

CARLOS ALBERTO DE BASTOS ANDRADE

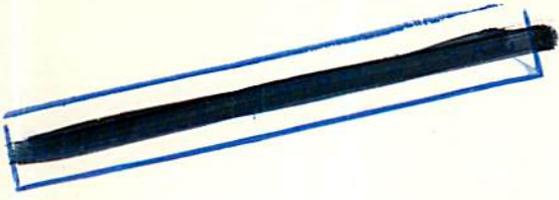
EFEITOS DE ESPAÇAMENTOS, IDADES DE COLHEITA E
ANOS DE PLANTIO SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTI-
CAS DE DUAS CULTIVARES DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*
Crantz)

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Pós-Graduação
em Agronomia, concentração em Fitotec-
nia, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1989



DESCARTADO

malein
ASSINATURA

Data 16,08,17

BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA
UFLA

CARLOS ALBERTO DE BASTOS ANDRADE

EFEITOS DE ESPAÇAMENTOS, IDADES DE COLHEITA E ANOS DE PLANTIO SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DE DUAS CULTIVARES DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*

Crantz /



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

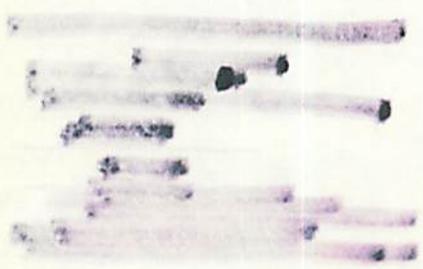
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

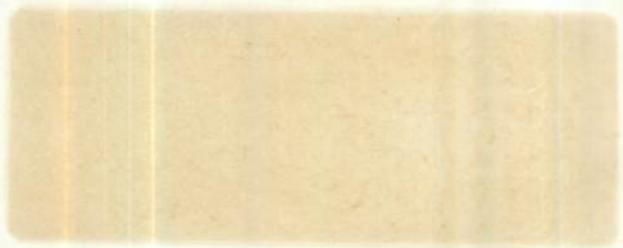
1989

CARLOS ALBERTO DE BASTOS ANDRADE

EFITOS DE ESPACAM ENTOS, IDADES DE COLHEITA E
ANOS DE PLANTIO SOBRE ALGUMAS CARACTERISTI-
CAS DE DUAS CULTIVARES DE MANDIOCA (*Xanthoxylum*



Diagnóstico apresentado à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte das
atividades do Curso de Pós-Graduação
em Agronomia, concentrado em Fitotec-
nica, parasitologia do grau de "MESTRE".



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

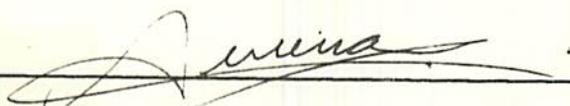
1963

EFEITOS DE ESPAÇAMENTOS, IDADES DE COLHEITA E ANOS DE PLANTIO
SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DE DUAS CULTIVARES DE MANDIOCA
(Manihot esculenta Crantz)

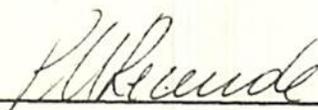
APROVADA:



Prof. Hélio Corrêa
Orientador



Prof. Augusto Ferreira de Souza



Prof. Pedro Milanez de Rezende

À memória de minha avó Maria
e à do colega Carlos Humberto dos Reis.

HOMENAGEM

Aos meus pais, Luiz e Wilma e aos
irmãos Messias, Luiz Antônio,
José Marcos e Wander.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, em especial aos professores do Departamento de Agricultura, por sua amizade, apoio e ensinamentos transmitidos.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais-EPAMIG, pelo auxílio na condução do trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida durante o curso.

Ao Professor Hélio Corrêa, pela orientação, amizade e dedicação em todas as fases do Curso e na realização deste trabalho.

À Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão-FAEPE.

Ao pesquisador Antônio Carlos de Oliveira, do CNPMS-EMBRAPA, pela realização das análises estatísticas.

Aos colegas de curso, em especial Evaldo, Willian, Walter, Afonso, Carla, Leila, Alaíde, pelo convívio, colaboração e amizade.

Ao bibliotecário Luís Carlos de Miranda e aos demais funcionários da Biblioteca Central da ESAL, pela dedicação e apreço.

Aos amigos Walter Alvarenga, Elter, Márcio, Rivera e, aos demais, pelo companheirismo.

Aos meus pais e irmãos, que participaram ativamente de minha formação.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

Enfim, a Deus, por tudo.

BIOGRAFIA

CARLOS ALBERTO DE BASTOS ANDRADE, filho de Luís Américo de Andrade e Wilma Bastos Andrade, nasceu em Perdões, Estado de Minas Gerais, aos 16 dias do mês de julho de 1964.

Graduou-se em Agronomia, pela Escola Superior de Agricultura de Lavras, em dezembro de 1986.

Em janeiro de 1987, iniciou o Curso de Pós-graduação, nível de Mestrado em Agronomia, área de Concentração Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL.

