

MANOEL GENILDO PEQUENO

**ESTUDO DE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS,
FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DE SETE CULTIVARES
DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)
PARA A REGIÃO DE LAVRAS - MG.**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do grau de "MESTRE".

**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
. 1992 .**

Boa ref.
Art.

MANOEL GENILDO PEQUENO

ESTUDO DE ALGUMAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS, FISICAS, QUIMICAS
E SENSORIAIS DE SETE CULTIVARES DE MANDIOCA (*Manihot
esculenta Crantz*) PARA A REGIAO DE LAVRAS - MG.

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte das
exigências do curso de Pós-graduação
em Agronomia, área de concentração
Fitotecnia, para obtenção do grau de
"MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

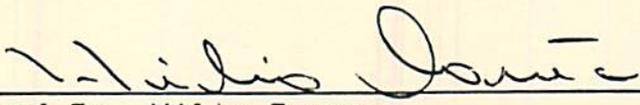
1 9 9 2

[REDACTED]

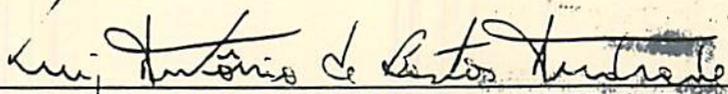
[REDACTED]

ESTUDO DE ALGUMAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS, FISICAS, QUIMICAS
E SENSORIAIS DE SETE CULTIVARES DE MANDIOCA (*Manihot
esculenta Crantz*) PARA A REGIAO DE LAVRAS - MG.

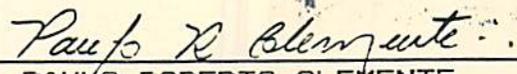
APROVADA:



Prof.Dr. Hélio Correa
Orientador



Prof.Dr. LUIZ ANTONIO DE BASTOS ANDRADE



Prof.MSc. PAULO ROBERTO CLEMENTE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

[Faint signature]

J. H. H. H. H. H.

[Faint signature]

J. H. H. H. H. H.

[Faint signature]

J. H. H. H. H. H.

A memória de meu avô,
Manoel Diniz Maciel
e de minha mãe
Maria Josélia Maciel

OFEREÇO

A minha esposa Sônia,
e filhas Josélia e Jordana,
pelo companheirismo e compreensão.

Ao meu pai João Nogueira Maciel,
e aos meus irmãos Geciula, Gecimá,
Gecivaldo e Geneudo
pela convivência fraterna.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná - EMATER - Paraná, pela oportunidade e apoio à realização do curso.

A Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, especialmente aos Departamentos de Agricultura e Ciência dos Alimentos, pelos ensinamentos e orientações na realização deste trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão de bolsa de estudos durante a realização do curso.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, por haver fornecido as instalações e equipamentos de seus laboratórios para a realização de parte das análises, e pelo apoio prestado por seu pessoal, especialmente ao Sr. Hernani Pereira Xavier e seus auxiliares.

Aos professores Luiz Henrique de Aquino e Agostinho Roberto de Abreu, pela orientação na realização das análises

estatísticas, e Arnaldo Pereira Vieira, pelas sugestões para elaboração da análise econômica.

A todos os professores, que direta ou indiretamente contribuíram com seu saber, para o meu progresso pessoal e realização deste trabalho.

A todos os funcionários, professores e pós-graduandos que participaram das análises sensoriais, na condição de julgadores.

Aos funcionários da Biblioteca Central, em particular aos bibliotecários Luiz Carlos de Miranda, Antônio Máximo de Carvalho e Maria Helena de Castro, pelas orientações sobre as referências bibliográficas e disposição geral das partes componentes deste trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Agricultura, Sr. Mário José de Oliveira (Manguinho) e seus auxiliares, pela colaboração na condução do experimento - fase de campo.

Aos laboratoristas Constantina Maria Braga Torres, Samuel Rosa de Brito e Ismael Alves, pela participação nas análises laboratoriais. A Maria Aparecida Correa pela colaboração no treinamento dos julgadores e na realização dos testes sensoriais.

Aos colegas Gabriel José de Carvalho, Paulo Sérgio Rabello de Oliveira, Sebastião Medeiros Filho, Jamil Chaar El-Husny, Diego P.R. Ascheri, Josivan Barbosa Meneses, Rosimery G.F.A. Pereira, Lázaro Eurípedes Paiva e Antônio Nazareno

Guimarães Mendes, pela valiosa contribuição na colheita do experimento, análises laboratoriais e no processamento dos dados.

Em especial:

Aos professores Hélio Correa, Luiz Antônio de Bastos Andrade, Paulo Roberto Clemente, e à pesquisadora Dra. Vânia Déa de Carvalho, pela amizade, orientação segura e valiosas sugestões.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Manoel Genildo Pequeno, filho de João Nogueira Maciel e Maria Josélia Maciel, nasceu no distrito de Milhã, hoje município, Estado do Ceará aos 29 dias do mês de abril de 1946.

Em julho de 1970 iniciou o curso de Engenharia Agrônômica, no Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, concluindo-o em julho de 1975.

Em agosto de 1975 foi admitido pela Associação de Crédito e Assistência Rural do Paraná - ACARPA, hoje Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná - EMATER - Paraná, para exercer as funções de extensionista local, no município de Mamborê Pr.; de agosto de 1977 a fevereiro de 1990 exerceu as funções de extensionista regional no Escritório Regional de Campo Mourão Pr..

Em março de 1990 iniciou o curso de pós-graduação a nível de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL.

SUMARIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1. Características agronômicas.....	3
2.1.1. "Stand" final.....	3
2.1.2. Produtividade de raízes e ramas.....	4
2.1.3. Rendimento de raízes comerciais e não comerciais....	5
2.2. Características físicas e químicas	6
2.2.1. Resistência à deterioração pós-colheita.....	6
2.2.2. Tempo de cocção.....	9
2.2.3. Branqueamento e fritura.....	11
2.2.4. Matéria seca.....	12
2.2.5. Teor de amido.....	13
2.2.6. Teor de açúcares.....	15
2.2.7. Teor de fibra.....	16
2.2.8. Teor de proteína.....	17
2.3. Característica sensoriais: preferência e apar. geral.	17
3. MATERIAL E MÉTODO.....	20

3.1. Localização e caracterização da região.....	20
3.2. Delineamento Experimental.....	23
3.3. Tratamentos (cultivares).....	24
3.4. Instalação, condução e colheita do experimento.....	25
3.5. Características avaliadas.....	26
3.5.1. Características agronômicas: "Stand" final, Produtividade de raízes e ramas e Rendimento de raízes comerciais e não comerciais.....	26
3.5.2. Características físicas e químicas: Resistência à deterioração pós colheita, Tempo de cocção, Branqueamento e fritura, e Constituintes físico-químicos (Matéria seca, Amido, Açúcares totais, Fibra bruta e Proteína).....	27
3.6. Características sensoriais: preferência e apar. geral.	30
3.7. Análises estatísticas.....	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1. Características agronômicas.....	33
4.1.1. "Stand" final.....	33
4.1.2. Produtividade de raízes totais e ramas.....	34
4.1.3. Rendimento de raízes comerciais e não comerciais..	36
4.2. Características físicas e químicas	39
4.2.1. Resistência à deterioração pós-colheita.....	39
4.2.2. Tempo de cocção.....	41
4.2.3. Branqueamento e fritura.....	43
4.2.4. Matéria seca e umidade.....	44
4.2.5. Teor de amido.....	45
4.2.6. Teor de açúcares.....	48
4.2.7. Teor de fibra.....	49

4.2.8. Teor de proteína.....	51
4.3. Características sensoriais: preferência e apar. geral.	52
5. CONCLUSOES ..	55
6. RECOMENDAÇÕES/SUGESTOES.....	56
7. RESUMO.....	57
8. SUMMARY.....	59
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	61
ANEXOS.....	76

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Resultados das análises química e física do solo, coletado no perfil de 0 - 20 cm de profundidade, na área experimental, ESAL, Lavras - MG 1992.	21
2	Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados referentes ao "Stand" final da parcela útil, ESAL, Lavras - MG, 1992.	34
3	Número de plantas colhidas por hectare (Stand final), em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG 1992.	35
4	Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados relativos à produtividade de raízes totais, comerciais, não comerciais e ramas de mandioca, ESAL, Lavras - MG, 1992.	36
5	Produtividade de raízes totais, comerciais e não comerciais e de ramas de mandioca, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.	37

Tabela	Página
6	Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados referentes à deterioração pós-colheita de raízes de mandioca, aos três e aos seis dias de armazenamento, ESAL, Lavras - MG, 1992. 40
7	Deterioração de raízes de mandioca (%), aos três e aos seis dias de armazenamento, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992. 41
8	Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados referentes ao tempo de cocção de raízes de mandioca, ESAL, Lavras - MG, 1992. 42
9	Tempo médio de cocção de raízes, em função das cultivares de mandioca, ESAL, Lavras - MG, 1992. 43
10	Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados referentes a (%) de umidade e matéria seca de raízes de mandioca, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992. 45
11	Médias referentes aos percentuais de umidade e matéria seca em raízes frescas de mandioca, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992. 46
12	Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados referentes aos teores de amido e açúcares totais em raízes frescas de mandioca, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992. 47

Tabela	Página	
13	Médias referentes aos percentuais de amido e açúcares totais na matéria fresca de raízes de mandioca, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.	48
14	Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados referentes aos teores de fibra e proteína em raízes frescas de cultivares de mandioca, ESAL, Lavras - MG, 1992.	50
15	Médias referentes aos percentuais de fibra e proteína na matéria fresca de raízes de mandioca, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.	51
16	Valores de "F" (Teste de Friedman) referentes a preferência e aparência geral, para raízes de mandioca, fritas e cozidas, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.	53
17	Somatórios das posições médias, relativas aos testes de ordenação para preferência e aparência geral com raízes de mandioca fritas e cozidas, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.	54

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Valores médios de precipitação e umidade relativa durante o ensaio de campo (Out./90 - Mar./92).	22
2	Valores médios de temperatura e insolação durante o ensaio de campo (Out./90 - Mar./92).	22
3	Médias de temperatura e umidade relativa no ambiente de armazenamento das raízes.	23

1. INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca ocupa posição de destaque nos países em desenvolvimento, servindo à subsistência de aproximadamente duzentos milhões de pessoas na forma "in natura" ou industrializada. Nos últimos anos vem crescendo a utilização de raspas, "pellets" e farinhas de mandioca em misturas balanceadas para alimentação animal, sendo o Mercado Comum Europeu o maior importador destes produtos CONCEIÇÃO (1979).

No Brasil, dados do ANUARIO ESTATISTICO DO BRASIL (1991), indicam que a mandioca é a 8ª cultura mais plantada, sendo produzida em todas as unidades da federação, destacando-se os estados da Bahia, Pará, Piauí, Paraná e Maranhão como os cinco maiores produtores. Em 1989 a produção brasileira foi de aproximadamente 23,7 milhões de toneladas com produtividade média de 12,6 t/ha.

Sob o ponto de vista agronômico, as cultivares em exploração podem ser agrupadas, conforme o teor de ácido cianídrico (HCN) na polpa das raízes, em dois grupos: "bravas" e "mansas". Na indústria podem ser usadas cultivares de ambos os

grupos. No consumo "in natura" são utilizadas somente cultivares pertencentes ao grupo das mandiocas "mansas".

BOLHUIS (1954) considera inócuas, raízes com até 50 ppm de ácido cianídrico (HCN) na polpa, no entanto muitos autores admitem o limite de 100 ppm, PEREIRA et alii (1985).

No Estado de Minas Gerais, a produtividade média da cultura no ano de 1989 foi de 11,4 t/ha, ANUARIO ESTATISTICO DO BRASIL (1991). Na região de Lavras, presume-se que esteja próxima à do Estado. Nessa região, a produção se destina ao consumo "in natura" e à fabricação de farinha e polvilho. A "Baiana", a "Pão do Chile" e a "Cacau" predominam como cultivares de mesa. Por apresentarem a casca roxa, "Baiana" e "Cacau", são mais procuradas. Entretanto, tem sido observado que elas vem sofrendo um processo de degenerescência, havendo a necessidade de se buscar novas opções de plantio.

Face às considerações apresentadas, o presente trabalho buscou determinar, dentre sete cultivares de mandioca, qual(is) a(s) melhor(es) com relação à produtividade de raízes, de ramas, e qualidade das raízes (cocção, fritura, resistência à deterioração pós-colheita, características sensoriais, teores de matéria seca, amido, açúcares totais, fibra, e proteína), visando obter informações que possam contribuir para uma adequada recomendação de cultivares de "mesa" na região de Lavras - MG.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Características agronômicas

2.1.1. "Stand" final

O "stand" final expressa a população de plantas que chega ao final do ciclo cultural. Trata-se de característica que pode ou não ser afetada por fatores genéticos e/ou ambientais.

SANTIAGO (1985), BELARMINO FILHO (1986) e LORENZI et alii (1990), detectaram diferenças significativas para esta característica, devidas ao fator cultivar. Já FURTADO (1987), trabalhando com seis cultivares não encontrou diferenças. VIDIGAL FILHO (1981), para a cultivar "Cacau", não observou diferenças no "stand" final em função de diferentes sistemas de plantio utilizados.

