

PL
X
FRANCISCO GIVALDO FIGUEIRÊDO

633

633
INFLUÊNCIA DE IDADES DE COLHEITA NA QUALIDADE
DE RAÍZES CRUAS E COZIDAS DE CULTIVARES DE
MACAXEIRA

ORIENTADOR: MARIA AUXILIADORA DOS SANTOS

Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró -
ESAM, como requisito para obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

11
Mossoró
Rio Grande do Norte
1995

100-443886-100

 Cuide bem deste livro,
ele é fundamental para seu conhecimento

Monografia apresentada à Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

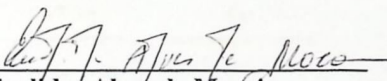
Mossoró
Rio Grande do Norte
1995

FRANCISCO GIVALDO FIGUEIRÊDO

INFLUÊNCIA DE IDADES DE COLHEITA NA QUALIDADE
DE RAÍZES CRUAS E COZIDAS DE CULTIVARES DE
MACAXEIRA

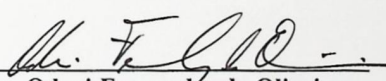
Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró -
ESAM, como requisito para obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADA EM: ____/____/____


Euclides Alves de Moraes

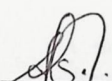
Engº. Agrº., M. Sc.

Prof. ESAM


Odaci Fernandes de Oliveira

Engº. Agrº., M. Sc.

Prof. ESAM


Maria Auxiliadora dos Santos

Engº. Agrº., D. Sc.

Profª. ESAM

Orientadora

Ao meu pai, Manoel e a minha cunhada
Neilza (*in memorian*),

DEDICO

À minha mãe Maria e aos meus irmãos
Nonato, Maria, Figueirêdo, Francisca,
Gildásio, Gildete, Gilzete e Gilvanéia.

OFEREÇO!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me mostrado nesse período a sua real existência;

À Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, pela oportunidade proporcionada para realização deste trabalho;

À professora Maria Auxiliadora dos Santos, pela atenção e dedicação na transmissão de conhecimentos;

Aos professores Euclides Alves de Moraes e Odaci Fernandes de Oliveira, pela colaboração neste trabalho;

Ao professor João Liberalino Filho, pela ajuda na confecção de figuras;

A todos os colegas do curso, em especial, os da Casa 03;

À Dona Cícera, pelo apoio concedido numa de minhas fases mais críticas durante o curso;

A minha família, sem a qual jamais teria levado adiante este objetivo;

Enfim, a todos que, diretamente ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

FRANCISCO GIVALDO FIGUEIRÊDO, filho de Manoel Antônio de Figueirêdo e Maria Rodrigues Leite de Figueirêdo, nasceu na cidade de Ibiara-PB. Concluiu seus estudos de 1º grau no Colégio Augusto Severo em Parnamirim-RN. Formou-se em Técnico em Mecânica pela Escola Técnica Federal do Rio Grande do Norte, no ano de 1985. Foi estagiário nessa área nas empresas CIRNE (Macau-RN), MONTREAL ENGENHARIA (Parnamirim-RN) e MINERAÇÃO RIO JATOBÁ (Altamira-PA). Durante dois anos trabalhou como Técnico de Mecânica no Grupo GIORGI, em Parnamirim-RN. Ingressou no Curso de Engenharia Agrônômica em agosto de 1990, na Escola Superior de Agricultura de Mossoró, ESAM. Em março de 1991, ingressou no curso de Ciências Econômicas da Universidade Regional do Rio Grande do Norte, URRN, Mossoró-RN.

SUMÁRIO

<i>CONTEÚDO</i>	<i>PÁGINA</i>
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODO	8
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	8
3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	8
3.3. CULTIVARES ESTUDADAS	10
3.4. PLANTIO, TRATOS CULTURAIS E COLHEITA	10
3.5. CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1. FORMA E COLORAÇÃO DA PELÍCULA, DO FELODERMA E DAS POLPAS CRUA E COZIDA	14
4.2. COMPRIMENTO E DIÂMETRO DAS RAÍZES	15
4.3. UMIDADE DA POLPA CRUA	16
4.4. TEMPO DE COZIMENTO	16
4.5. QUALIDADE DA MASSA COZIDA	18
4.6. FACILIDADE DE DESCASQUE	20
4.7. DETERIORAÇÃO	21
4.8. OUTRAS CONSIDERAÇÕES	28
5. CONCLUSÕES	29
6. RESUMO	31
7. BIBLIOGRAFIA CITADA	33
APÊNDICE	37

1 - INTRODUÇÃO

A macaxeira, também conhecida por mandioca-de-mesa, mandioca-mansa (ou doce) ou aipim, caracteriza-se por apresentar, dentro do acervo genético da espécie *Manihot esculenta* Crantz, baixos teores de princípios tóxicos e, juntamente com a mandioca-brava ou simplesmente mandioca (materiais mais tóxicos), é responsável pelo suprimento energético básico para cerca de 500 milhões de pessoas do trópico e subtropical (CIAT, 1993).

Embora possa ser utilizada para os mesmos fins que a mandioca-brava, aproveitamento na indústria e nas alimentações animal e humana, neste último caso cuidando-se das desintoxicações, somente a macaxeira tem sido amplamente consumida *in natura* (geralmente raízes cozidas ou fritas), graças a sua baixa toxicidade.

No Brasil, o consumo *per capita* de macaxeira alcança 24,7 kg e 3,0 kg nas zonas rural e urbana, respectivamente (Fundação Getúlio Vargas, *apud* COCK & LYNAM. 1982).

No Rio Grande do Norte, além de pequeno o volume de pesquisas com essa cultura, as quais têm gerado mais tecnologias para suporte às indústrias de farinha e fécula (LIRA, 1982; LIRA & FONSECA, 1984; GÓIS, 1992; OLIVEIRA, 1992; SANTOS *et al.*, 1992)., poucas pesquisas têm tratado da caracterização de cultivares quanto à toxicidade (GÓIS, 1992) e desconhecem-se pesquisas que tenham avaliado a qualidade de suas raízes cruas ou cozidas para consumo fresco de mandioca-de-mesa.

Sabe-se que após colhidas, as raízes tornam-se perecíveis, especialmente se danificadas, limitando seu consumo a poucos dias, dependendo da cultivar (CONCEIÇÃO, 1979; WHEATLEY & GOMEZ, 1986; CARVALHO *et al.*, 1982a,b; FUKUDA & BORGES, 1988; KATO & SOUZA, 1988; COCK, 1989; KATO, 1989), da época de colheita ou da idade da raiz (FUKUDA & BORGES, 1990) e das condições ambientais (WHEATLEY *et al.*, 1982; KATO, 1989) e de armazenamento (COCK, 1989; BORGES *et al.*, 1992).

Ao produtor cabe selecionar a cultivar, as épocas para plantio e colheita e as condições de cultivo que lhe permitam um maior número de vantagens.

Ao comerciante interessam a aparência e a durabilidade do produto, o qual deve ter forma e dimensões adequadas ao transporte, além das condições intrínsecas de armazenamento e conservação.

Ao consumidor, tratando-se de macaxeira, geralmente interessam raízes saudáveis, pouco tóxicas e menos perecíveis, de fácil descasque, rápida cocção e boas características organolépticas após cozidas ou fritas.

Assim, neste trabalho, avaliou-se a influência de três idades de colheita sobre algumas características quantitativas e qualitativas de raízes cruas e cozidas de quatro cultivares de macaxeira, em Mossoró-RN.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

Quem cultiva, processa, comercializa ou consome raízes de mandioca-brava ou mansa depara-se com um problema sério pós-colheita, ou seja, a sua alta perecibilidade, devido às decomposições fisiológica e microbiana que podem ocorrer poucos dias após a colheita (COCK, 1989; BUITRAGO, 1990).

A decomposição fisiológica ou primária, que pode surgir já 24 horas após a colheita, é o resultado de transformações de compostos fenólicos através de reações enzimáticas de oxidação. Em outras palavras, os compostos escopolina, escopoletina e esculina prestam-se como substratos para as enzimas oxidativas, as polifenoloxidasas e peroxidases, produzindo quinonas, que são pigmentos escuros (CARVALHO *et al.*, 1993). Assim, a manifestação dessa deterioração se dá pelo escurecimento dos tecidos da parte central da polpa, imediatamente abaixo da casca, apresentando estrias de coloração azul a café (CONCEIÇÃO, 1979; WHEATLEY *et al.*, 1982; COCK, 1989; BUITRAGO, 1990).

