ha⁻¹ de raiz. Na Malásia, CHEING (1983) conseguiu obter 43 t ha⁻¹ de folhas de mandioca, em 5 cortes, entre 3 e 12 meses de idade, para produção de forragem, com aplicação de 150 kg ha⁻¹ de N; sem adubação nitrogenada, a produção foi reduzida para aproximadamente 50%.

Em solos não turfosos, a mandioca raramente responde a mais de 100 kg ha⁻¹ de N, e seu rendimento de raízes tuberosas diminui quando as doses deste elemento aumentam (COCK, 1990).

Na Austrália, TSAY et al. (1989) aplicaram 80 kg ha⁻¹ de N em cultura de mandioca solteira e consorciada com soja. Verificaram que o índice de colheita foi maior na cultura consorciada e que o rendimento de raiz tuberosa foi semelhante nas duas situações.

A metodologia padrão a ser utilizada para formar a produção, adotada pela equipe, consistiu em uma reunião de trabalho e visitas entre produtores, pesquisadores e técnicos locais. Esses agentes discutiram, e propuseram desenhar alguns sistemas típicos de produção local de mandioca e seus respectivos tratamentos culturais.

Cada etapa do processo de produção foi discutida até se chegar a um consenso sobre as práticas e técnicas mais comuns, praticadas pelos pequenos produtores locais. Os preços dos insumos e serviços também são discutidos. Vale ressaltar que a presença dos produtores locais foi fundamental para a adequada realização do trabalho, uma vez que são conhecedores da realidade, servindo como uma espécie de “juiz” das opiniões e informações discutidas pelo grupo. Os participantes têm o papel de coordenar os trabalhos de discussão e sistematizar as informações levantadas, devendo ter um conhecimento prévio da atividade em discussão. Isso foi alcançado por meio de estudos realizados anteriormente com o auxílio de levantamentos bibliográficos referente ao assunto.

Este experimento foi realizado na Fazenda Escola de Igarapé Açu (FEIGA) campus experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) no período de junho de 2005 a junho de 2006. O solo foi preparado pelo sistema convencional, com aração e gradagem, numa área com histórico de utilização como pastagem.

O ensaio foi realizado com quatro tratamentos sem repetições. O tratamento testemunha não recebeu adubação nem capina e foi cultivado solteiro como os demais.

Das quatro parcelas utilizadas duas foram de 13 x 51 m (663 m²) e duas de 9 x 51 m (459 m²) a mandioca foi plantada com 1,0 m entre linhas e entre manivas, com um total de 44 linhas de 51 plantas de mandioca. O ensaio foi realizado em um único bloco completo, com quatro tratamentos sem repetições.

As adubações nitrogenadas, potássica e fosfórica foram efetuadas em duas etapas, aos 90 e 180 dias do plantio, com metade da dose em cada etapa, (40 kg de N/ha, 30 kg P₂O₅/ha e 30 kg de K₂O/ha, em cada etapa). Aos 90 dias do plantio, as entrelinhas dos dois primeiros tratamentos foram capinadas de modo manual, objetivando-se manejar as demais plantas espontâneas do sistema. Os dois últimos tratamentos não obtiveram a capina.

Dessa forma podemos resumir os tratamentos das seguintes maneiras: A primeira parcela de dimensão 13mx51m recebeu capina e adubação; A segunda parcela de dimensão 13mx51m recebeu capina sem adubação; A terceira parcela essa de dimensões 9mx51m não recebeu capina apenas adubação; A quarta parcela não recebeu capina nem adubação.

A avaliação da cobertura do solo nas entrelinhas, por espontâneas ou por outras plantas foi realizada no período de colheita da produção. A altura da mandioca foi mensurada com uma régua de madeira em cada fileira por um determinado número de plantas na linha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Sobre a estimativa de crescimento, as plantas da primeira parcela concluíram seu ciclo, apresentando um porte padrão da variedade. O auto desenvolvimento das plantas da cultura contribuiu para o adensamento total da parcela.

As características do produto em relação a borda foi observada, em algumas plantas encontradas próximo as bordaduras, houve crescimento das mandiocas normalmente, observou-se também que o tamanho das mandiocas aumentava proporcionalmente a distancia da bordadura.

A técnica de colheita quanto o arranque manual das plantas tornava-se difícil, dificuldade essa causada pelo crescimento considerável das mandiocas devido a aplicação de fertilizantes e limpeza de área.

Presença de pragas e doenças em algumas plantas foi em número não significativo.