2.1.2. Produtividade de raízes e ramas

A produtividade de raízes e ramas é característica influenciada por fatores ambientais e genéticos. A literatura é rica em relatos onde constam diferentes produtividades, de raízes e ramas, devida ao fator cultivar, tanto para cultivares pertencentes ao grupo das mandiocas mansas como bravas, ESTEVÃO (1971), KANAPATHY (1974), PAULA (1976), SILVA (1977), WHOLEY & BOOTH (1979), MAGALHÃES & AZEVEDO (1980), CONCEIÇÃO et alii (1981), CONCEIÇÃO & SAMPAIO (1981), OLIVEIRA et alii (1981), VIEIRA NETO & CORREA (1982), DAHNIYA (1984), FUKUDA & CALDAS (1985), FURTADO (1987), LORENZI et alii (1988b) e LORENZI et alii (1990).

No entanto, são mais ou menos comuns, casos de grandes diferenças percentuais na produtividade entre cultivares, sem que se constate diferença estatística pela análise de variância.

CONCEIÇÃO & SAMPAIO (1981), na análise conjunta da produtividade de raízes, verificaram que as cultivares "Graveto" e "Platina" foram estatisticamente semelhantes, embora a primeira tenha tido produtividade 141,12% maior que a segunda.

LORENZI et alii (1988b), não encontraram diferenças significativas na produtividade de raízes, em função de cultivares, muito embora a cultivar de maior média tenha sido 81,92% superior à menos produtiva.

LORENZI et alii (1990), não encontraram diferenças significativas na produtividade de raízes frescas entre

cultivares, na média dos experimentos realizados em Araçatuba, apesar da cultivar "IAC-576-70" (mais produtiva), apresentar superioridade de 78,40% sobre a cultivar "IAC 14-18" (menos produtiva). Na análise conjunta dos experimentos conduzidos em três locais, incluindo Araçatuba, ocorreram diferenças entre cultivares.

2.1.3. Rendimento de raízes comerciais e não comerciais

São relativamente escassos, na literatura, os trabalhos que definem o que são raízes comerciais. O CIAT (1974), afirma que raízes de menos de 25 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro têm pouca demanda no mercado "in natura" colombiano.

TINEO (1977), através de seleção massal na cultivar "Llanera", conseguiu ganho no rendimento de raízes comerciais, visto que na população inicial as raízes comerciais representavam 87,01% do total e na população selecionada passaram a representar 90,09%. BORGES (s.d.) estima que, de maneira geral, 60 a 70% das raízes colhidas são comerciais, apresentando pouco ou nenhum dano físico.

CACERES ALVAREZ (1986) considera não comerciais as raízes que apresentam comprimento inferior a 15 cm e diâmetro menor que 4 cm, detectando diferenças significativas para o peso de raízes não comerciais em função do fator cultivar. Partindo das médias apresentadas pelo autor, verificou-se que o percentual de raízes não comerciais em relação ao rendimento total, variou

de local para local, registrando o mínimo de 23,4% e o máximo de 39,4%. Verificou-se também que o percentual de raízes não comerciais tende a aumentar com o aumento da densidade populacional.

2.2. Características físicas e químicas

2.2.1. Resistência à deterioração pós-colheita

Uma das maiores limitações ao aumento do consumo da mandioca, sob a forma "in natura", na alimentação humana, é o curto período de conservação das raízes após a colheita. As raízes se deterioram rapidamente, tornando-se inaceitáveis para o consumo humano e para outros usos, WHEATLEY et alii (1982).

Pesquisas demonstram a existência de duas classes de deterioração; a primária ou fisiológica, cujos sintomas aparecem durante os três primeiros dias após a colheita e se manifestam pela mudança na coloração dos tecidos parenquimatosos e vasos do xilema da raiz. De início, os vasos do xilema, da periferia para o centro da raiz, adquirem uma coloração azulada ou azul-escuro, passando em seguida à cor marrom ou café, em forma de estrias vasculares que podem ser observadas em secções longitudinais das raízes, MONTALDO (1973). A segunda classe, conhecida como deterioração secundária ou microbiana, normalmente inicia-se logo após a deterioração primária, é causada por fungos e bactérias que atacam as raízes, provocando podridão, 5 a 7 dias após a

colheita, BOOTH (1976).

Fungos dos gêneros *Verticillium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* e *Phytophthora* associados à deterioração microbiana, foram encontrados por CARVALHO et alii (1982a), a partir do oitavo dia após a colheita e com índice máximo no décimo quarto dia. Os autores concluem que as deteriorações fisiológica e microbiana são fenômenos distintos, mas que podem ocorrer simultaneamente.

Pesquisas mais recentes têm permitido aumentar os conhecimentos sobre os mecanismos envolvidos na deterioração fisiológica, sugerindo que se trata de reações bioquímicas bastante complexas. Antes do aparecimento dos sintomas visíveis a olho nú, eleva-se a concentração de escopoletina nos tecidos de cerca de 1 ppm para 250 ppm, WHEATLEY (1982), fenômeno facilmente percebido pela fluorescência emitida pela escopoletina quando submetida à luz ultra-violeta. O mesmo autor mostrou que a aplicação de escopoletina em tecidos frescos induz rapidamente os sintomas da deterioração fisiológica, e, que raízes resistentes a este fenômeno acumulam menos escopoletina que as raízes susceptíveis.

CARVALHO et alii (1985), observaram que as regiões da raiz mais sujeitas às injúrias (ponta e inserção) apresentaram maior atividade da enzima peroxidase.

CARVALHO et alii (1982a,b), CHALFOUN et alii (1982), HUEI-WANG et alii (1983), SANTIAGO (1985), CAMPOS (1987) e KATO

(1987) apresentaram resultados que evidenciam relação entre resistência à deterioração fisiológica e microbiológica e os níveis de componentes bioquímicos como: umidade, açúcares, compostos fenólicos e as enzimas peroxidase e polifenoloxidase.

A presença de danos mecânicos que normalmente ocorrem durante as operações de colheita, transporte e manuseio, favorece o aparecimento e a intensidade da deterioração das raízes de mandioca, BOOTH (1976). As condições de temperatura e umidade relativa, no local de armazenamento, afetam a deterioração fisiológica, especialmente em raízes com danos mecânicos (Mariott et alii 1978, 1979) citados por WHEATLEY et alii (1982). Raízes de mandioca com danos mecânicos, mantidas em ambiente de baixa umidade (65-85%), se deterioraram mais rapidamente que as mantidas em ambiente saturado (umidade relativa=100%), uma vez que a respiração dos tecidos se manteve em nível mais alto em ambiente de baixa umidade, WHEATLEY et alii (1982).

Segundo FUKUDA et alii (1981), a resistência à deterioração de raízes de mandioca é um caráter controlado geneticamente, mas bastante influenciado pelas condições de armazenamento.

O efeito genético sobre a deterioração das raízes de mandioca é relatado por diversos autores, MONTALDO (1973), BOOTH (1976), CARVALHO et alii (1982a), SANTIAGO (1985), CAMPOS (1987), KATO (1987) e FUKUDA et alii (1988), mostrando a possibilidade de seleção de cultivares resistentes a este fenômeno.

As condições edafoclimáticas também exercem efeito

marcante sôbre a resistência de raizes à deterioração fisiológica, ocorrendo casos em que determinadas cultivares comportam-se como susceptíveis em certos locais e resistentes em outros, WHEATLEY et alii (1982).

2.2.2. Tempo de cocção

Segundo NORMANHA (1988), a polpa cozida deve ser facilmente esmagada e desfeita, quando amassada com o garfo, até o ponto de purê, e ficar como uma pasta moldável, plástica. Mas, nesse particular, raizes de diferentes cultivares de mandioca de "mesa", mesmo em igualdade de condições, atingem esse ponto em diferentes tempos de cocção, além de exhibir variados graus de brandura, plasticidade, viscosidade e tonalidade das cores básicas (branca e amarela).

PEREIRA et alii (1985), partindo de dados dos arquivos do IAC (Instituto Agrônômico de Campinas), de 1955 a 1975, sugerem a classificação das raizes de mandioca quanto ao tempo de cocção como sendo: até 10 minutos, de cozimento ótimo; 11 a 20 minutos, de cozimento bom; 21 a 30 minutos, de cozimento regular e acima de 30 minutos, de cozimento ruim.

Diferenças no tempo de cocção de raizes de mandioca são relatadas por muitos autores, ocorrendo registros de acentuadas diferenças até mesmo entre raizes de uma mesma cultivar, FUKUDA et alii (1988). Essas diferenças são normalmente atribuídas a fatores genéticos, idade das plantas, época de colheita, clima,

solo e local.

Diferenças devidas a fatores genéticos, são relatadas por CONCEIÇÃO et alii (1981), PEREIRA et alii (1985), FUKUDA & BORGES (1988), FUKUDA et alii (1988), LORENZI et alii (1988a,b) e LORENZI et alii (1990).

CONCEIÇÃO et alii (1981), trabalhando com seis cultivares, registraram menores tempos de cocção de raízes de mandioca dos oito aos dez meses, do que aos doze meses de idade; LORENZI et alii (1988a), encontraram como mais favorável ao cozimento, o período do sétimo ao décimo segundo mês de idade.

FUKUDA et alii (1988), afirmam que a variabilidade entre cultivares, quanto ao tempo de cocção, pode ser atribuída a diferentes idades de maturação das cultivares envolvidas nos testes, de tal modo que as mais precoces, com a idade, acabam tornando-se mais fibrosas e mais difíceis de cozinhar. Já FUKUDA & BORGES (1990), estudando o tempo de cocção de seis cultivares de mandioca de "mesa", do sexto ao décimo oitavo mês de idade, encontraram o melhor tempo de cocção (média de 14,44 minutos) aos nove meses de idade, recomendando que, no caso de cultivares de mandioca para o consumo fresco, a idade de colheita deve ser considerada.

KATO (1987) observou, que para a cultivar "Mantiqueira", o tempo de cocção variou de 22,5 para 29 minutos num período de 28 dias, atribuindo este fato, ao tempo de permanência das plantas no solo, no entanto esse fato poderá ser

explicado pela elevação no teor de umidade em seis pontos percentuais, registrados pelo autor.

FUKUDA & BORGES (1988), admitem que o clima e o solo exercem influência sobre o tempo de cocção de raízes de mandioca. LORENZI et alii (1988a), observaram diferentes tempos de cocção, em função do tipo de solo, sendo mais favoráveis os de textura menos argilosa.

2.2.3. Branqueamento e fritura

Ao preparar a mandioca frita, as raízes, inicialmente, são cozidas e posteriormente fritas. Conforme ABBUD (1986), a cultivar "IAPAR 19 - Pioneira" foi introduzida por sua facilidade de cozimento e fritura direta.

BORGES & FUKUDA (1989), pela fritura direta (tipo batata palha) da polpa da cultivar "Pioneira", registraram teores de HCN de 7 ppm. Foram avaliadas sete cultivares, sendo que a "Pioneira", juntamente com mais três cultivares apresentaram o menor percentual de HCN após a fritura direta. A fritura direta promoveu a remoção do HCN em 70 a 82%, enquanto a cocção provocou diminuição de 56 a 80%. Já CEREDA et alii (1990), concluíram que a fritura direta (toletes de 5 x 1 x 1 cm) para a cultivar "Pioneira" não é aconselhável, por resultar em teores ainda elevados de HCN (33.8 ppm).

Em relação à Pioneira, CEREDA et alii (1990), verificaram que o cozimento foi o tratamento mais efetivo na

remoção do HCN, embora não eliminando totalmente; que o preparo da polpa na forma de toletes regulares, principalmente congelados, constitui-se em processamento adequado ao alcance do mercado existente nos grandes centros de consumo, exigindo menor volume de transporte e armazenamento e possibilitando veicular na embalagem, informações que proporcionem garantias ao consumidor; que o branqueamento (fervura por 3 minutos) prévio ao congelamento é aconselhável por melhorar o sabor do produto congelado e reduzir o teor de HCN; e que o armazenamento dos toletes por sessenta dias conferiu maior maciez ao produto e removeu parte do HCN, sem interferir no sabor, cor, mastigabilidade e aparência geral.

2.2.4. Matéria seca

A composição de raízes de mandioca, no que se refere aos teores de matéria seca e umidade, pode variar em função da cultivar, GOMEZ & VALDIVIESO (1983) e DAHNIYA (1984); da idade das plantas, CORREA (1972); da época de colheita, CORREA & FRAGA JR. (1945). Foi registrado por OLIVEIRA et alii (1981), CARVALHO et alii (1982c), SANTAMARIA HERNANDEZ & CONTRERAS GUILLEN (1984) e GOMEZ et alii (1985), influência de cultivar e da idade das plantas; SANTIAGO (1985) e KATO (1987), encontraram diferenças devidas a cultivar, época de colheita e à poda da parte aérea; e CACERES ALVAREZ (1986) detectou diferenças devidas aos fatores cultivar e população de plantas.

LORENZI et alii (1978), trabalhando com a cultivar "Mantiqueira" aos treze meses após o plantio, não encontraram diferença no teor de matéria seca, em função da posição da raiz (base da haste, base e meio da maniva). GUTIERREZ & LORENZI (1981), trabalhando com a mesma cultivar, não encontraram diferença no teor de matéria seca em função da época de colheita e da posição de raiz, levantando a hipótese de que a não resposta deveu-se às condições climáticas (elevada precipitação), nos meses em que foi efetuada a colheita.