A resistência ou susceptibilidade à decomposição fisiológica parece estar diretamente ligada à composição química da cultivar na época da colheita, como demonstrou CARVALHO *et al.* (1982a), trabalhando com 7 cultivares, entre as quais Sonora, Branca de Santa Catarina, Guaxupé e Mantiqueira apresentaram-se com altos teores de umidade, açúcares redutores, açúcares não-redutores, açúcares totais, compostos fenólicos totais e suas formas monoméricas e poliméricas, e mostraram-se resistentes à decomposição fisiológica.

O grau de deterioração fisiológica é variável com a cultivar e, mesmo dentro da mesma cultivar, algumas raízes se deterioram mais rapidamente que outras, se forem injuriadas por ocasião da colheita (CONCEIÇÃO, 1979; WHEATLEY *et al.*, 1982; FUKUDA & BORGES, 1988; COCK, 1989).

Em Lavras-MG, CARVALHO *et al.* (1982b) verificaram que as cultivares Mantiqueira, Guaxupé, Sonora e Branca de Santa Catarina só atingiram um grau cinco de deterioração fisiológica (limite crítico de quebra de resistência), quando os teores de umidade das raízes estavam na faixa de 55,0-58,0%.

A variação no teor de umidade está ligada à época de colheita. Em Lavras-MG, CARVALHO *et al.* (1993) trabalhando com as cultivares Iracema, Sonora, Mantiqueira e Branca de Santa Catarina colhidas aos 8, 12, 16, 20 e 22 meses após o plantio, constataram que a umidade variou com as épocas de colheita; a umidade máxima foi obtida em todas as cultivares aos 12 meses (novembro) coincidindo com o período chuvoso, e a mínima, em julho, com 8 meses, época seca.

FUKUDA & BORGES (1988) relata que a cultivar Maragogipe, entre outras cultivares estudadas (Saracura, Manteiga, Casca Roxa e Paraguai), colhida aos 10 meses de idade, em Cruz das Almas-BA, destacou-se por apresentar decomposição fisiológica somente a partir do terceiro dia pós-colheita, permanecendo até o nono dia sem sintomas de decomposição microbiana, ou seja, apodrecimento.

A decomposição microbiana ou secundária, que é causada por fungos e bactérias, ocorre normalmente uma semana após a colheita, mais freqüentemente em raízes que apresentam ferimentos ocasionados durante a colheita, tendo como sintomas as podridões úmidas (CONCEIÇÃO, 1979; COCK, 1989; BUITRAGO, 1990). Existe uma grande diversidade de fungos responsáveis pela deterioração, tendo sido já isolados fungos dos seguintes gêneros: *Verticillium*, *Fusarium* (CARVALHO *et al.*, 1982a; CHALFOUN & CARVALHO, 1982), *Aspergillus*, *Penicillium*, *Phytophthora* (CARVALHO *et al.*, 1982a) e *Rhizopus* (CHALFOUN & CARVALHO, 1982).

Em trabalho de CARVALHO *et al.* (1982a) a cultivar Engana Ladrão mostrou-se a mais resistente à deterioração microbiológica, enquanto que as cultivares Branca de Santa Catarina, Iracema e IAC-12829 mostraram-se como

intermediárias, e Guaxupé e Mantiqueira comportaram-se como as mais susceptíveis.

Tudo faz crer que os dois tipos de deterioração pós-colheita são fenômenos distintos, embora geralmente ocorram simultaneamente em uma mesma cultivar (CONCEIÇÃO, 1979; WHEATLEY *et al.*, 1982; COCK, 1989), e sofram a influência da composição varietal na época da colheita (CARVALHO *et al.*, 1982a) e da população microbiológica.

O tempo de cozimento é outra característica importante num trabalho de seleção de cultivares para consumo *in natura*. E para atender às exigências do consumidor, procura-se um produto que cozinhe num menor espaço de tempo possível, evitando-se assim o desperdício de energia em forma de calor, quando o tempo é prolongado. O tempo de cozimento é afetado por fatores diversos e complexos, a deduzir das variações que ocorrem dentro e entre raízes de um mesmo genótipo. A cultivar e a idade de colheita, entre outros fatores, têm afetado essa característica (FUKUDA & BORGES, 1988 e 1990). Algumas cultivares são mais precoces e exigem que a colheita seja efetuada mais cedo, caso contrário, tornam-se fibrosas com a idade, portanto, difíceis de cozinhar.

FUKUDA & BORGES (1990), estudando o tempo de cozimento das raízes de seis cultivares colhidas do 6^o ao 18^o mês após o plantio, em Cruz das Almas-BA, obtiveram um tempo de cozimento médio de 20,6, 17,4 e 18,1 minutos, respectivamente, para as cultivares Manteiga, Saracura, Casca Roxa, Paraguai, Maragogipe e Abacate, quando colhidas aos 6, 10 e 12 meses de idade. Aos 6 e 10 meses, a cultivar Casca Roxa cozinhou mais rápido, ou seja, 17,0 e 12,0 minutos, respectivamente, porém, aos 12 meses necessitou de 19,0 minutos, enquanto a Abacate o fez em 12,0 minutos.

Segundo a opinião dos próprios agricultores, de acordo com comentários feitos por FUKUDA *et al.* (1988), após os 12 meses de idade, muitas cultivares de macaxeira demoram bastante tempo para cozinhar e, às vezes, não

cozinham, além de se apresentarem fibrosas e amargas. Uma boa cultivar deve apresentar um tempo de cocção para suas raízes o menor possível, desde que sejam mantidas as qualidades organolépticas. Para CONCEIÇÃO (1979), o tempo ideal encontra-se em torno de 20 minutos após a ebulição.

Algumas características são consideradas complementares quando se deseja obter uma boa cultivar de mesa: principalmente fibra, sabor e palatabilidade das raízes, entre outras, que definem o seu uso (FUKUDA & BORGES, 1988). A presença de fibra não é desejável em cultivares para mesa, sendo essa característica variável com a cultivar (CARVALHO *et al.*, 1993; LORENZI & DIAS, 1993), parecendo também sê-lo com a idade de colheita (CARVALHO *et al.*, 1993; LORENZI *et al.*, 1994).

Em ensaio conduzido por CARVALHO *et al.* (1993) com as cultivares Iracema, Sonora, Engana Ladrão, Mantiqueira, Guaxupé e Branca de Santa Catarina, colhidas aos 8, 12, 16, 20 e 22 meses após plantio, observou-se que os teores de fibra foram variáveis com a idade de colheita, porém, a variação foi mais acentuada, entre cultivares. Os maiores teores de fibra foram encontrados aos 22 meses nas cultivares Iracema, Mantiqueira e Guaxupé, enquanto que aos 8 meses as mais fibrosas foram Sonora, Mantiqueira e Branca de Santa Catarina e, por último a Engana Ladrão, que apresentou teor de fibra mais elevado aos 16 meses.

Quanto ao sabor e à palatabilidade, por tratar-se de características sensoriais, a seleção está muito relacionada com a preferência do consumidor. A variação nessas qualidades é muito afetada pela cultivar, pois, em trabalho experimental conduzido por FUKUDA & BORGES (1988), com as cultivares Saracura, Casca Roxa, Paraguai, Manteiga, Maragogipe, colhidas aos 10 meses após plantio, observou-se que a cultivar Saracura, em termos de palatabilidade foi superior às outras, enquanto que a Manteiga diferenciou-se das demais pelo seu sabor adocicado. Noutro experimento, conduzido por FUKUDA & BORGES (1990), acrescentando-se às anteriores apenas a cultivar Abacate, no mesmo

ambiente, e colhida do 6º a 18º mês após o plantio, não foram observadas grandes variações nestas características.

Assim, segundo CONCEIÇÃO (1979), as raízes de uma boa cultivar de macaxeira devem apresentar, além de baixo teor de fibra, um sabor agradável, quando cruas ou cozidas, e sem gosto amargo. Também deve atender às exigências do consumidor quanto à aparência das raízes (forma, cores da película, feloderma, polpas crua e cozida), facilidade de descasque e dimensões adequadas. FUKUDA & BORGES (1988) denominaram curtas as raízes até 20,0 cm, médias as raízes entre 20,0 e 40,0 cm e longas aquelas com comprimento superior a 40,0 cm.