Sobre o segundo tratamento embora ele tenha recebido capina, as plantas da segunda parcela concluíram seu ciclo, apresentando um porte abaixo do padrão. O desenvolvimento das plantas da cultura não superou o crescimento da terceira parcela que não recebeu limpeza somente adubação. As características do produto em relação a borda foi observada, em algumas plantas encontradas próximo as bordaduras, houve crescimento das mandiocas normalmente, observou-se também que o tamanho das mandiocas aumentava proporcionalmente a distancia da bordadura.

A técnica de colheita quanto o arranque manual das plantas tornava-se mais acessível devido a limpeza de área e o crescimento não exagerado das mandiocas.

Presença de pragas e doenças em algumas plantas foi em número não significativo.

Observou-se que na terceira parcela a incidência de invasoras foi menor, em virtude da falta de adubação diferente do que ocorrera no primeiro tratamento.

Observou-se que na terceira parcela a incidência de invasoras foi maior, em virtude do aproveitamento da adubação por parte das plantas espontâneas, porém, este resultado já era esperado, já que a referida parcela não foi capinada, mas sim, adubada, facilitando um maior adensamento de invasoras comparada com as demais parcelas do experimento.

Foi retirada amostragem da parcela para a obtenção da altura média que resulto em 1,70m; com uma produção de 1,12 kg por planta.

Em relação à técnica de colheita, devido ausência de capina, o processo de arranquio foi prejudicado pelas invasoras com 40% de quebra das raízes mostrando a necessidade de completar a operação com a retirada manualmente as raízes que ficaram na cova.

Aparentemente algumas folhas estavam deformadas, e não foi detectado a presença de pragas.

Sobre a estimativa de crescimento, as plantas da parcela quatro, embora tenham concluído seu ciclo, não concluíram seu crescimento fenológico apresentando um porte abaixo do padrão, atingindo em média 2,02m de altura. O adensamento da parcela em relação as plantas espontâneas teve predominância de 3 (três) espécies com porte aproximado de 1m. Estas se encontravam mal distribuídas na parcela, estando em maior quantidade entre as primeiras plantas próximo à borda. O baixo desenvolvimento das plantas da cultura não contribuiu para o adensamento total da parcela.

As características do produto em relação a borda foi observada, em algumas plantas encontradas próximo as bordaduras, houve pouco crescimento das mandiocas ou ausência delas, observou-se também que o tamanho das mandiocas aumentava proporcionalmente a distancia da bordadura externa ao bloco.

A técnica de colheita quando o arranque manual das plantas tornava-se difícil, dificuldade essa causada pelo entrelaçamento das raízes das plantas espontâneas.

Os resultados obtidos foram os seguintes: a primeira parcela apresentou uma média de produtividade de 1,68kg por planta com estimativa de 1002,96kg na parcela; a segunda parcela apresentou média de 0,42kg por planta e estimativa de 223kg na parcela; a média da terceira foi de 1,12kg por planta com estimativa de 411,04kg por parcela ; a quarta possuiu média de 0,24kg por planta e estimativa de 77kg na parcela.

Como era previsível o primeiro tratamento, o qual recebeu adubação e capina mostrou uma maior produção. O segundo tratamento que recebeu apenas capina sem adubação alcançou a terceira melhor produção perdendo para o terceiro tratamento que embora sem capina alcançou a segunda maior produção devido a adubação recebida, o quarto tratamento o qual não recebeu capina nem adubação não demonstrou produção significativa

Além de apresentar a segunda maior média de desenvolvimento na produção, houve uma especialização de determinadas plantas espontâneas no terceiro tratamentos refletindo, provavelmente, a fertilidade natural do solo e as diferenças de nutrição dentro dos tratamentos.

REFERÊNCIA:

BROCHADO, J. P. Alimentação na floresta tropical. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1977, 103p. (caderno n. 2)

LORENZI, J.O.; RAMOS, M.T.B.; MONTEIRO, D.A.; VALLE, T.L.; GODOY JUNIOR, G. Teor de ácido cianídrico em variedades de mandioca cultivadas em quintais do Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, v.52, n., p.1-5, 1993.

MÜHLEN, G. S.; COLOMBO, C. A.; VALLE, T. L. Mandioca brava e aipim: diferenciação genética. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1., 2001, Goiânia. **Anais...** (resumo expandido).

MATSUNAGA, M., BEMELMANS, P. F., TOLEDO, P. E. N. de; DULLEY, R.D.; OKAWA, H. & PEROSO, I.A .Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, n.1, p.123-139. 1976.