2.2.5. Teor de amido

O teor de carboidratos, incluindo o amido, em raízes de mandioca, pode apresentar variação com considerável amplitude. Existem diversos fatores envolvidos neste fato, dentre os quais destaca-se a diferença entre cultivares, SILVA (1977), MIRANDA et alii (1981), GOMEZ & VALDIVIESO (1983), PEREIRA & FURTADO (1984), GOMEZ et alii (1985), SANTIAGO (1985), SOUZA & FASIABEN (1986), BELARMINDO FILHO (1986), KATO (1987), FUKUDA & BORGES (1988) e O'HAIR (1989).

CORREA (1972), LEONEL NETO (1983) e ANDRADE (1989), registraram diferenças no teor de amido em função da idade das plantas, no entanto, sugerem que a maior percentagem aos nove meses se deva às condições de baixa umidade e temperatura.

OLIVEIRA et alii (1981), CARVALHO et alii (1982c), SANTAMARIA HERNANDEZ & CONTRERAS GUILLEN (1984), JESUS (1985),

FURTADO (1987) e FUKUDA & BORGES (1990), encontraram diferenças significativas no percentual de amido, devidas aos fatores cultivar e idade das plantas; já BARBOSA (1989), trabalhando com dez cultivares do décimo primeiro ao décimo sexto meses após o plantio, não observou diferenças em função de cultivar nem de idade de plantas.

GUTIERREZ & LORENZI (1981), observaram menores teores de amido em raízes da base da haste que nas da maniva, da cultivar "Mantiqueira"; verificaram, ainda, que raízes colhidas em março apresentaram teores de amido superiores aos daquelas colhidas em janeiro.

LORENZI et alii (1978), encontraram grandes diferenças entre os percentuais de amido das raízes da base da haste e da base da maniva, de plantas da cultivar "Mantiqueira", colhidas aos dezessete dias após a poda; mencionam que tais resultados provavelmente se devam às diferenças de idade e/ou de metabolismo entre os diversos tipos de raízes. Encontraram, ainda, diferenças no teor de amido em função da poda da parte aérea.

KATO (1987), registrou diferenças no teor de amido devidas aos fatores cultivar, época de colheita e poda. As diferenças no teor de amido, encontradas por SANTIAGO (1985), foram devidas aos fatores cultivar e poda da parte aérea. Já MAGALHÃES & AZEVEDO (1980), observaram diferentes teores de amido em raízes de mandioca, devidas a cultivar, idade das plantas e fertilidade do solo.

Diferenças em teores de amido foram relatadas por WHOLEY & BOOTH (1979), devidas a cultivar, idade das plantas e densidade de plantio, no entanto sugerem que as variações no conteúdo de amido das raízes podem ser devidas a fatores climáticos, especialmente precipitação pluviométrica e umidade do solo.

2.2.6. Teor de açúcares

Dentre os constituintes químicos das raízes de mandioca, encontram-se os açúcares, representados pelos açúcares redutores, não redutores e totais. O teor desses açúcares pode variar em função de cultivar, CARVALHO et alii (1982a), GOMEZ & VALDIVIESO (1983) e GOMEZ et alii (1985).

SANTIAGO (1985) e KATO (1987), verificaram diferentes teores de açúcares totais entre cultivares e que esses teores aumentaram com o número de dias após a poda das plantas.

Os teores de açúcares em raízes de mandioca sofrem significativas alterações durante o período de armazenamento, CAMPOS et alii (1986) e CAMPOS (1987), estando relacionados com o processo de deterioração fisiológica, CARVALHO et alii (1982a,b) e microbiológica, CHALFOUN et alii (1982).

Os autores citados, normalmente se referem a uma diminuição no teor de amido quando são aumentados os teores de açúcares, o que evidencia a ocorrência de reações de hidrólise

enzimática do amido.

2.2.7. Teor de fibra.

Conforme GOMEZ et alii (1982), o teor de fibra em raízes frescas de mandioca varia entre 1,5 e 2,0%, estando em maior concentração na casca que no parênquima (polpa) da raiz, GOMEZ & VALDIVIESO (1983) e GOMEZ et alii (1985). Esses autores observaram que as variações no teor de fibra, em função dos fatores cultivar e idade de plantas, foram bem menores no parênquima que na casca das raízes.

DATA et alii (1984), detectaram efeito da poda efetuada quatro semanas antes da colheita sobre o teor de fibra. SANTIAGO (1985), encontrou efeito significativo de cultivar e da poda da parte aérea sobre o teor de fibra das raízes de mandioca, enquanto KATO (1987), não observou efeito desses fatores sobre o teor de fibra.

CORREA (1972), observou que para a cultivar "Riqueza", o maior percentual de fibra foi apresentado aos dezoito e o menor aos seis meses após o plantio. FUKUDA & BORGES (1988, 1990) observaram ligeira tendência de aumento no teor de fibra com a idade das plantas, e afirmam que na aceção culinária a presença de fibra é indesejável.

2.2.8. Teor de proteína.

Dados apresentados por GOMEZ et alii (1982), mostram que raízes frescas de mandioca apresentam teor de proteína da ordem de 1 a 2%, sendo sua concentração maior na casca que na polpa, GOMEZ & VALDIVIESO (1983) e GOMEZ et alii (1985). Esses autores observaram também variação no teor de proteína devida ao fator cultivar, fato observado ainda por OLIVEIRA et alii (1981) e VIEIRA NETO & CORREA (1982). Diferenças no teor de proteína em raízes de mandioca, em função da idade das plantas, foram observadas por CORREA (1972) e CARVALHO et alii (1982c).

2.3. Características sensoriais: preferência e aparência geral.

Segundo o IFT (Institute of Food Technologists), citado por STONE & SIDEL (1985), a avaliação sensorial é disciplina científica usada para chamar, medir, analisar e interpretar as reações das características dos alimentos e matérias, que são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

A avaliação sensorial dos alimentos é função primária do homem; ele rejeita ou aceita os alimentos de acordo com a sensação visual, ao observá-los, sendo a qualidade a que incide diretamente na reação do consumidor, COSTEL & DURAN (1981).

Segundo COSTEL & DURAN (1982), o desenvolvimento das avaliações na análise sensorial envolve o uso de um conjunto de

peças (juízes), cujo tamanho, características e funcionamento vão influir em grande parte, na validade e utilidade dos resultados finais. Os mesmos autores explicam as etapas necessárias para a formação dos juízes sendo elas: 1) pré-seleção - onde é feita uma entrevista pessoal explicando ao candidato o que será realizado e o tempo gasto; 2) seleção - onde o número de candidatos deve ser duas ou três vezes superior ao necessário, com o objetivo de poder eleger os de maior capacidade de discriminação; 3) treinamento para familiarizar os juízes com a metodologia sensorial, desenvolver a habilidade de reconhecer, identificar e quantificar os atributos e realizar comprovações periódicas que garantam a confiança dos resultados.

DAWSON et alii (1963), comentam que vários processos, baseados na intuição, julgamento racional ou experimentação, foram aplicados na seleção do pessoal para as avaliações sensoriais em equipe treinada, onde o maior problema foi a quantidade de pré-testes requeridos para estabelecer uma seleção digna de confiança. Atualmente são usados com frequência o teste triangular e a análise sequencial.

Segundo AMERINE et alii (1965), quando os indivíduos são selecionados ao acaso e não treinados, deve-se esperar respostas variáveis, sendo necessário grandes equipes para que os resultados sejam confiáveis. Por meio da seleção e treinamento pode-se obter uma pequena, mas eficiente equipe.

Segundo MORAES (1988), os métodos sensoriais, também chamados subjetivos, são baseados nas respostas aos estímulos. Um

estímulo pode ser definido como qualquer ativador químico ou físico que provoque resposta do receptor. O receptor para cada um dos nossos sentidos é especializado em receber somente uma classe de estímulo. Os impulsos nervosos são levados pelos receptores ao cérebro, para interpretá-los em sensações. Um estímulo produz uma sensação cujas dimensões são: intensidade, extensão, duração, qualidade e gosto ou desgosto. O estímulo pode ser medido por métodos físicos e químicos e a sensação por processos psicológicos. Para a aplicação dos métodos subjetivos, empregam-se equipes de degustadores selecionados e às vezes, necessariamente treinados, que se baseiam em suas próprias impressões sensoriais para o julgamento de um alimento. Desta forma, pode-se dizer que o elemento humano é o aparelho que registra as medidas.

PUPPO et alii (1969/70), entre nove clones de mandioca, estabeleceram a ordem de preferência, sendo que seis foram considerados de melhor sabor e textura. A cultivar "Guaxupé" usada como testemunha, foi a mais preferida. MIYA et alii (1975), dentre dezesseis cultivares de mandioca, selecionaram as sete de maior aceitação, sendo mais preferidas aquelas que apresentaram sabor predominante doce. Neste trabalho, foi utilizada uma equipe de seis degustadores devidamente selecionados e treinados.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e caracterização da região

O experimento foi conduzido em área do Departamento de Agricultura da ESAL, em Lavras, no período de novembro de 1990 a março de 1992. A cidade de Lavras está localizada no sul de Minas Gerais, a 21^o14' de latitude Sul e 45^o00' de longitude Oeste e altitude de aproximadamente 910 m. A região apresenta clima do tipo Cwb, de acordo com a classificação de Köppen, BAHIA (1975).

O solo onde foi instalado o experimento é classificado como Latossolo Roxo distrófico, BAHIA (1975). Na tabela 1, são apresentados os resultados das análises físicas e químicas do solo.

Os dados meteorológicos, correspondentes ao período de condução do experimento no campo, referentes a precipitação mensal e umidade relativa média, estão representados na figura 1, os de temperatura média e insolação estão na figura 2, e na figura 3 os dados médios referentes a umidade relativa e

TABELA 1 - Resultados das análises química e física do solo, coletado no perfil de 0 - 20cm de profundidade, na área experimental, ESAL, Lavras - MG, 1992*.

Determinações	Valores	Classificação
pH em água	5,3	Acidez média
P (ppm)	13,0	Médio
K (ppm)	19,0	Baixo
Ca (meq/100cc)	1,7	Médio
Mg "	0,2	Baixo
Al "	0,5	Médio
H + Al "	5,6	Alto
Carbono (%)	1,7	Médio
Mat.Org. (%)	3,0	Médio
Soma de Bases Trocáveis (s)	1,9	Baixo
CTC efetiva (t)	2,4	Baixo
CTC a pH 7 (T)	7,5	Médio
Saturação de Al da CTC efetiva	20,0	Médio
Saturação de bases da CTC a pH 7	26,0	Baixo
Areia (%)	44,0	
Limo (%)	13,0	
Argila (%)	43,0	

* Análises realizadas no Instituto de Química "John H.Wheelock" do Departamento de Ciência do Solo da ESAL.

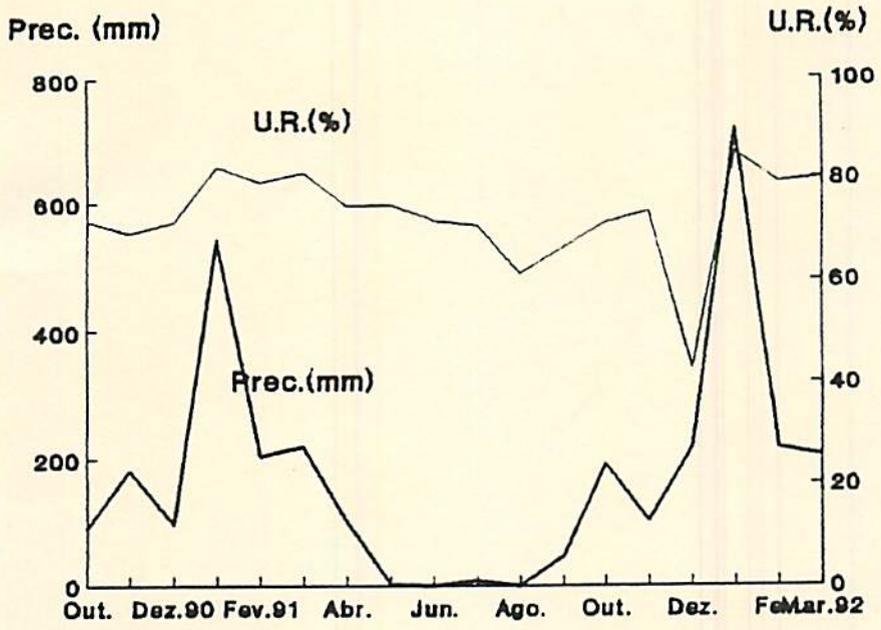


Fig. 1 - Valores médios de precipitação e umidade relativa durante o ensaio de campo (Out./90 - Mar./92)

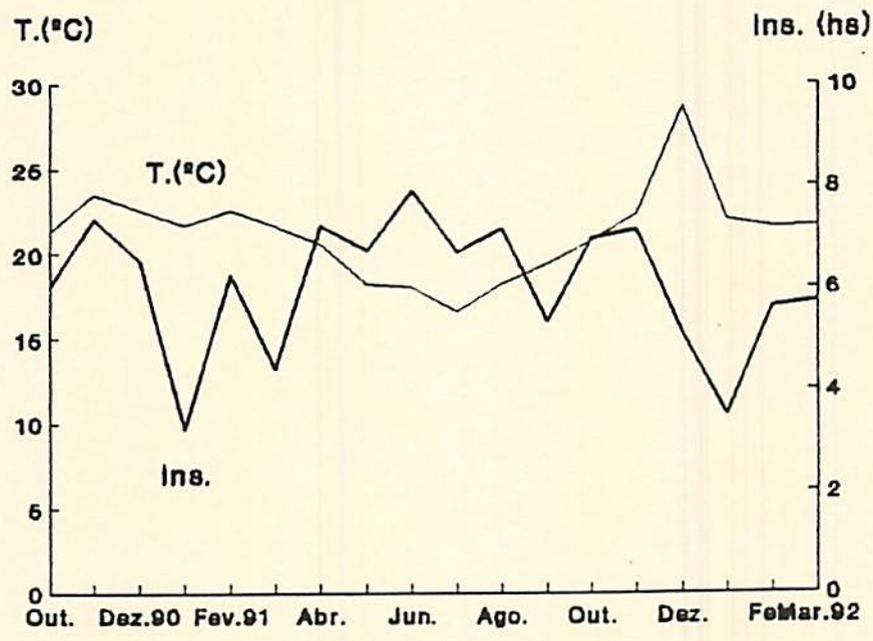


Fig. 2 - Valores médios de temperatura e insolação durante o ensaio de campo (Out./90 - Mar./92)