Na caracterização agrônômica de cultivares para mesa, segundo CONCEIÇÃO (1979), a cultivar de macaxeira deve apresentar forma cônica ou cilíndrica, película marrom, feloderma arroxeadado ou branco e polpa branca ou amarelada, além de outras características.

3 - MATERIAL E MÉTODO

3.1. Caracterização da área

O experimento de campo foi conduzido na Fazenda experimental “Rafael Fernandes” da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), de Alagoinha, a 20 km da sede do município de Mossoró-RN, cujas coordenadas geográficas são: latitude 5°11' S e longitude 37° 20' W Gr., com a altitude de 18m. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo BSW'h', nordestino subseco. Elementos do clima no período experimental estão registrados na Figura 1.

O solo usado constou de uma associação de Latossolo Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico e Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico, A fraco, textura arenosa a média, relevo plano (ALVES, 1986). Quimicamente apresentou pH 7,2 e teores de cálcio, magnésio, potássio e sódio equivalentes a 1,6, 0,7, 0,14 e 0,07 em cmol. kg⁻¹, respectivamente, e fósforo 5 mg/kg, mostrando-se livre de alumínio (Al³⁺).

3.2. Delineamento experimental

Na condução do experimento usou-se o delineamento de blocos ao acaso, com 4 tratamentos (Água Morna, Assu, Folha Larga e Jaburu) e 3 repetições, mantendo-se em cada parcela uma área útil de 9,0 m², com 18 plantas/cultivar.

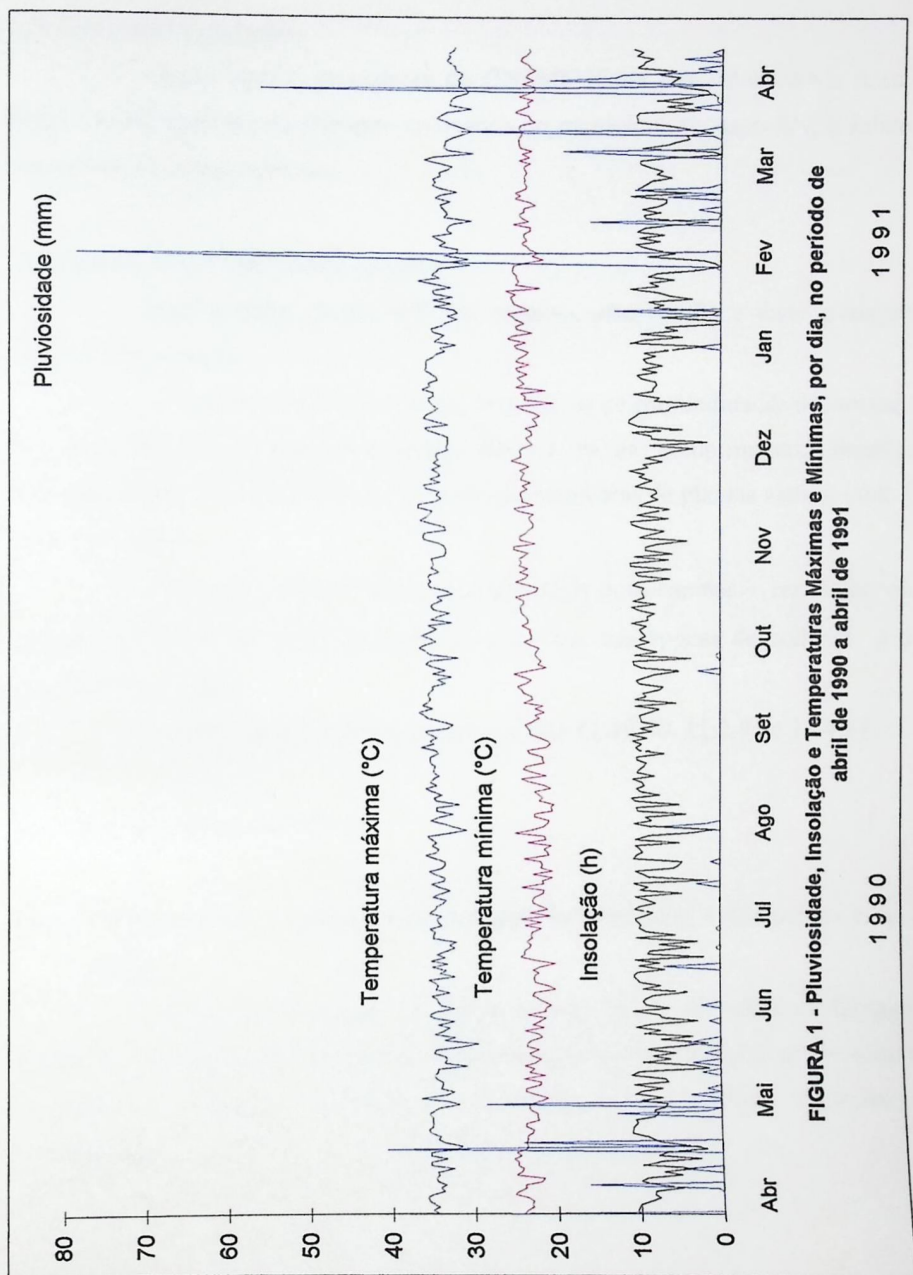


FIGURA 1 - Pluviosidade, Insolação e Temperaturas Máximas e Mínimas, por dia, no período de abril de 1990 a abril de 1991

3.3. Cultivares estudadas

Água Morna, procedente do CNPMF (Cruz das Almas-BA), Assu e Folha Larga, materiais amplamente cultivados no município de Assu-RN, e Jaburu, procedente do litoral cearense.

3.4. Plantio, tratos culturais e colheita

Por se tratar de um solo em repouso, uma aração e duas gradagens antecederam o plantio.

No plantio utilizou-se covas com 0,1 m de profundidade, distanciadas de 1,0 x 0,5 m, e manivas-sementes de 0,2 m de comprimento, dispostas horizontalmente na cova e oriundas do terço intermediário de plantas sadias, com 12 meses de idade.

Os tratos culturais constaram apenas de duas capinas – realizadas nos primeiros 4 meses de implantação da cultura, roços nas épocas de colheita e de irrigação de salvação.

As colheitas foram realizadas nos dias 11.10.90, 11.2.91 e 11.4.91.

3.5. Características avaliadas

3.5.1. Forma da raiz e coloração da película, do feloderma e das polpas crua e cozida

Para a determinação da forma da raiz foram utilizados os formatos propostos por CONCEIÇÃO (1979), considerando-se sempre a forma predominante na colheita: 1 - cônica; 2 - cilíndrica; 3 - fusiforme; 4 - estrangulada; 5 - tortuosa; 6 - globulosa.

Para cor da película suberosa, cor do feloderma e cores das polpas crua e cozida foram usadas as seguintes escalas, propostas ou adaptadas de FUKUDA & BORGES (1988):

- COR DA PELÍCULA: marrom claro; marrom escuro; branca.
- COR DO FELODERMA: branco; creme; róseo; roxo.
- COR DA POLPA CRUA: branca; creme clara; creme escura;
- COR DA POLPA COZIDA: branca; creme clara; creme escura;

amarela.

3.5.2. Comprimento e diâmetro das raízes

O comprimento e o diâmetro (medido na parte mediana da raiz) médios das raízes comerciáveis foram avaliados a partir das dimensões das raízes de cinco plantas por parcela útil. O comprimento e o diâmetro mínimos considerados comerciáveis foram 12,0 cm e 2,5 cm, respectivamente.

3.5.3. Umidade da polpa crua

Para determinação da percentagem de umidade foi usada uma raiz média comerciável da área útil de cada parcela, por cultivar e por idade de colheita. Foram cortadas da raiz três rodela de 1 cm de espessura, uma de cada parte: basal, mediana e distal. Após o descasque, as amostras frescas foram cortadas em cubinhos de aproximadamente 1,0 cm³, pesadas e colocadas em estufa com circulação forçada de ar, a 75°C, até atingir peso constante. Da diferença de pesos foi estabelecida a percentagem de umidade.

3.5.4. Tempo de cozimento

Para a determinação do tempo de cozimento culinário utilizou-se a metodologia proposta por PEREIRA *et al.* (1985).