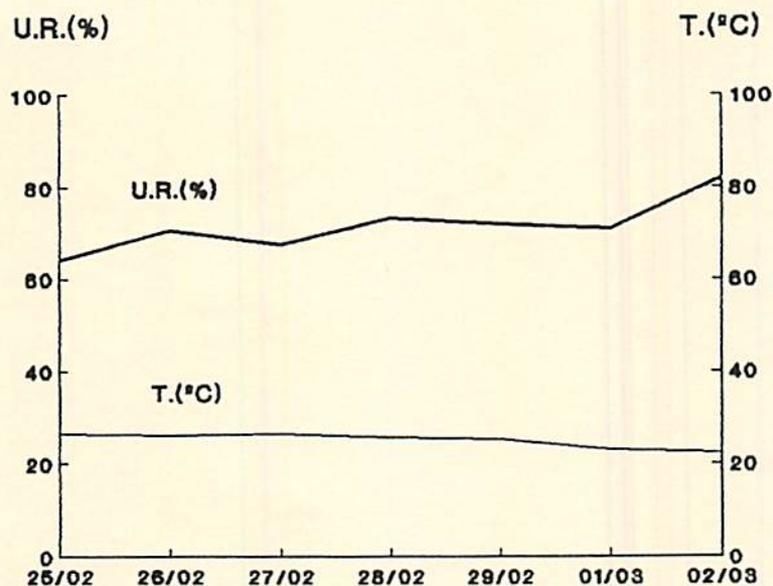


Fig. 3 - Médias de temperatura e umidade relativa no ambiente de armazenamento das raízes.

temperatura, registrados no laboratório da Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), local onde foram armazenadas as raízes destinadas ao teste de resistência ao armazenamento pós-colheita.

3.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições. A área experimental foi de 672 m². As parcelas foram constituídas de 40 plantas, distribuídas em 5 fileiras de 8 plantas, com espaçamento de 1,0 x

0,6 m. Foram consideradas úteis as 3 fileiras internas da parcela, desprezando-se as plantas das extremidades, totalizando 18 plantas úteis e uma área de parcela útil de 10,80 m².

3.3. Tratamentos

Os tratamentos foram constituídos pelas cultivares "Guaxupé", "Mantiqueira", "Baiana", "Pão do Chile", "IAPAR 19 - Pioneira" "IAC 14-18", e "Cacau"; normalmente usadas para consumo "in natura". As principais características de cada uma delas, são apresentadas a seguir:

"Guaxupé" - raízes com película suberosa marrom-escura, grossa e bastante áspera, desprendendo-se com facilidade da casca. Casca apresentando cor externa branco-creme e interna, branca, com 2 mm de espessura, desprendendo-se da polpa também com facilidade, quebrando ou não. Polpa branca, bom paladar crua ou cozida, PEREIRA (1978).

"Mantiqueira" - cultivar de mesa, com boa resistência à bacteriose. Possui raízes de pedúnculos curtos e/ou sésseis, película suberosa marrom de textura áspera, felema róseo, polpa branca, colheita fácil e acamamento difícil, PERIM & COSTA (1983).

"Baiana" - apresenta raízes cilíndricas, com película externa marrom, textura escamosa, córtex arroxeadado e de fraca aderência, polpa branca, SILVA (1977).

"Pão do Chile" - raízes sem pedúnculos, cilíndricas, película suberosa escura, superfície lisa, desprendendo-se facilmente, polpa branca e córtex creme, fracamente aderido, SANTIAGO (1985).

"IAPAR 19 - Pioneira" - apresenta raízes cilíndrico-cônicas fusiformes, pedúnculo presente, tamanho médio, ausência de cintas, fácil destacamento da cepa, mais de cinco raízes por planta, película externa marrom claro, pouco rugosa e de desprendimento fácil, córtex e polpa creme, pouco diferenciados, FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÓMICO DO PARANÁ (s.d.).

"IAC 14-18" - cultivar de mesa, medianamente resistente à bacteriose. Possui raízes de pedúnculos curtos e/ou sésseis, película suberosa marrom de textura áspera, felema branco, polpa branca, colheita fácil e acamamento difícil, PERIM & COSTA (1983).

"Cacau" - apresenta raízes cilíndricas, película externa marrom, textura escamosa, córtex arroxeadado de fraca aderência, polpa branca, SILVA (1977).

3.4. Instalação, condução e colheita do experimento

O preparo do solo constou de uma aração, duas gradagens e abertura de sulcos a uma profundidade de 10 cm. As manivas-semente com 20 cm foram retiradas de plantas sadias e plantadas em posição horizontal. Adubação de 120 kg/ha de P_2O_5 ,

60 Kg/ha de K_2O e 4 kg/ha de Zn, nas formas de superfosfato simples, cloreto de potássio e sulfato de zinco.

O controle de plantas daninhas foi realizado através de capinas manuais. A incidência de pragas e doenças ocorreu em níveis compatíveis com o controle natural, não se justificando qualquer intervenção com agentes físicos ou químicos.

A colheita foi feita manualmente, no dia 25 de fevereiro, colhendo-se um número de plantas, suficiente para a obtenção de vinte raízes comerciais por parcela, em condições de atender os requisitos do teste de resistência à deterioração das raízes durante o armazenamento pós-colheita, e as plantas restantes foram colhidas no dia 06 de março de 1992.

3.5. Características avaliadas

3.5.1. Características agronômicas

"Stand" final - Contaram-se as plantas existentes na parcela útil, momentos antes da colheita.

Produtividade de raízes e ramas - Somaram-se as produções totais de raízes e de ramas, colhidas nos dias 25/02 e 06/03/92, tomando-se o peso por parcela útil.

Rendimento de raízes comerciais e não comerciais - No momento da colheita selecionaram-se as raízes, considerando-se comerciais, aquelas que ao exame visual, se apresentavam com

características aceitáveis para o comércio e não comerciais, aquelas raízes que se apresentavam, muito finas e com baixo peso, com tortuosidade e ramificações excessivas, tomando-se o peso por parcela útil.

As raízes comerciais e não comerciais, colhidas em 25/02/92, foram individualmente pesadas e medidas em comprimento e diâmetro na parte mediana.

3.5.2. Características físicas e químicas

As análises químicas e físico-químicas das raízes de mandioca foram realizadas no Laboratório de Produtos Vegetais; os testes de cocção e as análises sensoriais no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciência dos Alimentos da ESAL, durante o mês de março de 1992.

Resistência à deterioração pós-colheita - Essa característica foi avaliada aos 3 e aos 6 dias após a colheita. Tomaram-se 20 raízes por parcela, usando-se 10 raízes na primeira e 10 na segunda avaliação. As raízes foram selecionadas de forma a não apresentarem danos mecânicos, acondicionadas e armazenadas em condição ambiente, conforme metodologia proposta pelo CIAT (s.d.).

No momento da leitura do percentual de deterioração, as raízes foram cortadas transversalmente em sete pedaços, aproximadamente iguais, sendo a presença de sintomas determinada

pela observação visual da secção recém-cortada. A área afetada foi expressa em percentagem estimada, em relação à área total da secção de cada pedaço. Ao mesmo tempo, avaliou-se a intensidade dos sintomas, atribuindo-se o valor 1 para sintomas pouco intensos (quase imperceptíveis a olho nú), 2 para sintomas medianamente intensos (facilmente perceptíveis a olho nú), 3 para sintomas intensos (superfície escurecida) e 4 para sintomas muito intensos (superfície muito escurecida apresentando rigidez característica de raiz deteriorada).

Os valores atribuídos à intensidade funcionaram como pesos no cálculo do percentual de deterioração de toda a raiz. A média das 10 raízes avaliadas por parcela em cada leitura, constituiu o percentual de deterioração da parcela.

Tempo de cocção - Foi determinado utilizando-se a metodologia proposta por PEREIRA et alii (1985). Três raízes de cada cultivar, foram lavadas e postas para enxugar. Uma vez enxutas, foram retirados cilindros na parte mediana, com aproximadamente 150 gramas. Logo após, foram retirados a película suberosa e o córtex (casca), ajustando-se o peso da amostra para 100 gramas.

As amostras provenientes das sete cultivares, foram cozidas ao mesmo tempo, em uma mesma panela adaptada de modo a permitir a separação das amostras. Utilizou-se, por repetição, 2,1 kg de raízes em 16,8 litros de água, mantendo-se a relação - massa de raízes/volume de água em torno de 100g/800ml.

Foi utilizado um fogão industrial, regulado em chama alta, sendo as amostras colocadas em água fervente, iniciando-se

a contagem do tempo. Usou-se um garfo de pontas afiadas para verificar o grau de cozimento das amostras, sendo consideradas cozidas quando ofereciam pouca resistência à penetração. O tempo por cultivar foi constituído pela média das 4 repetições, sendo cada repetição a média do tempo de cocção dos 3 pedaços de raízes.

Branqueamento e fritura - Tomaram-se três raízes por cultivar, colhidas da base da maniva mãe de plantas diferentes, retirando-se as amostras da parte mediana das raízes, PEREIRA et alii (1985). Depois de descascadas as amostras foram cortadas em fatias utilizando-se a preparadora de alimentos modelo PA-7, da SIENSEN regulada para cortar fatias com 1,5 mm de espessura.

A seguir as fatias foram branqueadas por imersão em água fervente por dois minutos, seguida de imersão em água fria e drenagem do excesso de água. No branqueamento utilizaram-se 300 gramas de raízes fatiadas em 2,5 litros de água fervente. A fritura foi realizada em óleo de soja por imersão em banho termostatizado, a 240°C até que as fatias se apresentassem levemente crocantes e com coloração dourada característica. Cabe salientar que o volume de água e o tempo usados no branqueamento, bem como a temperatura do óleo de fritura, foram previamente padronizados, através de pré-testes.

Constituintes físico-químicos e químicos - As amostras para análise dos constituintes físico-químicos e químicos foram obtidas de raízes de mandioca (polpa) raladas e homogeneizadas. Dessas amostras foram feitas as seguintes análises:

a) **Matéria Seca:** determinada por secagem em estufa a 65°C com circulação de ar, até peso constante.

b) **Amido:** extraído por hidrólise ácida segundo técnica da AOAC (1970) e identificado pelo método de Somogy modificado por NELSON (1944).

c) **Açúcares Totais:** extraídos pelo método de Lane Enyon citado na AOAC (1970) e identificados pelo método de Somogy modificado por NELSON (1944).

d) **Fibra Bruta:** determinada segundo método proposto por VAN DE KAMER & VAN GINKEL (1952).

e) **Proteína:** determinou-se o teor de nitrogênio utilizando Micro-Kjeldahl, conforme técnica da AOAC (1970), sendo este teor multiplicado pelo fator 6,25.

3.6. Características sensoriais: preferência e aparência geral.

Foram determinadas por um grupo de dez julgadores, previamente selecionados e treinados, conforme AMERINE (1965), LARMOND (1970) e COSTEL & DURAN (1981). Determinou-se a preferência e aparência geral das raízes cozidas e fritas, através de teste de ordenação segundo INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO/DIS 8587(E) (1988).

Cada julgador recebeu as sete amostras em placas de Petri, codificadas com números aleatórios de três dígitos,

ordenadas ao acaso, em duas sessões, no meio da manhã e no meio da tarde, para determinação da preferência baseando-se nas características gerais de sabor e textura do produto (anexo "B1"), utilizando cabine individual provida de luz vermelha, visando mascarar os efeitos de cor e/ou aparência.

Procedeu-se de maneira semelhante na determinação da aparência geral (anexo "B2"), em cabine provida de luz branca (lâmpada fluorescente), baseando-se nas características visuais do produto.

3.7. Análises estatísticas

Os dados referentes ao experimento de campo, bem como aos componentes físico-químicos, resistência ao armazenamento pós-colheita e tempo de cocção, foram analisados estatisticamente segundo PIMENTEL GOMES (1987).

Na análise dos dados referentes a preferência e aparência geral, seguiu-se metodologia recomendada por O'MAHONY (1985) e pela INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO/DIS 8587(E) (1988).

O cálculo do valor "F" de Friedman para comparação do conjunto de amostras, com valores críticos da tabela de distribuição de χ^2 (Qui quadrado), foi efetuado conforme a fórmula:

$$F = \frac{12}{JP(P+1)} (R_1^2 + R_2^2 + \dots + R_p^2) - 3J(P+1)$$

Nos casos de empate (duas ou mais amostras ocupando a mesma posição) "F" foi substituído por:

$$F' = \frac{F}{1 - \{E/[JP(P^2 - 1)]\}} \quad \text{onde:}$$

$$E = (n_1^3 - n_1) + (n_2^3 - n_2) + \dots + (n_k^3 - n_k)$$

A comparação entre duas amostras foi efetuada segundo a fórmula:

$$|R_i - R_j| > 1,960 \sqrt{\frac{JP(P+1)}{6}}$$

Onde:

J = Número de julgadores

P = Número de amostras ou número de cultivares

R_1, R_2, R_p = somas das posições atribuídas às amostras pelos julgadores

n_1, n_2, n_k = números de posições empatadas existentes em cada grupo.

R_i = Somatório das posições da amostra "i".

R_j = Somatório das posições da amostra "j".

E = Somatório dos $(n^3 - n)$ números de posições empatadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características agronômicas

4.1.1. "Stand" final

Os dados da análise de variância contidos na tabela 2 indicam efeito significativo devido ao fator cultivar. A tabela 3 mostra o número de plantas colhidas em função da cultivar.

Observa-se pelas médias (tabela 3), que as cultivares "Guaxupé", "Mantiqueira", "Baiana", "Pão do Chile", "Pioneira" e "IAC 14-18" mostraram-se semelhantes quanto ao "stand" final, com tendência de superioridade das três primeiras, que apresentaram um número de plantas na colheita maior que a cultivar "Cacau". Esses resultados são similares aos apresentados por PEREIRA & FURTADO (1984), SANTIAGO (1985), BELARMINO FILHO (1986) e LORENZI et alii (1990) que observaram diferenças significativas entre cultivares quanto a esta característica.

TABELA 2 - Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados referentes ao "Stand" Final da parcela útil ESAL, Lavras - MG, 1992.

Causas de Variação	G.L.	Quadrados Médios
CULTIVARES	6	5,7380952*
BLOCOS	3	0,9523810
RESIDUO	18	1,0079365
C.V. (%)		6,33

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

As cultivares estudadas apresentaram certa desuniformidade no brotamento das estacas, especialmente a "Cacau", fato que pode explicar o pior desempenho desta cultivar quanto ao "stand" final.

4.1.2. Produtividade de raízes totais e ramas

Os dados das análises de variância constantes da tabela 4, referentes à produtividade de raízes e ramas, não indicam efeito de cultivares.

Esses resultados divergem de grande parte dos relatos encontrados na literatura, WHOLEY & BOOTH (1979), MAGALHÃES & AZEVEDO (1980), CONCEIÇÃO et alii (1981), CONCEIÇÃO & SAMPAIO (1981), OLIVEIRA et alii (1981), VIEIRA NETO & CORREA (1982), DAHNIYA (1984), FUKUDA & CALDAS (1985), FURTADO (1987), LORENZI

TABELA 3 - Número de plantas colhidas por hectare (Stand final), em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG 1992.

Cultivares	"Stand" Final
GUAXUPÉ	15.972 a
MANTIQUEIRA	15.741 a
BAIANA	15.509 a
PAO DO CHILE	14.583 ab
PIONEIRA	14.120 ab
IAC 14-18	13.889 ab
CACAU	12.963 b

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

et alii (1988b), LORENZI et alii (1990), onde constata-se diferenças devidas ao fator cultivar na produtividade de raízes, de ramas ou de ambas.

Pela análise das médias (tabela 5), mesmo não havendo diferença estatística, verifica-se que a cultivar "Pioneira" apresentou produtividade de raízes 65,06% superior à cultivar "Baiana", e, na produtividade de ramas, a cultivar "Mantiqueira" superou a "IAC 14-18" em 91,17%. A literatura mostra casos semelhantes, onde não se verificaram diferenças estatísticas mesmo com superioridade de uma ou algumas cultivares sobre as outras em percentuais elevados CONCEIÇÃO & SAMPAIO (1981) e LORENZI et alii (1988b, 1990).

TABELA 4 - Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados relativos à produtividade de raízes totais, comerciais, não comerciais e ramas de mandioca, ESAL, Lavras - MG, 1992.

C.de Variação	G.L.	Q u a d r a d o s			M é d i o s
		R a í z e s			R a m a s
		Totais	Comerciais	Não Comer.	-
CULTIVARES	6	75,6626501	75,0588957	2,5064286	28,7770513
BLOCOS	3	4,1650909	8,7943696	2,5233335	14,8017554
RESIDUO	18	71,8888371	56,0782596	1,6150000	12,4018939
C.V.		30,29	30,46	37,30	27,72

Variações no experimento de campo, evidenciadas pelos altos coeficientes de variação obtidos para estas características (Tabela 4), talvez possam explicar a não existência de diferença significativa entre cultivares. Resultados semelhantes são relatados por CONCEIÇÃO & SAMPAIO (1981) e LORENZI et alii (1988b).

4.1.3. Rendimento de raízes comerciais e não comerciais

As raízes consideradas comerciais, apresentaram peso médio em torno de 435 gramas, comprimento médio ao redor de 31,0 centímetros e diâmetro médio de aproximadamente 4,3 centímetros. Já as raízes não comerciais apresentaram 77 gramas de peso médio,

TABELA 5 - Produtividade de raízes totais, comerciais e não comerciais e de ramas de mandioca, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Cultivares	R a í z e s (t/ha)			R a m a s
	Totais	Comerciais	Não Comerc.	(t/ha)
GUAXUPÉ	26.9 a	23.1 a	3.9 a	13.8 a
MANTIQUEIRA	29.5 a	25.6 a	3.8 a	15.5 a
BAIANA	18.5 a	14.8 a	3.7 a	9.7 a
PAO DO CHILE	24.9 a	22.5 a	2.3 a	12.0 a
PIONEIRA	30.6 a	27.4 a	3.1 a	12.5 a
IAC 14-18	27.2 a	24.1 a	3.1 a	8.1 a
CACAU	23.8 a	21.8 a	2.0 a	10.8 a

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

13 centímetros de comprimento médio e 2,7 centímetros de diâmetro médio (anexo "C").

Os dados da análise de variância (tabela 4), relativos ao rendimento de raízes comerciais e não comerciais, indicam não haver efeito devido a cultivares sobre essas características.

Observando-se as médias (tabela 5), verifica-se que, apesar de não ocorrer diferença estatística, as cultivares apresentaram produtividade de raízes comerciais e não comerciais bastante diferenciadas. Acredita-se que variação aleatória no experimento de campo tenha concorrido para que não fossem

observadas diferenças significativas entre cultivares.

Comparando-se as médias de produtividade de raízes totais com raízes comerciais e não comerciais (tabela 5), observa-se que, em média, o rendimento de raízes comerciais representou 87,5% da produtividade de raízes totais, enquanto que o rendimento de raízes não comerciais representou 12,5%.

O percentual de raízes comerciais está acima do estimado por BORGES (s.d.), 60 a 70%, e semelhante ao que foi observado por TINEO (1977) para a cultivar "Llanera" (87,01% antes e 90,09% após trabalho de seleção massal).

Cabe ressaltar que a cultivar "Baiana", mais cultivada na região de Lavras, foi a que apresentou menor potencial de rendimento, alcançando cerca de 60% da produtividade das cultivares de maior potencial, tendo apresentado ainda, o menor rendimento de raízes comerciais, cerca de 80%, enquanto as demais apresentaram entre 86 e 91%.

Pela análise econômica (anexo 1) observam-se diferenças significativas na renda bruta, em função das cultivares. A margem bruta negativa, apresentada pela cultivar "Baiana", indica que aos preços vigentes e níveis de recursos utilizados no experimento, seu cultivo foi anti-econômico. As demais cultivares mostraram-se economicamente semelhantes, apresentaram margem bruta positiva, indicando viabilidade econômica, no curto prazo, conforme REIS (1986).

4.2. Características físicas e químicas

4.2.1. Resistência à deterioração pós-colheita

Os dados da análise de variância (tabela 6), mostram efeito de cultivares sobre o percentual de deterioração das raízes de mandioca, aos três e aos seis dias de armazenamento.

As médias (tabela 7), mostram os percentuais de deterioração das raízes aos três e aos seis dias de armazenamento em função das cultivares. Segundo a classificação proposta por MONTALDO (1973), nas condições desse experimento, as cultivares "Guaxupé" e "IAC 14-18" classificam-se como resistentes, as cultivares "Mantiqueira", "Pioneira", "Baiana" e "Cacau" classificam-se como levemente resistentes à deterioração das raízes, enquanto que a cultivar "Pão do Chile" comportou-se de maneira intermediária, aproximando-se mais da condição de resistente.

Com relação às cultivares "Guaxupé" e "Mantiqueira", esses resultados se aproximam das conclusões obtidas por CARVALHO et alii (1982a), que as classificaram como resistentes. Para as cultivares, "IAC 14-18" e "Pão do Chile", observou-se divergência com os resultados obtidos por SANTIAGO (1985), que verificou maior susceptibilidade na "IAC 14-18". Cabe ressaltar que, no referido trabalho, os teores de umidade encontrados em "IAC 14-18" e "Pão do Chile", foram respectivamente de 54 e 61%, enquanto que no presente experimento, observou-se 56,6 e 54,2% de umidade

TABELA 6 - Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados referentes à deterioração pós-colheita de raízes de mandioca, aos três e aos seis dias de armazenamento, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Causas de Variação	G.L.	D e t e r i o r a ç ã o	
		Q u a d r a d o s	M é d i o s
		Aos 3 dias	Aos 6 dias
CULTIVARES	6	517,8414965**	609,3602893**
BLOCOS	3	188,7366870	7,5417343
RESIDUO	18	51,5377274	42,3426627
C.V. (%)		15,98	12,35

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

(tabela 13), fato que poderá explicar a divergência observada.

Comparando-se as médias aos três e aos seis dias (tabela 7), observa-se que a velocidade de deterioração (diferença de percentuais) entre o terceiro e o sexto dias foi maior para as cultivares menos resistentes, com exceção das cultivares "IAC-1418" e "Baiana".

Observa-se que as cultivares mais resistentes apresentaram maior teor de umidade (tabela 11), fato que coincide com resultados de CHALFOUN et alii (1982), HUEI-WANG et alii (1983), SANTIAGO (1985), CAMPOS (1987) e KATO (1987) que mostraram relação entre resistência à deterioração das raízes e o

TABELA 7 - Deterioração de raízes de mandioca (%), aos três e aos seis dias de armazenamento, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Cultivares	D e t e r i o r a ç ã o (%)	
	Aos 3 dias	Aos 6 dias
GUAXUPÉ	34,22 c	38,31 c
MANTIQUEIRA	42,80 bc	54,87 ab
BAIANA	60,08 a	64,05 a
PÃO DO CHILE	41,67 bc	42,98 bc
PIONEIRA	52,52 ab	63,74 a
IAC 14-18	28,63 c	39,02 c
CACAU	54,64 ab	65,73 a

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

seu teor de umidade, sendo mais resistentes as raízes com maior percentual de umidade.

4.2.2. Tempo de cocção

Os dados da análise de variância (tabela 8), mostram efeito significativo do fator cultivar sobre o tempo de cocção. Esses resultados coincidem com relatos de diversos autores que têm encontrado diferenças marcantes entre cultivares quanto ao tempo de cocção de raízes, CONCEIÇÃO et alii (1981), PEREIRA et

TABELA 8 - Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados referentes ao tempo de cocção de raízes de mandioca, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Causas da Variação	G.L.	Quadrados Médios
CULTIVARES	6	276,5353158**
BLOCOS	3	80,1909497
RESIDUO	18	30,6370105
C.V. (%)		13,80

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

alii (1985), FUKUDA & BORGES (1988), FUKUDA et alii (1988), LORENZI et alii (1988b) e LORENZI et alii (1990).

O tempo médio (tabela 9), registrado no presente trabalho, variou de 26,5 minutos para a cultivar "Baiana" a 48,83 minutos para a cultivar "Mantiqueira". Esses resultados, classificam a cultivar "Baiana" como de cozimento regular e todas as demais como de cozimento ruim, segundo classificação proposta por PEREIRA et alii (1985).

Acredita-se que os elevados tempos de cocção encontrados no presente experimento, além do efeito de cultivar, possam ser explicados em parte pela idade das plantas, que foram colhidas aos dezesseis meses, e em parte pela época de colheita, cujas condições climáticas favoreciam o crescimento vegetativo.

CONCEIÇÃO et alii (1981) registraram para a cultivar

TABELA 9 - Tempo médio de cocção de raízes, em função das cultivares de mandioca, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Cultivares	Tempo de cocção (minutos)
GUAXUPÉ	37.96 abc
MANTIQUEIRA	48.83 a
BAIANA	26.50 c
PAO DO CHILE	46.83 ab
PIONEIRA	48.41 a
IAC 14-18	37.41 abc
CACAU	34.87 bc

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

"Mantiqueira", tempo de cocção de 25 minutos aos nove e dez meses, de 40 minutos aos doze meses de idade; KATO (1987), trabalhando com a mesma cultivar encontrou tempos de cocção de 22,5 e 29 minutos, aos doze e treze meses respectivamente; LORENZI et alii (1988a) afirmam que o período mais favorável ao cozimento foi do sétimo ao décimo segundo mês de idade; e FUKUDA & BORGES (1990), sugerem que na recomendação de cultivares de mandioca para "mesa", seja considerada a idade das plantas.

4.2.3. Branqueamento e fritura

A cultivar "Pioneira", segundo ABBUD (1986), apresenta a capacidade de fritar sem prévio cozimento. No entanto CEREDA et



alii (1990) aconselham submetê-la ao processo de branqueamento antes da fritura, para promover a remoção do HCN. É desconhecido o comportamento das demais cultivares com relação a essa característica.