As raízes foram colhidas de plantas das parcelas úteis e da base das manivas, inteiras, de tamanho médio, e apenas uma por planta x repetição x idade de colheita. Cocluida a colheita, as raízes foram lavadas em água corrente e, após secas, foi cortado um cilindro na parte mediana, suficiente para pesar 100 g, após descorticado. A amostra de cada cultivar e repetição foi colocada em béquero de 1.000 ml com 300 ml de água, o qual foi disposto sobre placas de aquecimento para cocção. Após atingida a ebulição, passou-se a contar o tempo de cozimento. Para isto foram feitas verificações em intervalos curtos de tempo, sendo as amostras espetadas com garfo de pontas afiadas, com o cuidado para não fragmentá-las até a conclusão da cocção, que foi considerada no momento em que a amostra não mais ofereceu resistência à penetração do garfo.

Na avaliação seguiu-se a escala proposta por PEREIRA *et al* (1985):

De 0 a 10 minutos: cozimento ótimo;

De 11 a 20 minutos: cozimento bom;

De 21 a 30 minutos: cozimento regular;

> 30 minutos: cozimento ruim.

3.5.5. Qualidade da massa cozida

A qualidade da massa cozida foi avaliada através de características subjetivas como sabor, palatabilidade e fibra, usando-se para esta avaliação os mesmos provadores, em número de quatro para todas as cultivares e idades de colheita, segundo escalas sugeridas ou adaptadas de FUKUDA & BORGES (1988):

– SABOR: 1 - pouco amargo; 2 - amargo; 3 - pouco doce; 4 - doce;

5 - neutro.

– PALATABILIDADE: 1 - excelente; 2 - boa; 3 - regular; 4 - ruim.

– FIBRA: 1 - sem fibra; 2 - pouca fibra; 3 - fibra intermediária; 4 -

muita fibra.

3.5.6. Facilidade de descasque

Na avaliação da facilidade de descasque quatro pessoas usaram a escala seguinte: 1 - excelente; 2 - boa; 3 - regular; 4 - ruim.

3.5.7. Deterioração da raiz

Para avaliação da deterioração foram selecionadas 10 raízes da área útil de cada cultivar e idade de colheita, de tamanho médio e sem danos mecânicos aparentes, que foram colocadas à sombra no laboratório, sob condições de ambiente. A cada dia, a partir de 24 horas após a colheita, uma raiz era cortada transversalmente em rodela para avaliação do grau e da intensidade da deterioração. O grau foi medido seguindo-se a escala de Montaldo, citado por FUKUDA & BORGES (1988): 1 - sem sintomas; 2 - até 20% da raiz afetada; 3 - até 40% da raiz afetada; 4 - até 60% da raiz afetada; 5 - mais de 60% da raiz afetada.

Quanto à intensidade de deterioração da parte afetada da raiz, seguiu-se a escala proposta por FUKUDA & BORGES (1988): 0 - sem sintomas; 1 - poucas estrias; 2 - muitas estrias; 3 - início de apodrecimento; 4 - apodrecimento total.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Forma da raiz e coloração da película, do feloderma e das polpas crua e cozida

As características botânicas de forma, cores da película, do feloderma e das polpas crua e cozida das raízes das cultivares em estudo encontram-se na (Tabela 1). Trata-se de atributos que não foram influenciados pela idade das plantas, mas contribuem para a identificação das cultivares. Todas elas encontram-se dentro da caracterização para cultivares de mesa, elaborada por CONCEIÇÃO (1979), exceto a cultivar Jaburu, que apresenta película externa branca, nesse caso, vai depender da exigência do mercado consumidor, frente as demais características apresentadas pela cultivar.

TABELA 1 - Algumas características botânicas das raízes de quatro cultivares de macaxeira colhidas com diferentes idades de cultivo. Mossoró-RN, 1995.

Cultivares	Características				
	Forma	Película	Feloderma	Polpa crua	Polpa cozida
Água Morna	Cônica	Marrom escura	Rósea	Creme clara	Creme escura
Assu	Cônica	Marrom escura	Rósea	Creme clara	Creme clara
Folha larga	Cônica	Marrom escura	Creme	Branca	Creme escura
Jaburu	Cilíndrica	Branca	Branca	Branca	Creme clara

4.2. Comprimento e diâmetro das raízes

Os resultados referentes a comprimento e diâmetro, estudados nas diferentes idades de colheita, encontram-se na Tabela 2.

O comprimento e o diâmetro das raízes são componentes da produtividade que dão uma idéia da dimensão da raiz. Observa-se que em nenhuma idade de colheita houve diferença significativa no tocante ao comprimento das raízes.

Quanto ao diâmetro das raízes, aos 6 meses de idade, todas as cultivares apresentaram raízes com diâmetro estatisticamente igual. Aos 10 meses as raízes da Jaburu foram as mais grossas. As raízes das cultivares Folha Larga e Jaburu, aos 12 meses, apresentaram-se mais finas em relação às das cultivares Assu e Água Morna, tendo as raízes da cultivar Assu sido superiores às das demais cultivares, e a cultivar Água Morna não diferiu da cultivar Jaburu, em termos de diâmetro.

Nosso consumidor geralmente opta por raízes médias a pequenas (FUKUDA & BORGES, 1988), dimensões encontradas nessas cultivares, nas idades estudadas. Raízes longas e grossas não são bem aceitas por prejudicarem o transporte, o acondicionamento e a conservação, além de dificultar a colheita pelo produtor, rompendo-se com mais facilidade. Aliás, em avaliação feita por OLIVEIRA (1992), também em Alagoinha, Mossoró-RN, quando as mesmas cultivares foram colhidas aos 18 meses após o plantio, as raízes das cultivares Água Morna e Assu praticamente não variaram em comprimento e diâmetro, sendo esses resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho, enquanto as raízes das cultivares Jaburu e Folha Larga, tornaram-se longas e grossas com a idade, atingindo as raízes de ambas um comprimento superior a 40,0 cm e diâmetro superior a 7,0 cm.

4.3. Umidade da polpa crua

Observa-se que aos 6 meses a polpa crua das raízes da cultivar Folha Larga apresentou a menor umidade. As umidades das polpas cruas das raízes das demais cultivares não se apresentaram diferentes. Aos 10 meses nenhuma cultivar diferiu no tocante a essa característica, contudo, aos 12 meses, a cultivar Jaburu apresentou a maior umidade de polpa, e as cultivares Assu e Folha Larga, que não diferiram entre si, apresentaram umidades de polpa inferiores à da cultivar Água Morna. Tudo faz crer, pois, ser essa uma característica, pelo menos parcialmente, inerente à cultivar.

Considerando cada idade de colheita como um ambiente distinto, constatou-se menor umidade nas raízes das cultivares aos 6 meses (média das cultivares na época: 62,1 %), enquanto aos 10 e 12 meses evidenciaram-se médias de 71,3% e 72,9%, respectivamente, coincidindo com o período chuvoso (Figura 1). CARVALHO *et al.* (1993) também observaram uma maior umidade em raízes tuberosas de mandioca quando a colheita foi precedida de chuvas. Portanto, genótipos e ambiente afetam tal parâmetro. A umidade das raízes reveste-se de importância por ser antagônica ao conteúdo de matéria seca (CARVALHO *et al.*, 1993) e por influir positiva ou negativamente nas características organolépticas e na conservação *in natura* pós-colheita das raízes (CARVALHO *et al.*, 1982b).

4.4. Tempo de cozimento

Uma das características das raízes de macaxeira, que é decisiva para sua aquisição pelo consumidor, é o tempo de cozimento culinário, pelas economias de tempo e dinheiro. Quanto mais rápido o cozimento, melhor, desde que se mantenha as outras características desejadas. Aliás, técnicos do IAC, citados por FUKUDA *et al.* (1988), afirmam que a expansão do mercado de macaxeira depende, em parte, de cultivares que possibilitem ao comerciante menores riscos de perdas

por deterioração, que apresentem garantias de baixa toxicidade e cozimento assegurado e rápido.

Na Tabela 2, constata-se que o tempo de cozimento variou significativamente de 14,7 minutos, na cultivar Assu, colhida aos 12 meses, a 25,0 minutos, para a cultivar Folha Larga, colhida com a mesma idade; com este tempo considera-se cozimento bom e regular, respectivamente, segundo PEREIRA *et al.* (1985). A cultivar Água Morna, cujo nome sugere rápido cozimento, não mostrou superioridade, em relação as demais cultivares, quanto ao tempo de cozimento neste trabalho. Com 6 e 10 meses de idade, as raízes da Jaburu atingiram mais rapidamente a cocção (20,3 minutos e 17,3 minutos, portanto, cozimento bom), embora sem diferir significativamente das demais cultivares, que apresentaram cozimento regular.