Após branqueamento e fritura, observou-se que todas as cultivares, apresentaram coloração dourada semelhante a batata frita, sabor característico da mandioca e textura apresentando dureza aparentemente variável com as cultivares (aspecto não mensurado).

O produto frito foi submetido a testes sensoriais visando determinar a preferência e aparência geral, conforme relatado no item (4.3).

4.2.4. Matéria seca e umidade

Os dados da análise de variância (tabela 10), indicam efeito de cultivares sobre os percentuais de matéria seca e umidade em raízes de mandioca. Esses resultados são similares aos relatos de diversos autores, dentre os quais GOMEZ & VALDIVIESO (1983) e DAHNIYA (1984), que observaram diferentes percentuais de matéria seca em raízes de mandioca, em função do fator cultivar.

As médias (tabela 11), mostram que as cultivares "Baiana", "Pioneira", "Cacau" e "Pão do Chile" se destacaram com os maiores teores de matéria seca, enquanto que "IAC 14-18" e "Guaxupé" apresentaram os menores percentuais de matéria seca.



Faint, illegible text covering the majority of the page, possibly bleed-through from the reverse side.

TABELA 10 - Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados referentes a (%) de umidade e matéria seca de raízes de mandioca, em função das cultivares, ESAL LAVRAS - MG, 1992.

Causas de Variação	G.L.	Q u a d r a d o s	M é d i o s
		Umidade	Matéria Seca
CULTIVARES	6	13,5291197*	13,5291103*
BLOCOS	3	2,6449917	2,6449796
RESIDUO	18	2,4120025	2,4120024
C.V. (%)		2,85	3,42

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Comparando-se os resultados obtidos, com os teores de umidade encontrados por SANTIAGO (1985), de 61% para "Pão do Chile" aos quinze meses; CAMPOS (1987), 61% para "Guaxupé" aos dezoito meses, e KATO (1987), 61,5% para "Mantiqueira" aos doze meses, pode-se inferir que, no presente trabalho, as cultivares apresentaram teores de matéria seca bastante elevados.

4.2.5. Teor de amido

Os dados da análise de variância (tabela 12), indicam efeito de cultivares sobre o teor de amido na matéria fresca das raízes estudadas; no entanto, esse efeito não foi detectado pelo teste de Tukey ao nível de 5%, (tabela 15). Esses resultados

TABELA 11 - Médias referentes aos percentuais de umidade e matéria seca em raízes frescas de mandioca, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Cultivares	Umidade (%)	Matéria Seca (%)
GUAXUPÉ	56,43 a	43,57 c
MANTIQUEIRA	56,15 ab	43,85 bc
BAIANA	52,13 c	47,87 a
PÃO DO CHILE	54,16 abc	45,84 abc
PIONEIRA	52,79 bc	47,21 ab
IAC 14-18	56,60 a	43,40 c
CACAU	53,61 abc	46,39 abc

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

diferem dos relatos de SANTIAGO (1985), BELARMINO FILHO (1986), KATO (1987), FUKUDA & BORGES (1988) e O'HAIR (1989) que encontraram diferenças no teor de amido, devidas ao fator cultivar.

Os teores médios apresentados pelas cultivares (tabela 13), mostram percentuais bastante semelhantes (36,45 a 38,61%) e a ausência de diferença entre as médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Comparando-se esses dados com os resultados encontrados por SANTIAGO (1985), 27,28 e 31,51% respectivamente para "Pão do

TABELA 12 - Resumo da análise de variância (quadrados médios), dos dados referentes aos teores de amido e açúcares totais em raízes frescas de mandioca, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Causas de Variação	G.L.	Q u a d r a d o s M é d i o s	
		Amido	Açúcares Totais
CULTIVARES	6	3,1179212*	0,0072075**
BLOCOS	3	0,7333200	0,0001460
RESIDUO	18	1,0779962	0,0015820
C.V. (%)		2,76	4,06

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Chile" e "IAC 14-18" aos quinze meses; CAMPOS (1987), 35,41% para "Guaxupé" aos dezoito meses e KATO (1987), 24,86% de amido para "Mantiqueira" aos doze meses, pode-se inferir que no presente estudo as cultivares apresentaram percentuais de amido bastante elevados.

Presume-se que os elevados teores de amido encontrados se devam ao alto conteúdo de matéria seca e às condições do meio, representadas pela fertilidade do solo, acrescida de fertilizantes, e pela umidade do solo, proporcionada pelas precipitações pluviométricas, nos períodos de crescimento da cultura, figura 1.

Conforme CORREA & FRAGA JR (1945), a variação na

TABELA 13 - Médias referentes aos percentuais de amido e açúcares totais na matéria fresca de raízes de mandioca, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Cultivares	Amido (%)	Açúcares Totais (%)
GUAXUPÉ	38.11 a	1.03 a
MANTIQUEIRA	38.11 a	0.91 c
BAIANA	38.61 a	1.01 ab
PAO DO CHILE	36.95 a	0.98 abc
PIONEIRA	36.45 a	0.99 abc
IAC 14-18	36.78 a	0.93 bc
CACAU	38.44 a	0.99 abc

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

percentagem de fécula está conjugada à variação na percentagem de matéria seca; MAGALHÃES & AZEVEDO (1980), observaram diferenças no conteúdo de amido em raízes de mandioca, em função da fertilidade do solo; e WHOLEY & BOOTH (1979), sugerem que as variações no conteúdo de amido, em raízes de mandioca, podem ocorrer em função de fatores climáticos, especialmente precipitação pluviométrica e umidade do solo.

4.2.6. Teor de açúcares

Os dados da análise de variância (tabela 12), indicam efeito de cultivares sobre os percentuais de açúcares totais na

matéria fresca de raízes de mandioca. Esses resultados coincidem com os relatados por CARVALHO et alii (1982a), GOMEZ & VALDIVIESO (1983), GOMEZ et alii (1985) e KATO (1987).

Pelas médias (tabela 13), verifica-se que as cultivares "Guaxupé", "Baiana", "Pioneira", "Cacau" e "Pão do Chile" apresentaram os maiores teores de açúcares totais, enquanto o menor percentual foi observado na "Mantiqueira".

Comparando-se esses dados com os resultados de SANTIAGO (1985), 2,32 e 1,83%, respectivamente, para "Pão do Chile" e "IAC-1418"; CAMPOS (1987), 1,19% para "Guaxupé" e KATO (1987), 1,56% de açúcares totais para "Mantiqueira", pode-se inferir que os teores de açúcares nas raízes analisadas, no presente estudo, estiveram abaixo do normalmente encontrado.

É possível que, parte dos açúcares tenha sido utilizada na produção de amido, fato que poderá explicar os baixos teores encontrados, cabendo ressaltar que todas as cultivares apresentaram altos teores de amido.

4.2.7. Teor de fibra

Os dados da análise de variância (tabela 14), indicam efeito de cultivares sobre o teor de fibra na matéria fresca das raízes estudadas. Esses resultados são semelhantes aos relatados por SANTIAGO (1985).

Os percentuais médios (tabela 15), mostram pequena

TABELA 14 - Resumo da análise de variância, (quadrados médios), dos dados referentes aos teores de fibra e proteína, em raízes frescas de cultivares de mandioca, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Causas de Variação	G.L.	Q u a d r a d o s M é d i o s	
		Fibra	Proteína
CULTIVARES	6	0,0096189**	0,0382440**
BLOCOS	3	0,0045517	0,0032428
RESIDUO	18	0,0023020	0,0009058
C.V. (%)		5,71	2,93

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

variação, verificando-se diferença apenas entre as cultivares "Baiana" e "IAC 14-18", visto que as demais não diferiram entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Esses dados também mostram que os teores de fibra situaram-se bem abaixo de 1,5 a 2% a que se referem GOMEZ et alii (1982).

Como os dados obtidos se referem a cultivares de "mesa", é possível que os teores de fibra sejam naturalmente baixos. No entanto, é provável que, parte dos componentes bioquímicos destinados à produção de carboidratos estruturais tenha sido desviada para a produção de amido, fato que poderá explicar os baixos teores de fibra.

TABELA 15 - Médias referentes aos percentuais de fibra e proteína na matéria fresca de raízes de mandioca, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Cultivares	Fibra (%)	Proteína (%)
GUAXUPÉ	0,81 ab	0.99 cd
MANTIQUEIRA	0,82 ab	0.94 d
BAIANA	0,92 a	1.10 b
PÃO DO CHILE	0,81 ab	1.02 c
PIONEIRA	0,87 ab	1.03 bc
IAC 14-18	0,78 b	1.21 a
CACAU	0,88 ab	0.92 d

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

4.2.8. Teor de proteína

Os dados da análise de variância (tabela 14), indicam efeito de cultivares sobre o teor de proteína na matéria fresca das raízes estudadas. Esses resultados confirmam relatos de OLIVEIRA et alii (1981), VIEIRA NETO & CORREA (1982), GOMEZ & VALDIVIESO (1983) e GOMEZ et alii (1985).

Os teores médios (tabela 15), mostram acentuada diferença entre cultivares, destacando-se a cultivar "IAC 14-18" como superior a todas as outras, e as cultivares "Cacau" e "Mantiqueira" com os menores teores de proteína. Esses dados situam-se relativamente próximos dos valores de 1 a 2% referidos

por GOMEZ et alii (1982).

4.3. Características sensoriais: preferência e aparência geral.

Os valores de "F'" (tabela 16), indicam efeito significativo do fator cultivares sobre aparência geral para raízes fritas e cozidas, e, sobre preferência, efeito significativo para raízes fritas e não significativo para raízes cozidas.

As médias dos pontos atribuídos pelos julgadores, relativos à preferência e aparência geral para raízes fritas e cozidas constam da tabela 17.

Para raízes fritas, observa-se que, em termos de preferência destacaram-se as cultivares "IAC 14-18", "Guaxupé" e "Pão do Chile", sendo a cultivar "Cacau", a menos preferida. Quanto à aparência geral, destacaram-se "Cacau", "Pioneira", "IAC 14-18", "Pão do Chile" e "Mantiqueira", sendo a cultivar "Baiana", a de pior aparência geral.

Para raízes cozidas, as cultivares apresentaram comportamento semelhante quanto à preferência. Quanto à aparência geral, destacaram-se "IAC 14-18", "Baiana", "Guaxupé" e "Pioneira", sendo a "Cacau", a cultivar de pior aparência geral.

Pelos resultados, observa-se que, as cultivares comportaram-se de maneira independente em relação a preferência e aparência geral de suas raízes fritas e/ou cozidas.

TABELA 16 - Valores de "F^o" (Teste de Friedman) referentes a preferência e aparência geral, para raízes de mandioca, fritas e cozidas, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Característica	Raízes fritas	Raízes cozidas
PREFERÊNCIA	14,11948052*	6,98962963
APARÊNCIA GERAL	14,86679175*	31,38289963**

* "F^o" significativo ao nível de 5% de probabilidade.

**"F^o" significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Os dados indicam que as raízes fritas apresentam melhor as diferenças entre cultivares, em termos de preferência, do que quando cozidas.

A preferência parece estar relacionada aos teores de açúcares das raízes (tabela 13), visto que as cultivares que se destacaram, em geral, apresentaram maiores teores de açúcares. Esse fato coincide com observações de MIYA et alii (1975) de que as cultivares mais preferidas apresentavam sabor doce.

TABELA 17 - Somatórios das posições médias, relativas aos testes de ordenação para preferência e aparência geral, com raízes de mandioca fritas e cozidas, em função das cultivares, ESAL, Lavras - MG, 1992.

Cultivares	R a í z e s			
	F r i t a s		C o z i d a s	
	Prefe- rência	Aparência geral	Prefe- rência	Aparência geral
GUAXUPÉ	47,0 ab	28,0 bc	53,0 a	46,0 ab
MANTIQUEIRA	36,5 bc	37,0 abc	34,0 a	24,0 cd
BAIANA	35,0 bc	27,0 c	40,5 a	52,5 ab
PAO DO CHILE	45,5 abc	37,5 abc	40,0 a	40,5 bc
PIONEIRA	31,5 bc	51,0 a	30,0 a	41,5 abc
IAC 14-18	57,0 a	46,5 ab	39,5 a	59,5 a
CACAU	27,5 c	53,0 a	43,0 a	16,0 d

Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Friedman ao nível de 5%, de probabilidade.

5. CONCLUSOES

Nas condições do presente experimento, e pelos resultados obtidos conclui-se que:

- As cultivares "Guaxupé" e "IAC 14-18", por sua maior resistência à deterioração pós-colheita, pela boa aparência geral tanto para raízes fritas quanto cozidas e pela preferência para raízes fritas, são as mais indicadas para mesa na região de Lavras - MG.

- A cultivar "Baiana", aos preços vigentes e níveis de recursos utilizados no experimento, mostrou-se anti-econômica, e estatisticamente inferior às demais.

6. RECOMENDAÇÕES/SUGESTÕES

Considerando o potencial de utilização da mandioca "in natura", sob as mais variadas formas de preparo, especialmente frita, objetivando colocar o produto pronto ou semi-pronto à disposição do consumidor, sugere-se:

- Desenvolver trabalhos de seleção/melhoramento visando descobrir cultivares que melhor se adaptem aos processos de preparo e conservação.