As médias dos tempos de cozimento, nas diferentes idades de colheita das cultivares (6, 10 e 12 meses de idade), foram 21,7 minutos, 21,5 minutos e 21,8 minutos, respectivamente, isto é, segundo PEREIRA *et al.* (1985), cozimento regular. CONCEIÇÃO (1979) considera o tempo de cozimento ideal como sendo 20 minutos.

Na literatura consultada, há referências a genótipos que, nas condições estudadas, suas raízes atingiram o cozimento desde 10,0 minutos (FUKUDA & BORGES, 1990) até 59,8 minutos (LORENZI *et al.*, 1990), o que se deduz ser os tempos obtidos nas cultivares e condições desse estudo, pelo menos considerados aceitáveis. Realmente, o tempo de cocção culinário, além da influência da cultivar (FUKUDA & BORGES, 1988 e 1990; LORENZI & DIAS, 1993; PEQUENO *et al.*, 1994), varia também com a idade da planta na colheita (FUKUDA & BORGES, 1990; LORENZI *et al.*, 1994) e a fertilidade do solo (LORENZI *et al.*, 1994), entre outros fatores.

TABELA 2 - Valores médios¹ de comprimento, diâmetro, umidade e tempo de cozimento das raízes de 4 cultivares de macaxeira colhidas com diferentes idades de cultivo. Mossoró-RN, 1995.

Características	Cultivares	Idade de colheita (meses após plantio)		
		6	10	12
Comprimento (cm)	Água Morna	21.1 a	21.7 a	22.9 a
	Assu	23.5 a	21.1 a	23.5 a
	Folha Larga	30.4 a	25.3 a	25.6 a
	Jaburu	23.4 a	28.3 a	21.9 a
Diâmetro (cm)	Água Morna	3.8 a	4.3 b	4.6 c
	Assu	3.7 a	4.3 b	4.9 a
	Folha Larga	3.2 a	4.3 b	4.1 b
	Jaburu	4.1 a	5.3 a	4.3 bc
Umidade (%)	Água Morna	63.6 a	75.6 a	76.4 b
	Assu	62.8 a	69.3 a	68.7 c
	Folha Larga	55.5 b	67.0 a	63.4 c
	Jaburu	66.5 a	73.0 a	83.0 a
Tempo de Cozimento (minuto)	Água Morna	21.0 a	23.0 a	24.3 a
	Assu	21.0 a	23.3 a	14.7 b
	Folha Larga	24.3 a	22.3 a	25.0 a
	Jaburu	20.3 a	17.3 a	23.0 a

¹ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey ao nível 5% de probabilidade.

4.5. Qualidade da massa cozida

Estudando-se o sabor das raízes cozidas (Tabela 3) prevaleceu a neutralidade nas cultivares Água Morna, Assu e Folha Larga, mas as raízes da Jaburu, em todas as idades de colheita, apresentaram-se pouco amargas. Essa cultivar, em algumas comunidades do vizinho Estado do Ceará, onde se apresenta precoce e com boa produtividade, tem sido usada também como macaxeira. Nas condições de Alagoinha, Mossoró-RN, onde foi implantado o experimento de campo

deste trabalho, mostrou-se tóxica, com uma concentração de HCN de 112 ppm, quando colhida aos 22 meses após o plantio (GÓIS, 1992), com base em análise feita com o córtex da raiz. Considerando que o ambiente pode influir na toxicidade cianogênica e as diferenças metodológicas de idade de colheita, ausência do córtex no consumo *in natura*, entre outros, é provável que o sabor amargo provenha da maior toxicidade. Assim, nas condições em que este trabalho foi realizado, desaconselha-se o consumo *in natura* da cultivar Jaburu, não só porque há outras opções, mas, também por não ter sido ainda devidamente esclarecida a sua condição de toxicidade.

Mesmo que uma cultivar mostre alta produtividade e várias características adequadas, se apresentar palatabilidade indesejável, o consumidor a rejeita.

Entre as cultivares testadas, a Assu apresentou boa palatabilidade, quando colhida aos 6 e 10 meses após plantio e excelente palatabilidade, quando colhida aos 12 meses (Tabela 3). Foi a que melhor se destacou, seguida, no tocante à esta característica, pela cultivar Folha Larga, que apresentou boa palatabilidade em todas as idades de colheita. A palatabilidade das raízes das cultivares Água Morna e Jaburu foi influenciada pela idade de colheita. Na Água Morna, a boa palatabilidade aos 6 meses, passou a regular aos 10 e 12 meses. Na Jaburu, a palatabilidade passou de boa, aos 6 meses, para regular, aos 10 meses, e ruim, aos 12 meses. FUKUDA & BORGES (1990), trabalhando com 6 cultivares, colhidas do 6º ao 18º mês após o plantio, em Cruz das Almas-BA, observaram pouca variação na palatabilidade de suas raízes em relação à idade de colheita, fato explicado, provavelmente, pelas diferenças nas cultivares e no ambiente. Considerando-se, pois, esta característica, recomenda-se usar as cultivares Assu e Folha Larga colhidas com qualquer das idades estudadas, e a Água Morna, só se colhida mais precocemente.

Neste trabalho, através de avaliação subjetiva, não se detectou a presença de fibra nas raízes das cultivares colhidas aos 6, 10 e 12 meses, considerando-se um resultado desejável. Até certo ponto, esperava-se ser as cultivares colhidas precocemente menos fibrosas (LORENZI & DIAS, 1993). Assim, a influência da cultivar superou a da idade na característica aqui enfocada.

4.6. Facilidade de descasque

Outra característica que complementa a qualidade das raízes de macaxeira é a facilidade de descasque. Popularmente, comenta-se que o córtex das raízes de macaxeira destaca-se mais facilmente que o das raízes de mandioca brava.

Observa-se na Tabela 3 que, mesmo em macaxeira, há variabilidade dessa característica entre as cultivares e dentro da cultivar, nas diferentes idades de colheita, apesar da avaliação ser subjetiva.

Na cultivar Assu, as raízes apresentaram maior facilidade de descasque (boa, aos 6 meses e excelente, aos 10 e 12 meses de idade das plantas) do que as das demais cultivares. Segue-se nesta característica as cultivares Água Morna e Jaburu, sendo que na primeira manifestou-se uma maior variabilidade com a idade: de regular, na colheita aos 6 meses, apresentou boa facilidade de descasque aos 10 meses e excelente aos 12 meses. Finalmente, a cultivar Folha Larga, que apresentou facilidade de descasque regular na colheita aos 6 meses e boa nas colheitas aos 10 e 12 meses. De maneira geral, as cultivares mostraram um comportamento satisfatório nessa característica.

TABELA 3 - Qualidade da massa cozida e facilidade de descasque das raízes de 4 cultivares de macaxeira colhidas com diferentes idades de cultivo. Mossoró-RN, 1995.

Características	Cultivares	Idade de colheita (meses após plantio)		
		6	10	12
Sabor	Água Morna	5	5	5
	Assu	5	5	5
	Folha Larga	5	3	5
	Jaburu	1	1	1
Palatabilidade	Água Morna	2	3	3
	Assu	2	2	1
	Folha Larga	2	2	2
	Jaburu	2	3	4
Fibra	Água Morna	1	1	1
	Assu	1	1	1
	Folha Larga	1	1	1
	Jaburu	1	1	1
Facilidade de descasque	Água Morna	3	2	1
	Assu	2	1	1
	Folha Larga	3	2	2
	Jaburu	2	2	2

Sabor: 1 - pouco amargo; 2 - amargo; 3 - pouco doce; 4 - doce; 5 - neutro. **Palatabilidade:** 1 - excelente; 2 - boa; 3 - regular; 4 - ruim. **Fibra:** 1 - sem fibra; 2 - pouca fibra; 3 - fibra intermediária; 4 - muita fibra. **Facilidade de descasque:** 1 - excelente; 2 - boa; 3 - regular; 4 - ruim.

4.7. Deterioração

Das características avaliadas e discutidas, umas beneficiam mais os produtores, outras mais os comerciantes e outras mais os consumidores, porém a perecibilidade pós-colheita afeta diretamente os três níveis: produtores, comerciantes e consumidores. A todos interessa um produto sadio por mais tempo e, para

enfrentar as decomposições fisiológica e microbiana nas condições climáticas naturais, os artifícios que têm sido utilizados constam da possível resistência varietal (CARVALHO *et al.*, 1982a; Técnicos do IAC, citados por FUKUDA *et al.*, 1988), das condições ambientais e do cultivo na colheita (CARVALHO *et al.*, 1982b; FUKUDA & BORGES, 1988; COCK, 1989) e da composição química das raízes nas diferentes épocas de colheita e pós-colheita (CARVALHO *et al.*, 1982b).

Sabe-se que a decomposição fisiológica ou primária já pode surgir 24 horas após a colheita e a microbiana ou secundária aproximadamente uma semana após a colheita.

Na tabela 4, encontram-se os resultados das decomposições das raízes.

Quando as plantas foram colhidas com 6 meses de idade, evidenciou-se decomposição fisiológica de grau 5, ou seja, presença de estrias em mais de 60% da área da seção transversal da raiz, nas cultivares Água Morna e Folha Larga desde as 24 horas após colhidas. A cultivar Água Morna apresentou poucas estrias nas raízes do 2º ao 11º dia pós-colheita sem decomposição microbiana ou podridões, e a cultivar Folha Larga apresentou muitas estrias nas raízes desde o 2º dia pós-colheita e presença de podridões já no 8º dia pós-colheita, tendo esta se mostrado mais susceptível à decomposição fisiológica, entre as cultivares estudadas.

A cultivar Jaburu colhida aos 6 meses, que mostrou consistência na ausência de decomposição fisiológica até o 4º dia, no 5º dia apresentou decomposição fisiológica de grau 3 e foi a primeira entre as cultivares a iniciar a podridão nas raízes (7 dias pós-colheita), portanto, mais susceptível à decomposição microbiana, nesta idade. A cultivar Assu foi a que apresentou melhor comportamento nessa idade de colheita: conservou-se bem até o 10º dia pós-colheita, a partir daí apresentou grau 5 e intensidade 2 de decomposição.

TABELA 4 - Grau e intensidade de deterioração pós-colheita das raízes de cultivares de macaxeira, colhidas aos 6 meses após o plantio. Mossoró-RN. 1995.

		Dias após a colheita																			
		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
Cultivares		G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I
Água Morna		5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	3	1	1	0	2	1	5	1	5	1
Assu		1	0	1	0	5	1	1	0	2	1	1	0	1	3	1	0	1	0	5	2
Folha Larga		5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	4	4	3	5	3	5	3
Jaburu		1	0	1	0	1	0	3	1	3	1	5	3	3	3	5	4	5	3	5	3

INTENSIDADE (I):

- 0 - sem sintomas
- 1 - poucas estrias
- 2 - muitas estrias
- 3 - início de apodrecimento
- 4 - apodrecimento total

GRAU (G):

- 1 - sem sintomas
- 2 - até 20 % da raiz afetada
- 3 - até 40 % da raiz afetada
- 4 - até 60 % da raiz afetada
- 5 - mais de 60% da raiz afetada

Estes dados estão de acordo com a literatura, que mostra a influência da umidade da raiz na decomposição fisiológica (CARVALHO *et al.*, 1982b). Realmente, a cultivar Folha Larga, que apresentou na época menor umidade nas raízes (55,5%, Tabela 2), foi também a que mostrou mais intensa decomposição fisiológica. Os dados concordam com CARVALHO *et al.*, (1982b) que obteve em seu trabalho como limite crítico de quebra da resistência à decomposição fisiológica a faixa de umidade das raízes compreendida entre 55,0 e 58,0%.

Como a segunda colheita realizada neste trabalho (plantas com 10 meses de idade) ocorreu em período chuvoso (Figura 1), e as raízes encontravam-se dentro da faixa de resistência à decomposição fisiológica (Tabela 2), o surgimento desta decomposição em raízes de plantas com 10 meses (Tabela 5) foi retardado em todas as cultivares, exceto na cultivar Jaburu. Mas, o calor, a população microbiana e também a umidade, entre outros, podem favorecer a decomposição microbiana. Assim, é que a cultivar Água Morna retardou para o 8º dia pós-colheita a decomposição fisiológica, mas também antecipou a decomposição microbiana para este dia, sendo, portanto, a primeira a apresentar podridões nessa época de colheita. A Folha Larga também retardou a decomposição fisiológica para o 5º dia pós-colheita, mas continuou sendo a cultivar mais susceptível a esta decomposição, haja vista a maior intensidade de estrias já no 7º dia pós-colheita. Essa cultivar também retardou, nessa idade, a decomposição microbiana para o 10º dia pós-colheita. A Jaburu, em relação à primeira colheita, manteve o dia para o surgimento da decomposição fisiológica e, como a Folha Larga, retardou a decomposição microbiana. A cultivar Assu, sendo a de melhor comportamento nessa característica,

haja vista que, até os 11 dias pós-colheita, não apresentou sintomas das duas decomposições.

A colheita aos 12 meses de idade das plantas (Tabela 6) ocorreu em pleno período chuvoso (abril), portanto, com altas insolação, temperatura e pluviosidade (Figura 1).

A cultivar Folha Larga seguida da Água Morna continuaram sendo as que primeiro iniciaram a decomposição fisiológica, porém, retardada pela umidade ambiental. A decomposição microbiana praticamente manteve o mesmo início do surgimento nessas cultivares, em relação às idades de colheita anteriores.

A cultivar Jaburu retardou a decomposição fisiológica para 8 dias pós-colheita, motivada pelo acréscimo significativo de umidade de suas raízes (Tabela 2), em relação às outras cultivares, mas, provavelmente, pelo mesmo motivo, antecipou a decomposição microbiana para o 6º dia pós-colheita.

O comportamento mais diferenciado nessa época de colheita, com relação as demais idades, coube à cultivar Assu. As decomposições fisiológica e microbiana incidiram a partir do 5º e 6º dia pós-colheita, respectivamente. Esta cultivar, que visivelmente superou a melhor cultivar (Maragogipe) identificada por FUKUDA & BORGES (1988), quanto ao início do processo das deteriorações fisiológica e microbiana aos 10 meses, quando ambas eram colhidas, aqui na colheita de 12 meses após o plantio, foi superada por aquela. Diferenças no ambiente (clima e solo), na composição química das raízes e, provavelmente, na população microbiana podem ter sido responsáveis pelas alterações ocorridas entre as cultivares testadas nessa época, pois, as cultivares Assu e Jaburu foram as primeiras a apresentar deterioração microbiana em suas raízes. Evidencia-se, assim, a influência da idade de colheita das plantas na decomposição das raízes, a exemplo de outros autores (FUKUDA & BORGES, 1990).

TABELA 5 - Grau e intensidade de deterioração pós-colheita das raízes de cultivares de macaxeira, colhidas aos 10 meses após o plantio. Mossoró-RN. 1995.

Cultivares		Dias após a colheita																			
		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
		G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I
Água Morna		1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	3	3	3	3	1	0
Assu		1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Folha Larga		1	0	2	1	1	0	3	1	1	0	3	2	4	2	1	0	5	2	1	0
Jaburu		1	0	1	0	1	0	2	1	2	1	2	1	3	2	2	1	5	4	5	3

GRAU: (G)

1 - sem sintomas

2 - até 20 % da raiz afetada

3 - até 40 % da raiz afetada

4 - até 60 % da raiz afetada

5 - mais de 60% da raiz afetada

INTENSIDADE: (I)

0 - sem sintomas

1 - poucas estrias

2 - muitas estrias

3 - início de apodrecimento

4 - apodrecimento total

TABELA 6 - Grau e intensidade de deterioração pós-colheita das raízes de cultivares de macaxeira, colhidas aos 12 meses após o plantio. Mossoró-RN. 1995.