- Pesquisar tecnologia que proporcione ao produto, maior conservabilidade, maciez quando fresco e crocância quando frito.

- Pesquisar equipamentos que facilitem o descascamento, corte, preparo e embalagem do produto, e que proporcionem maior precisão na determinação do tempo de cocção.

- Pesquisar parâmetros de tempo de cocção, e temperatura de fritura de raízes de mandioca, adaptados à região.

7. RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi determinar, dentre as sete cultivares de mandioca estudadas, aquela(s) que melhor se comportasse(m) com relação à produtividade de raízes, de ramas, e qualidade das raízes quanto a cocção, fritura, resistência à deterioração pós-colheita, características sensoriais, teores de matéria seca, amido, açúcares totais, fibra e proteína.

O experimento foi conduzido sob condições de campo, no Campus da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, em Lavras - MG., no período de novembro/90 a março/92. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 7 tratamentos e 4 repetições. As cultivares testadas foram: "Guaxupé", "Mantiqueira", "Baiana", "Pão do Chile", "Pioneira", "IAC 14-18" e "Cacau".

Nas análises sensoriais, determinou-se a preferência e aparência geral, através de testes de ordenação.

As cultivares apresentaram-se semelhantes quanto a produtividade de raízes, de ramas, rendimento de raízes comerciais e não comerciais e teor de amido.

As cultivares "Guaxupé" e "IAC 14-18", por sua maior resistência à deterioração pós-colheita, pela boa aparência geral tanto para raízes fritas quanto cozidas e pela preferência para raízes fritas, são as mais indicadas para mesa na região de Lavras - MG.

A cultivar "Baiana", aos preços vigentes e níveis de recursos utilizados no experimento, mostrou-se anti-econômica, e estatisticamente inferior às demais.

8. SUMMARY

This work was carried out with the objective of determining, among seven cassava cultivars, those which best responded to root and branch productivity and root quality as to cooking, frying, post-harvest decay resistance, sensory characteristics, dry matter, starch, total sugar, fiber and protein level.

The work was conducted under field conditions at the Escola Superior de Agricultura de Lavras Campus, in Lavras - MG, from November 1990 to March 1992. A randomized block design with seven treatments and four replications was used. The following cultivars were tested: "Guaxupé", "Mantiqueira", "Baiana", "Pão do Chile", "Pioneira", "IAC 14-18" and "Cacau".

Preference and general appearance were determined by sensory analyses through ranking tests.

As to root and branch production the cultivars were found to be similar, as well as to commercial and non-commercial roots yield and starch content.

Because of their higher resistance to post-harvest decay, general appearance of fried and cooked roots and preference for fried roots, the "Guaxupé" and "IAC 14-18" cultivars were found to be the best ones to be eaten.

According to the present prices and to the level of the resources used at the experiment, the "Baiana" cultivar was found to be either non economical as statistically lower than the other cultivars studied.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

01. ABBUD, N.S. IAPAR 19 - Pioneira, uma nova variedade de mandioca de mesa, que pode-se fritar sem cozimento prévio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 4, Camboriu, 1986. Anais... Camboriu, SBM, 1986. p.22.
02. AMERINE, M.A.; PANGBORN, R.M. & ROESSLER, E.B. Sensory evaluation problems of the food industry. In: _____.Principles of sensory evaluation of food. London, Academic Press, 1965. Cap.1, p.1-27.
03. ANDRADE, C.A. de B. Efeitos de espaçamentos, idade de colheita e anos de plantio sobre algumas características de duas cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Lavras, ESAL, 1989. 63p. (Dissertação de MS).
04. ANUARIO ESTATISTICO DO BRASIL - 1991. Rio de Janeiro, FIBGE, v.51, 1991.

05. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Oficial and tentative methods of analysis of the association of official agricultural chemists. 6.ed. Washington, 1970. 932p.
06. BAHIA, V.G. Gênese e classificação de um solo do município de Lavras - MG. Piracicaba, ESALQ, 1975. 66p.
07. BARBOSA, M.A. Teores de ácido cianídrico, carboidrato e proteína, em mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), durante o segundo ciclo vegetativo. Viçosa, UFV, 1989. 38p. (Dissertação de MS).
08. BELARMINO FILHO, J. Efeito da poda e de diferentes sistemas de condução das plantas sobre a produção de raízes e ramas em algumas cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Lavras, ESAL, 1986. 77p. (Dissertação de MS).
09. BOLHUIS, G.G. The toxicity of cassava roots. *Netherlands Journal Agriculture Science*, Wageningen, 2(3):176-85, 1954.
10. BOOTH, R.H. Storage of fresh cassava (*Manihot esculenta*). I. Post-harvest deterioration and its control. *Experimental Agriculture*, Cambridge, 12(2):103-11, 1976.
11. BORGES, M. de F. Conservação de raízes frescas de mandioca para consumo humano. Cruz das Almas, s.d. 8p. (não publicado).

12. BORGES, M. de F. & FUKUDA, W.M.G. Teor de cianeto em raízes frescas e processadas de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) de mesa. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 8(2):71-76, dez. 1989.
13. CACERES ALVAREZ, L.A. Efeito da população sobre algumas características em dez cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em três localidades da Colômbia. Lavras, ESAL, 1986, 104p. (Dissertação MS).
14. CAMPOS, A.D. Modificações após colheita no grau de deterioração fisiológica e composição química das raízes de três cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Lavras, ESAL, 1987. 80p. (Dissertação de MS).
15. _____; KATO, M. do S.A. & CARVALHO, V.D. de. Efeito de diferentes espessuras da embalagem de polietileno na conservação e qualidade de raízes de mandioca. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 5(2):23-33, dez. 1986.
16. CARVALHO, V.D.; CHALFOUN, S.M.; CLEMENTE, E. & LEITE, I.P. Relação entre compostos fenólicos, atividades de peroxidase e polifenoloxidase e deterioração fisiológica em raízes de mandioca. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 4(2):89-96, 1985.

17. 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). *Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 1(1):15-23, 1982a.*
18. _____; _____; JUSTE JUNIOR, E.S.G. & MORAES, A.R.de. Armazenamento pós-colheita de mandioca: II efeito das alterações no grau de deterioração fisiológica na composição química de cultivares de mandioca. *Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 1(1):25-34, 1982b.*
19. _____; _____; TANAKA, M.A.de S.; MORAES, A.R. de & CARDOSO, D.A.M. Influência da época de colheita sobre a produtividade e composição química de cultivares de mandioca. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS. Projeto Mandioca; Relatório 76/79, Belo Horizonte, 1982c. p.25-38.
20. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Almacenamiento de raices frescas de Yuca. Guion, transcripcion del contenido de la cinta magnetofonica correspondiente a este mismo tema, s.d. s.l. 11p.
21. _____. Sistemas de producción de yuca. In: _____ Informe Anual. Cali, 1974. p.58-118.

22. CEREDA, M.P.; SARMENTO, S.B.S.; WOSIACKI, G.; ABBUD, N.S. & ROCA, R.de O. A mandioca (*Manihot esculenta*, C.) cultivar pioneira. 3. características culinárias. Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba, 33(3):511-25, out. 1990.
23. CHALFOUN, S.M.; CARVALHO, V.D. & MORAES, A. Armazenamento pós-colheita de mandioca: III efeito de alterações físico químicas e químicas sobre a resistência de cultivares de mandioca à deterioração microbiológica. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 1(1):35-42, 1982.
24. CONCEIÇÃO, A.J. da. A mandioca. Cruz das Almas, U.F.BA/EMBRAPA/BNB/BRASCAN NORDESTE, 1979. 382p.
25. _____ & SAMPAIO, C.V. Competição de cultivares e espaçamentos na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para a produção de hastes e folhas como forragem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 1, Salvador, 1979. Anais... Brasília, EMBRAPA-DID/SBM, 1981. p.225-43.
26. _____; _____ & GRAMACHO, D.D. Competição de cultivares e épocas de colheita de aipim (*Manihot esculenta* Crantz) para consumo humano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 1. Salvador, 1979. Anais... Brasília, EMBRAPA-DID/SBM, 1981. p.99-118.
27. CORREA, H. Produção e composição química de raízes e ramas de mandioca em diversas épocas de colheita e o efeito da poda na produção de raízes. Viçosa, UFV, 1972. 49p. (Tese MS).

28. CORREA, F.A. & FRAGA JR, C.G. Estudo preliminar da variação da percentagem de fécula. Bragantia, Campinas, 5(4):213-26, 1945.
29. COSTELL, E. & DURAN, L. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. III. Planificación, selección de jueces y diseño estadístico. Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, Valencia, 21(4):454-70, dic. 1981.
30. _____; _____. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. IV. Realización y análisis de los datos. Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, Valencia, 22(1):1-21, mar. 1982.
31. DAHNIYA, M.T. Evaluation of cassava for leaf and root production in Sierra Leone. In: SIMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR ROOT CROPS, 6, Lima, 1984. Proceedings... Lima, 1984 p.299-302.
32. DATA, E.S.; QUEVEDO, M.A. & GLORIA, L.A. Pruning techniques affecting the root quality of cassava harvest and subsequent storage. In: URITANI, J. & REYES, E.D., eds. Tropical root crops: post-harvest physiology and processing. Tóquio, Scientific Societies Press, 1984. p.127-43.
33. DAWSON, E.H.; BRAGDON, J.L. & McMANUS, S. Sensory testing of differences in taste.I. Methods. Food Technology, Chicago, 17(9):45-51, Sept. 1963.

34. ESTEVAO, E.M. Produção de raízes e ramas e relação entre caracteres da parte aérea e produção de raízes, em variedades de mandioca. Viçosa, UFV. 1971. 35p. (Tese MS).
35. FUKUDA, W.M.G. & BORGES, M. de F. Avaliação qualitativa de cultivares de mandioca de mesa. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 7(1):63-71, jun. 1988.
36. _____; _____. Influência da idade de colheita sobre a qualidade de raízes em diferentes cultivares de mandioca de mesa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 6. Resumos... Londrina, 1990. p.19.
37. _____ & CALDAS, R.C. Influência da época de colheita sobre o comportamento de cultivares e clones de mandioca. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 4(2):37-44, dez. 1985.
38. _____ ; MENDES, R.A. & SILVA, S.de O. Resistência varietal de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) à deterioração pós-colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 1, Salvador, 1979. Anais... Brasília EMBRAPA-DID/SBM, 1981. p.547-58.
39. _____ ; SILVA, R.de C.A. da; BORGES, M.de F. Seleção de variedades de mandioca para o consumo "in natura". Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 7(2):7-18, 1988.

40. FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÓMICO DO PARANÁ. Mandioca IAPAR 19 - Pioneira; informações técnicas sobre a nova variedade. Londrina, s.d. n.p.
41. FURTADO, M.J. Produção de forragem em seis cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), no estado do Espírito Santo. Lavras, ESAL, 1987. 70p. (Dissertação de MS).
42. GOMEZ, G. ; SANTOS, J. & VALDIVIESO, M. Utilización de raíces y productos de yuca em alimentación animal. In: DOMINGUEZ, C.E., comp. Yuca: Investigación, Producción y Utilización. Cali, PNUD/CIAT, 1982. p.539-61.
43. _____; & VALDIVIESO, M. The effect of variety and plant age on cyanide content, chemical composition and quality of cassava roots. *Nutrition Reports International*, Los Altos, 27(4):857-65, 1983.
44. _____; _____ & NOMA, A.T. The influence of cultivar and plant age on the chemical composition of field-grown cassava leaves and roots. *Qualitas Plantarum Plant foods for Human Nutrition*, The Hague, 35:109-19, 1985.
45. GUTIERREZ, L.E. & LORENZI, J.O. Teores de amido e carboidratos solúveis em diferentes épocas e tipos de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). *Revista de Agricultura*, Piracicaba, 56(3):147-53, ago. 1981.

46. HUEI-WANG, S.; CARVALHO, V.D. de. & CHALFOUN, S.M. Armazenamento pós colheita de mandioca: V. influência de polifenoloxidase na deterioração fisiológica. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, 2(1):17-20, 1983.
47. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Draft International Standard ISO/DIS 8587(E); Sensory analysis - methodology - ranking. Paris, 1988.
48. JESUS, V.S. de. Teor de carboidratos, proteína e ácido cianídrico de dez variedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), durante o primeiro ciclo. Viçosa, UFV, 1985. 64. (Dissertação de MS).
49. KANAPATHY, K. Time of harvesting different varieties of tapioca on peat. *The Malaysian Agricultural Journal*, Kuala Lumpur, 49(4):469-79. 1974.
50. KATO, M.S.A. Efeito da poda e da época de colheita na produtividade, conservação e qualidade de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Lavras, ESAL, 1987. 107p. (Dissertação de MS).
51. LARMOND, E. - Methods for sensory evaluation of food. Ottawa, Canada Department of Agriculture, 1970. 57p.
52. LEONEL NETO, M. Influência da idade de colheita e espaçamento sobre algumas características de duas cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Lavras, ESAL, 1983. 60p. (Dissertação de MS).