Cultivares		Dias após a colheita																					
		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11			
		G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I		
Água Morna		1	0	1	0	5	2	5	2	2	1	5	3	1	0	4	3	5	3	1	0		
Assu		1	0	1	0	1	0	5	2	5	3	4	1	2	3	3	3	5	3	2	1		
Folha Larga		1	0	2	1	2	1	1	0	2	1	2	1	4	2	4	3	5	3	5	3		
Jaburu		1	0	1	0	1	0	1	0	2	3	1	0	4	3	2	1	2	3	5	4		

GRAU: (G)

1 - sem sintomas

2 - até 20 % da raiz afetada

3 - até 40 % da raiz afetada

4 - até 60 % da raiz afetada

5 - mais de 60% da raiz afetada

INTENSIDADE: (I)

0 - sem sintomas

1 - poucas estrias

2 - muitas estrias

3 - início de apodrecimento

4 - apodrecimento total

4.8. Outras considerações

Nas nossas condições, enquanto a mandioca brava quase sempre é colhida entre 15 e 22 meses, a macaxeira proporciona um retorno mais rápido ao produtor, podendo ser colhida extensivamente já aos 6 meses após o plantio, desde que haja produção econômica (cultivares precoces) e qualidade adequada ao consumo. Geralmente, quanto mais idosa a planta maior a produtividade (SANTOS, 1988; CARVALHO *et al.*, 1993). Comumente, são colhidas aos 8, 10 e 12 ou mais meses, porém, algumas características qualitativas da raiz, representadas, entre outras, pela presença de fibra, sabor, palatabilidade, toxicidade cianogênica, facilidade de descasque, susceptibilidade à decomposição, muitas vezes são alteradas com a cultivar e com a idade da planta na colheita (LORENZI & DIAS, 1993; CARVALHO *et al.*, 1993).

5 - CONCLUSÕES

1. A cultivar Folha Larga apresentou a menor umidade nas raízes, em todas as idades de colheita, e a Jaburu a maior, aos 6 e 12 meses de idade, sob condições ambientais semelhantes;

2. Todas as cultivares produziram raízes com dimensões aceitáveis pelo mercado consumidor, nas diferentes idades testadas;

3. A cultivar Assu superou as demais cultivares testadas quanto às características organolépticas das raízes, nas três idades de colheita: não apresentou fibra, apresentou neutralidade no sabor e a palatabilidade variou de boa a excelente;

4. As raízes cozidas da cultivar Jaburu mostraram-se pouco amargas em todas as idades, motivo porque essa cultivar foi desaconselhada para consumo *in natura* nas condições experimentais;

5. A cultivar Assu apresentou maior facilidade de descasque das raízes, frente às demais cultivares nas distintas idades de colheita;

6. As raízes da cultivar Assu alcançaram o cozimento culinário em menor tempo que as das demais cultivares (19,7 minutos, em média), principalmente quando as plantas foram colhidas com 12 meses de idade, e as da cultivar Folha Larga demoraram mais a atingir a cocção (23,9 minutos, em média);

7. A cultivar Folha larga mostrou-se mais susceptível à decomposição fisiológica das raízes em todas as idades de colheita; já a cultivar Assu apresentou melhor comportamento quanto as duas decomposições nas colheitas dos 6 e 10

meses, porém, na dos 12 meses, foi juntamente com a Jaburu a mais sensível à decomposição microbiana.

6 - RESUMO

Apesar da importância econômica e social que a mandioca-brava e a mandioca-mansa ou macaxeira representam para o Rio Grande do Norte, as pesquisas realizadas com a cultura são poucas, e desconhecem-se resultados, especialmente tratando-se de atributos qualitativos das raízes cruas e cozidas da macaxeira. Neste trabalho, avaliou-se a influência de três idades de colheita (6, 10 e 12 meses) sob características qualitativas das raízes cruas e cozidas de quatro cultivares de macaxeira (Água Morna, Folha Larga, Assu e Jaburu), em um experimento de campo conduzido em Alagoinha, Mossoró-RN, no período de abril de 1990 a abril de 1991.

Nas idades distintas de colheita, avaliaram-se as raízes das cultivares quanto a forma, comprimento, diâmetro, cores da película, do feloderma e das polpas crua e cozida, umidade, facilidade de descasque, tempo de cozimento culinário, características organolépticas de fibra, sabor e palatabilidade e sensibilidade às decomposições fisiológica e microbiana.

Todas as cultivares apresentaram as raízes com forma, dimensões, cores do feloderma e das polpas crua e cozida adequadas ao mercado consumidor. A cor da película das raízes do material identificado como Jaburu, por ser branca, foge tradicionalmente à comercializada, que é marrom.

A cultivar Assu reuniu em suas raízes um bom número de características desejáveis em relação às demais cultivares testadas, ou seja, foi a que apresentou a maior facilidade de descasque, tempo de cozimento culinário mais rápido, melhores características organolépticas quanto a fibra, sabor e palatabilidade das raízes cozidas e conservou-se melhor nas condições ambientais (menores índices

de decomposições fisiológica e microbiana), quando colhidas aos 6 e 10 meses após a emergência das plantas. Uma característica indesejável dessa cultivar e da Jaburu foi a manifestação mais rápida da decomposição microbiana de suas raízes, em plantas colhidas com 12 meses de idade.

A cultivar Jaburu, por apresentar em suas raízes cozidas um sabor pouco amargo em todas as idades de colheita, foi desaconselhada para consumo *in natura*, pelo menos nas condições de Mossoró-RN.

7 - BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALVES, J. S. Características Morfológicas, Físicas e Químicas de Dois Solos Representativos do Município de Mossoró-RN. Fortaleza, UFC, 1986. 36p. (Tese de Mestrado).
- BORGES, M. F.; CARVALHO, V. D. & FUKUDA, W. M. G. Efeito de tratamento térmico na conservação pós-colheita de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) de mesa. **Revta. Bras. de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 11, n. 1, p. 7-18, 1992.
- BUITRAGO, A. J. A. *La yuca en la alimentación animal*. Cali, Colômbia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1990. 446p.
- CARVALHO, V. D.; CHALFOUN, S. M. & HUEI-WANG, S. Armazenamento pós-colheita de mandioca. I. Influência da composição química de raízes de cultivares de mandioca sobre a resistência a deterioração pós-colheita. (fisiológica e microbiológica). **Revta. Bras. de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 1, n. 1, p. 15-23, 1982a.
- CARVALHO, V. D.; CHALFOUN, S. M.; JUSTE, E. S. G. & MORAES, A. R. Armazenamento pós-colheita de mandioca. II. Efeito das alterações no grau de deterioração fisiológica na composição físico-química e química de seis cultivares de mandioca. **Revta. Bras. de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 1, n. 1, p. 25-34, 1982b.

CARVALHO, V. D.; CHAGAS, S. J. R. & BROTEL, N. Produtividade e qualidade de raízes em diferentes épocas de colheita de variedades de mandioca. **Revta, Bras. de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 12, n. 1/2, p. 49-58, 1993.

CHALFOUN, S. M. & CARVALHO, V. D. Armazenamento pós-colheita de mandioca. IV. Efeito de tratamentos químicos no controle da deterioração microbiana em pós-colheita de cultivares de mandioca. **Revta, Bras. de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 1, n. 1, p. 43-45, 1982.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Yuca: Lo Último Acerca de un Cultivo Milenario. Cali, Colômbia, CIAT, 1993. [n.p.]. (Folder informativo, s/n).

COCK, J. H. La yuca, nuevo potencial para un cultivo tradicional. Cali, Colômbia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1989. 240p.

COCK, J. H. & LYNAM, J. K. Potencial futuro e investigación necesaria para el incremento de la yuca. In: DOMINGUEZ, C. E. (Comp.). **Yuca: investigación, producción y utilización**. Cali, Colômbia, PNDU/CIAT, pp. 11-25, 1982.

CONCEIÇÃO, A. J. **A mandioca**. Cruz das Almas, UFBA/EMBRAPA/BNB/BRASCAN NORDESTE, 1979. 382p.

FUKUDA, W. M. G. & BORGES, M. F. Avaliação de cultivares de mandioca de mesa. **Revta. Bras. de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 7, n. 1, p. 63-71, 1988.

FUKUDA W. M. G. & BORGES, M. F. Influência da idade de colheita sobre a qualidade de raízes em diferentes cultivares de mandioca de mesa. **Revta. Bras. de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 9, n. 1/2, p. 7-19, 1990.

FUKUDA, W. M. G.; SILVA, R. C. A. da & BORGES, M. F. Seleção de variedades de mandioca para o consumo "in natura". **Revta. Bras. de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 7, n.2, p.7-18, 1988.

GÓIS, C. H. A. Avaliações cianogênicas e de carboidratos ácido-digeríveis em cultivares de mandioca, Mossoró, ESAM, 1992. 30p. (Monografia de. Graduação).

KATO, M. do S. A. Armazenamento de raízes frescas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) após a colheita. **Resúmenes analíticos sobre Yuca**, Cali, Colômbia, v. 15, n. 3, p. 31, dez. 1989.

KATO, M. do S. A. & SOUZA, S. M. C. de. Conservação de raízes após a colheita. **Resúmenes analíticos sobre Yuca**, Cali, Colômbia, v. 14, n. 1, p. 20, abril 1988.

LIRA, G. M. Competição de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no rio Grande do Norte. Natal, EMPARN, 1982. 24p. (EMPARN, Boletim de Pesquisa, 2).

LIRA, G. M. & FONSECA, F. C. E. Competição de cultivares e épocas de colheitas de mandiocas com diferentes adubações no Rio Grande do Norte: **Revta. Bras. de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 3, p. 59-65, 1984.

LORENZI, J. O. & DIAS, C. A. de C. **Cultura da Mandioca**. 2 impr., Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1993. 41p. (Boletim Técnico, 211).

LORENZI, J. O.; MONTEIRO, D. A. ; CARVALHO, A. P. de; ASSIS, C. M. de A.; DEAK, L. G. & IGUE, T. Testes regionais de variedades de mandioca de mesa no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 2, p. 391-401, ago. 1990.

LORENZI, J. O.; BERTON, R. S.; VALLE, T. L.; MONTEIRO, D. A.; GRANJA, N. do P. & PERESSIN, V. A. Efeito da época de colheita, tipo de solo e adubação mineral e orgânica na qualidade do cozimento culinário das raízes de mandioca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 8, Fortaleza, 12 a 19 de dezembro de 1994. **Resumos ...**, Fortaleza, SBM, p. 90, 1994.

OLIVEIRA, J. A. F. **Caracterização botânico-agronômica do Banco de germoplasma de mandioca em Mossoró-RN**. 1992. (Trabalho em preparo para impressão).

PEQUENO, M. G.; CLEMENTE, P. R.; CORREIA, H. & ANDRADE, L. A. de B. Resistência à deterioração pós-colheita e avaliação sensorial de sete cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) na região de Lavras-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 8, Fortaleza, 12 a 19 de dezembro de 1994. **Resumos ...**, Fortaleza, SBM, p.69, 1994.

PEREIRA, A. S., LORENZI, J.O. & VALE, T. L. Avaliação do tempo de cozimento e padrão de massa cozida em mandioca de mesa. **Revta. Bras. de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 4, n. 1, p. 27-32, 1985.

SANTOS, M. A.dos. Cultura Consorciada de Mandioca com Feijão: Efeitos de Espaçamentos e da Poda da Mandioca. Viçosa, UFV, 1988. 203p. (Tese de Doutorado).

SANTOS, M. A. dos.; LIMA, J. B. de & ASSIS, J. P. de. **Competição de cultivares regionais de mandioca**. 1992. (Trabalho em preparo para impressão).

WHEATLEY, C. & GOMEZ, G. Evaluación de algunas características de qualidade en las raíces de almacenamiento de la yuca. **Resúmenes analíticos sobre Yuca**, Cali, Colômbia, v. 12, n. 5, p. 32, dez. 1986.

WHEATLEY, C.; LOZANO, C. & GOMEZ, G. Deterioración postcosecha y almacenamiento de raíces de yuca. In: DOMINGUEZ, C. E. (Comp.). **Yuca: investigación, producción y utilización**. Cali, Colômbia, PNDU/CIAT, p. 493-511, 1982.

TABELA 16 - Estado de saúde dos indivíduos com diagnóstico de hipertensão arterial sistólica, segundo o sexo e o tipo de tratamento.

Estado de saúde	Q1	Q2	Q3	Q4
Controlado	1	1	1	1
Parcial	1	1	1	1
Não tratado	1	1	1	1
T.V. = 1,0% - significância estatística				

TABELA 17 - Estado de saúde dos indivíduos com diagnóstico de hipertensão arterial sistólica, segundo o sexo e o tipo de tratamento.

Estado de saúde	Q1	Q2	Q3	Q4
Controlado	1	1	1	1
Parcial	1	1	1	1
Não tratado	1	1	1	1
T.V. = 1,0% - significância estatística				

TABELA 18 - Estado de saúde dos indivíduos com diagnóstico de hipertensão arterial sistólica, segundo o sexo e o tipo de tratamento.

Estado de saúde	Q1	Q2	Q3	Q4
Controlado	1	1	1	1
Parcial	1	1	1	1
Não tratado	1	1	1	1
T.V. = 1,0% - significância estatística				

TABELA 19 - Estado de saúde dos indivíduos com diagnóstico de hipertensão arterial sistólica, segundo o sexo e o tipo de tratamento.

Estado de saúde	Q1	Q2	Q3	Q4
Controlado	1	1	1	1
Parcial	1	1	1	1
Não tratado	1	1	1	1
T.V. = 1,0% - significância estatística				

TABELA 20 - Estado de saúde dos indivíduos com diagnóstico de hipertensão arterial sistólica, segundo o sexo e o tipo de tratamento.

Estado de saúde	Q1	Q2	Q3	Q4
Controlado	1	1	1	1
Parcial	1	1	1	1
Não tratado	1	1	1	1
T.V. = 1,0% - significância estatística				

APÊNDICE

TABELA 1A - Resumo da análise estatística referente aos dados de comprimento das raízes da colheita aos 6 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	147,03	49,01	3,63 ns.
Blocos	2	6,67	3,39	
Resíduo	6	80,99	13,50	

CV = 18,8%; ns = não significativo.

TABELA 2A - Resumo da análise estatística referente aos dados de comprimento das raízes da colheita aos 10 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	122,60	24,50	5,02ns
Blocos	2	63,49	31,75	
Resíduo	6	48,87	4,89	

CV = 24,5%; ns = não significativo.

TABELA 3A - Resumo da análise estatística referente aos dados de comprimento das raízes da colheita aos 12 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	21,66	7,29	6,57 ns
Blocos	2	10,13	5,07	
Resíduo	6	6,66	1,11	

CV = 7,97%; ns = não significativo.

TABELA 4A - Resumo da análise estatística referente aos dados de diâmetro das raízes da colheita aos 6 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	1,280	0,430	1,95 ns
Blocos	2	0,004	0,002	
Resíduo	6	1,250	0,210	

CV = 12,9%; ns = não significativo.

TABELA 5A - Resumo da análise estatística referente aos dados de diâmetro das raízes da colheita aos 10 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	3,13	0,63	7,27*
Blocos	2	0,13	0,07	
Resíduo	6	0,87	0,15	

CV = 12,1%; * = significativo ao nível de pelo menos 5%..

TABELA 6A - Resumo da análise estatística referente aos dados de diâmetro das raízes da colheita aos 12 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	1,37	0,46	17,7*
Blocos	2	0,09	0,05	
Resíduo	6	0,16	0,03	

CV = 8,6%; * = significativo ao nível de pelo menos 5%.

TABELA 7A - Resumo da análise estatística referente aos dados de umidade das raízes da colheita aos 6 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	197,59	65,86	10,4*
Blocos	2	14,19	7,10	
Resíduo	6	37,85	6,31	

CV = 7,6%; * = significativo ao nível de pelo menos 5%.

TABELA 8A - Resumo da análise estatística referente aos dados de umidade das raízes da colheita aos 10 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	228,88	45,78	2,25ns
Blocos	2	107,60	53,80	
Resíduo	6	203,12	20,31	

CV = 7,9%; ns = não significativo.

TABELA 9A - Resumo da análise estatística referente aos dados de umidade das raízes da colheita aos 12 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	653,99	218,00	35,3*
Blocos	2	12,56	6,28	
Resíduo	6	37,04	6,17	

CV = 11,0%; * = significativo ao nível de pelo menos 5%.

TABELA 10A- Resumo da análise estatística referente aos dados de tempo de cozimento das raízes da colheita aos 6 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	29,34	9,78	5,87*
Blocos	2	220,67	110,35	
Resíduo	6	9,99	1,67	

CV = 28,0%; * = significativo ao nível de pelo menos 5%.

TABELA 11A- Resumo da análise estatística referente aos dados de tempo de cozimento das raízes da colheita aos 10 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	93,11	18,62	3,10ns
Blocos	2	10,11	5,06	
Resíduo	6	60,56	10,10	

CV = 14,7%; ns = não significativo.

TABELA 12A- Resumo da análise estatística referente aos dados de tempo de cozimento das raízes da colheita aos 12 meses de idade..

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Cultivares	3	206,92	68,97	29,92*
Blocos	2	9,50	4,75	
Resíduo	6	13,83	2,91	

CV = 21,0%; * = significativo ao nível de pelo menos 5%.

UFERSA SIGAA - BIBLIOTECAS



SIGAA

2010076235