53. LORENZI, J.O.; GUTIERREZ, L.E.; NORMANHA, E.S. & CIONE, J.
Variação de carboidratos e ácido cianídrico em raízes de
mandioca, após a poda da parte aérea. *Bragantia*,
Campinas, 37(16):139-44, dez. 1978.
54. _____; MONTEIRO, D.A.; CARVALHO, A.P. de; ASSIS, C.M. de
O.A.; DEAK, L.G. & IGUE, T. Testes regionais de
variedades de mandioca de mesa no estado de São Paulo.
In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 6, 1990.
Resumos... Londrina, 1990. p.72.
55. _____; _____ & NAGAI, V. Cozimento culinário das raízes
de variedades de mandioca cultivadas em função da idade
das plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 5,
Fortaleza, 1988. Resumos... Fortaleza, SBM, 1988a. p.75.
56. _____; PEREIRA, A.S.; MONTEIRO, D.A. & RAMOS, M.T.B.
Características agronômicas e culinárias de clones de
mandioca. *Bragantia*, Campinas, 47(2):247-53, 1988b.
57. MAGALHÃES, P.C. & AZEVEDO, J.N. de. Comparação de cultivares
de mandioca em diferentes épocas de colheita e níveis de
fertilização nas regiões litorânea e do São Francisco, de
Alagoas. Maceio, EPEAL, 1980. 9p. (Comunicado Técnico,
01).

58. MIRANDA, L.C.G. de.; COELHO, D.T.; TELES, F.F.F.; SILVEIRA, A.J. da & REZENDE, J.L.M. Comparação entre os teores de amido e ácido cianídrico de alguns cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivados em Minas Gerais. *Revista Ceres*. Viçosa, 28(160):555-9, 1981.
59. MIYA, E.E.; SILVA, S.D. da; PEREIRA, A.S.; SHIROSE, I. & ANGELUCCI, E. Avaliação químico-sensorial de novos cultivares de mandioca. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas*, 6:257-75, 1975.
60. MONTALDO, A. Vascular streaking of cassava root tubers. *Tropical Science, London*, 15(1):39-46, 1973.
61. MORAES, M.A.C. de. Métodos para avaliação sensorial dos alimentos. 6.ed. Campinas, UNICAMP, 1988. 93p.
62. NELSON, N.A. A photometric adaptation of Somogyi method for the determination of glucose. *The Journal of Biological Chemistry, Baltimore*, 135: 375, 1944.
63. NORMANHA, E.S. O mau cozimento dos aipins: uma hipótese. *O Agrônomo, Campinas*, 40(1):13-14, 1988.
64. O'HAIR, S.K. Cassava root starch content and distribution varies with tissue age. *HortScience, Alexandria*, 24(3):505-6, 1989.

65. OLIVEIRA, H.de F.; ANDRADE, M.J.B.de. & OLIVEIRA, A.B. de. Avaliação de cultivares de mandioca na região norte-fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 1., Salvador, 1979. Anais... Brasília, EMBRAPA-DID/SBM, 1981. p.149-60.
66. O'MAHONY, M. Sensory evaluation of food - Statistical Methods and Procedures. New York, Marcel Dekker, Inc. 1985. 487p.
67. PAULA, J.F. de. Comportamento de variedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), em Viçosa MG. Viçosa, UFV, 1976. 31p. (Dissertação de MS).
68. PEREIRA, A.S. Cultivares de mandioca. Campinas, Instituto Agronômico, 1978. 27p. (Circular Técnica, 91).
69. _____; LORENZI, J.O. & VALLE, T.L. Avaliação do tempo de cozimento e padrão de massa cozida em mandioca de mesa. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 4(1):27-32, 1985.
70. PEREIRA, A.V. & FURTADO, M.J. Avaliação de cultivares de mandioca de ciclo médio no estado do Espírito Santo. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 3(1):39-52, 1984.
71. PERIM, S. & COSTA, I.R.S. Variedades de mandioca mansa, resistência à bacteriose para a região geoeconômica de Brasília. Brasília, EMBRAPA-CPAC, 1983. 6P. (Comunicado Técnico, 28).

72. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 12.ed. Piracicaba, Universidade de São Paulo, 1987. 467p.
73. PINDYCK, R. & RUBINFELD, D.L. Econometrics models and economic forecasts. 2.ed. New York, McGraw-Hill, 1981. 630p.
74. PUPO, L.M.; CHAIB, M.A.; TOSELLO, Y. & GARRUTTI, R.S. Avaliação sensorial de novos clones de mandioca. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, 3:57-64, 1969/70.
75. REIS, D.L. dos. Estudo técnico e econômico da propriedade rural. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(143):23-36, nov. 1986.
76. SANTAMARIA HERNANDEZ, E. & CONTRERAS GUILLEN, J. Composición química de seis variedades de yuca *Manihot esculenta* Crantz en distintas etapas de desarrollo. Agricultura Técnica en México, 10(1):3-16, Ene./jun. 1984.
77. SANTIAGO, A.D. Efeito da poda na produtividade, conservação e qualidade de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Lavras, ESAL, 1985. 100p. (Dissertação de MS).
78. SILVA, S.de O.e. Capacidade de produção e características de raízes e ramas de 60 variedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Viçosa, UFV. 1977. 64p. (Tese MS).

79. SOUZA, A.B. de & FASIABEN, M. do C.R. Competição de cultivares de mandioca conduzida em uma pequena propriedade do município de Rio Azul, Paraná. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 5(2):99-104, dez. 1986.
80. STONE, H. & SIDEL, J.L. Sensory evaluation practices. New York, Academic Press, 1985. 311p.
81. TINED, J.R. Selecion massal de yuca. Revista de la Facultad de Agronomia de la Universidad de Zulia, Maracaibo, 4(1):23-29, 1977.
82. VAN DE KAMER, J.B. & VAN GINKEL, L. Rapid determination of crude fiber in cereals. Cereal Chemistry, Saint Paul, 29(4):239-51, July 1952.
83. VIDIGAL FILHO, P.S. Influência do sistema de plantio e da adubação sobre a profundidade e produção de raízes tuberosas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Viçosa, UFV, 1981. 41p. (Tese MS).
84. VIEIRA NETO, J.C. & CORREA, H. Avaliação da produção e dos teores de amido, proteína e HCN em quatro cultivares de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS. Projeto Mandioca; relatório 76/79. Belo Horizonte, 1982. p.22-4.

85. WHEATLEY, C. Studies on cassava (*Manihot esculenta* Crantz) root post-harvest physiological deterioration. London, University of London 1982. 246p. (Tese MS).
86. _____; LOZANO, C. & GOMEZ, G. Deterioracion postcosecha y almacenamiento de raices de yuca. In: DOMINGUEZ, C.E., comp. Yuca: Investigación, Producción y Utilización. Cali, PNUD/CIAT, 1982. p.493-512.
87. WHOLEY, D.W. & BOOTH, R.H. Influence of variety and planting density on starch accumulation in cassava roots. *Journal of the Science of food and Agriculture*, London, 30(2):165-70, Feb. 1979.

ANEXOS

ANEXO "A"

ANALISE ECONOMICA

O objetivo da presente análise é subsidiar a comparação de cultivares de mandioca, quanto à produtividade de raízes comerciais, visto que a análise de variância não detectou diferenças entre os tratamentos, embora os dados mostrassem consideráveis diferenças percentuais. Utilizaram-se os conceitos de custo variável, renda bruta e margem bruta, conforme REIS (1986), como parâmetros de análise.

Na comparação das médias relativas à renda bruta, foi utilizado o teste "t", ("one tail") ao nível de 10% de probabilidade, conforme PINDYCK & RUBINFELD (1981).

O custo variável (tabela 1A), igual para todos os tratamentos, foi constituído pelas despesas com insumos e serviços, efetuadas na fase de campo do experimento, cujos cálculos basearam-se nos preços, vigentes em Lavras, no mês de setembro de 1992. A renda bruta é o valor da produção de raízes comerciais por hectare, calculado com base no preço de Cr\$ 850,00 (oitocentos e cinquenta cruzeiros) por quilograma de raízes de mandioca de mesa, recebido pelo produtor, na mesma data e local. A margem bruta é a renda bruta menos o custo variável.

Os dados da (tabela 1A), mostram diferenças entre os tratamentos, destacando-se a cultivar "Baiana", com menor renda bruta, sendo as demais cultivares estatisticamente semelhantes.

Observa-se que a "Baiana" foi incapaz de cobrir os

TABELA 1A - Médias referentes a renda bruta, custo variável e margem bruta, relativas à produção de raízes comerciais de mandioca, em função das cultivares, ESAL, LAVRAS - MG, 1992.

Cultivares	V a l o r e s e m Cr\$ (1 0 0 0)/ha		
	Renda bruta	Custo variável	Margem bruta
GUAXUPÉ	19.616,90 a	13.623,29	5.993,61 a
MANTIQUEIRA	21.781,25 a	13.623,29	8.157,97 a
BAIANA	12.572,92 b	13.623,29	(-)1.050,37 b
PÃO DO CHILE	19.144,68 a	13.623,29	5.521,39 a
PIONEIRA	23.325,81 a	13.623,29	9.702,53 a
IAC-1418	20.482,64 a	13.623,29	6.859,35 a
CACAU	18.515,05 a	13.623,29	4.891,76 a

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste "t" ao nível de 10% de probabilidade.

custos variáveis, visto que apresentou margem bruta negativa, enquanto as outras cultivares apresentaram resultados positivos. Esses dados mostram que, aos preços vigentes e níveis de recursos utilizados no experimento, o cultivo da "Baiana", foi anti-econômico, enquanto que as demais cultivares mostraram-se economicamente viáveis, no curto prazo, conforme REIS (1986).

Comparando-se os valores de renda bruta (tabela 1A), observa-se que as cultivares estatisticamente semelhantes, apresentaram-se superiores à "Baiana", com magnitude média

próxima à 63%.

ANEXO "B1"

TESTE DE ORDENAÇÃO

NOME _____ DATA ___/___/___

Por favor, prove cada amostra e ordene em relação à sua preferência, de acordo com a escala abaixo. Lave a boca entre uma amostra e outra e espere alguns segundos.

1. menos preferida

7. mais preferida

N^o da amostra

Ordenação

Comentários -----

ANEXO "B2"

TESTE DE ORDENAÇÃO

NOME _____ DATA ___/___/___

Por favor, observe cada amostra e ordene em relação à aparência geral, de acordo com a escala abaixo.

1. pior aparência

7. melhor aparência

N^o da amostra

Ordenação

Comentários _____

ANEXO "C"

TABELA 1C - Resumo das dimensões de raízes comerciais e não comerciais de mandioca, ESAL, Lavras - MG, 1992.

DESCRIÇÃO DOS DADOS	R.COMERCIAIS	R.NÃO COMERCIAIS
DIAMETRO MINIMO (cm)	2,48	0,60
DIAMETRO MAXIMO (cm)	7,05	7,80
DIAMETRO MÉDIO (cm)	4,29	2,66
COMPRIMENTO MINIMO (cm)	14,75	2,70
COMPRIMENTO MAXIMO (cm)	69,25	36,50
COMPRIMENTO MÉDIO (cm)	31,03	12,95
PESO MINIMO (g)	120,00	5,00
PESO MAXIMO (g)	1675,00	500,00
PESO MÉDIO (g)	435,00	76,92
NUMERO DE RAIZES MEDIDAS	560,00	399,00

RECEIVED
OFFICE OF THE SECRETARY OF THE INTERIOR
WASHINGTON, D. C.

DATE	AMOUNT	DESCRIPTION
1900	100.00	...
1901	200.00	...
1902	300.00	...
1903	400.00	...
1904	500.00	...
1905	600.00	...
1906	700.00	...
1907	800.00	...
1908	900.00	...
1909	1000.00	...
1910	1100.00	...
1911	1200.00	...
1912	1300.00	...
1913	1400.00	...
1914	1500.00	...
1915	1600.00	...
1916	1700.00	...
1917	1800.00	...
1918	1900.00	...
1919	2000.00	...
1920	2100.00	...
1921	2200.00	...
1922	2300.00	...
1923	2400.00	...
1924	2500.00	...
1925	2600.00	...
1926	2700.00	...
1927	2800.00	...
1928	2900.00	...
1929	3000.00	...
1930	3100.00	...
1931	3200.00	...
1932	3300.00	...
1933	3400.00	...
1934	3500.00	...
1935	3600.00	...
1936	3700.00	...
1937	3800.00	...
1938	3900.00	...
1939	4000.00	...
1940	4100.00	...
1941	4200.00	...
1942	4300.00	...
1943	4400.00	...
1944	4500.00	...
1945	4600.00	...
1946	4700.00	...
1947	4800.00	...
1948	4900.00	...
1949	5000.00	...
1950	5100.00	...
1951	5200.00	...
1952	5300.00	...
1953	5400.00	...
1954	5500.00	...
1955	5600.00	...
1956	5700.00	...
1957	5800.00	...
1958	5900.00	...
1959	6000.00	...
1960	6100.00	...
1961	6200.00	...
1962	6300.00	...
1963	6400.00	...
1964	6500.00	...
1965	6600.00	...
1966	6700.00	...
1967	6800.00	...
1968	6900.00	...
1969	7000.00	...
1970	7100.00	...
1971	7200.00	...
1972	7300.00	...
1973	7400.00	...
1974	7500.00	...
1975	7600.00	...
1976	7700.00	...
1977	7800.00	...
1978	7900.00	...
1979	8000.00	...
1980	8100.00	...
1981	8200.00	...
1982	8300.00	...
1983	8400.00	...
1984	8500.00	...
1985	8600.00	...
1986	8700.00	...
1987	8800.00	...
1988	8900.00	...
1989	9000.00	...
1990	9100.00	...
1991	9200.00	...
1992	9300.00	...
1993	9400.00	...
1994	9500.00	...
1995	9600.00	...
1996	9700.00	...
1997	9800.00	...
1998	9900.00	...
1999	10000.00	...