Em abril de 1989, foi contratado como professor colaborador, pela Fundação Universidade Estadual de Maringá, FUEM - Paraná, da qual ainda é integrante.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Espaçamento	3
2.2. Idade de colheita	6
2.3. Interação espaçamento e idade de colheita	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	
3.1. Caracterização da região e do solo	10
3.2. Cultivares	13
3.3. Delineamento experimental	14
3.4. Tratamentos	15
3.5. Plantio e adubação	16
3.6. Características avaliadas	16
3.7. Análise estatística	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1. Produção de ramas	18
4.2. Produção de raízes	26
4.3. Produção de amido	30

4.4. Número de raízes tuberosas por planta	35
4.5. Teor de amido	38
5. CONCLUSÕES	44
6. RESUMO	45
7. SUMMARY	48
8. BIBLIOGRAFIA	50
APÊNDICE	58

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Resultados das análises química e física da amostra de solo da área experimental (0-20cm)	13
2	Modelo da análise conjunta para uma cultivar	17
3	Resumo da análise conjunta de variância (quadros médios), dos dados referentes à produção de ramas, raízes, amido, número de raízes tuberosas por planta e teor de amido da cultivar 'IAC 7-127'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.	19
4	Resumo da análise conjunta de variância (quadros médios), dos dados referentes à produção de ramas, raízes, amido, número de raízes tuberosas por planta e teor de amido da cultivar 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84	20

Quadro	Página
5	Valores médios para produção de ramas em <u>qui</u> logramas por hectare (kg/ha), referentes aos espaçamentos da cultivar 'IAC 7-127'. Felix - lândia, MG, dezembro/80 a julho/84 21
6	Valores médios da produção de ramas em <u>quilo</u> gramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'Manti <u>queira</u> ', obtidos da interação espaçamento (E) e idade de colheita (I). Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84..... 22
7	Valores médios da produção de ramas em <u>quilo</u> gramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'IAC 7-127', obtidos da interação ano (A) e idade de colheita (I). Felixlândia, MG, dezembro / 80 a julho/84 23
8	Valores médios da produção de ramas em <u>quilo</u> grama por hectare (kg/ha) da cultivar 'Manti <u>queira</u> ', obtidos da interação ano (A) e ida- de de colheita (I). Felixlândia, MG, dezem - bro/80 a julho/84 24
9	Valores médios da produção de raízes em <u>qui</u> -logramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'IAC 7-127', obtidos da interação dos fatores ano e espaçamento. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84 27

Quadro		Página
10	Valores médios para produção de raízes em <u>quilo</u> gramas por hectare (kg/ha), referentes aos espaçamentos da cultivar 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.....	28
11	Valores médios da produção de raízes em <u>quilo</u> - gramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'IAC 7 - 127', obtidos da interação dos fatores ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.....	29
12	Valores médios para produção de raízes em <u>quilo</u> gramas por hectare (kg/ha), referentes à idade de colheita da cultivar 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84	30
13	Valores médios da produção de amido em <u>quilo</u> gramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'IAC 7-127' obtidos da interação dos fatores ano e espaçamento. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.	31
14	Valores médios para produção de amido em <u>quilo</u> gramas por hectare (kg/ha), referentes aos espaçamentos da cultivar 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84	33
15	Valores médios da produção de amido em <u>quilo</u> gramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'IAC 7-127' obtidos da interação ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84	33

Quadro	Página
16	Valores médios da produção de amido em quilogramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'Mantiqueira', obtidos da interação ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84 ... 34
17	Valores médios do número de raízes tuberosas por planta da cultivar 'IAC 7-127', obtidos da interação dos fatores ano e espaçamento. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84 36
18	Valores médios do número de raízes tuberosas por planta, referentes aos espaçamentos da cultivar 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84 37
19	Valores médios do número de raízes tuberosas por planta da cultivar 'IAC 7-127' obtidos da interação dos fatores ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84..... 37
20	Valores médios do número de raízes tuberosas por planta da cultivar 'Mantiqueira', obtidos da interação dos fatores ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84 39
21	Valores médios do teor de amido (%), referentes aos espaçamentos das cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84 40

Quadro

Página

22	Valores médios do teor de amido (%) da cultivar 'IAC 7-127', obtidos da interação ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84	41
23	Valores médios do teor de amido (%) da cultivar 'Mantiqueira', obtidos da interação ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84	42

LISTA DE FIGURA

Figura		Página
1	Distribuição mensal das chuvas e temperaturas médias no período de dezembro/80 a junho/82 e valores médios da chuva no período de 1973 a 1982	11
2	Distribuição mensal das chuvas e temperaturas médias no período de jul/82 a jul/84	12

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (Manihot esculenta Crantz), cultura tradicional nas regiões tropicais, apresenta enorme potencial como produtora de carboidratos e considerável importância na alimentação humana e animal. Em termos de cultivo, se adapta a diferentes condições edafoclimáticas e, no Brasil, é plantada em quase todo o território, que apresenta excelentes condições para o seu cultivo.

Em 1986, para uma área plantada de 2 050 313 ha a produção foi de 25 555 997 t com produtividade média de 12 464 kg/ha IBGE (30), que coloca o Brasil em posição de destaque entre os países produtores, FAO (23).

A produtividade, considerada baixa, tem como causa principal a forma tradicional de cultivo e a falta de preocupação de se determinar a idade de colheita, segundo a finalidade da cultura, CORREA (15) e, ainda, às populações inadequadas, que reduzem o melhor aproveitamento de luz solar pela maioria das culturas, impedindo a utilização racional da área (03, 13, 16, 25, 35 e 43).

Segundo LEONEL NETO (32), estudos ligados ao manejo da cultura, envolvendo principalmente idade de colheita e espaçamento, devem ser realizados com as cultivares locais ou adaptadas, a fim de se permitir aumento da produtividade e do período de utilização de raízes que viria manter um fluxo constante para o consumo 'in natura' e industrial.

Como a idade de colheita e espaçamento são bastante influenciados pelas condições ambientais, genéticas e possivelmente pela interação destes fatores, WILLIAMS (47) e COCK et alii (09), a introdução de cultivares industriais, em determinada região, deve ser precedida do conhecimento de seu comportamento frente às condições locais, principalmente em relação à idade de colheita.

Baseado nestas considerações, foi realizado o presente trabalho, com duas cultivares comerciais de mandioca, para as condições da Região do Alto São Francisco, em Minas Gerais, com o objetivo de se avaliar os efeitos de diferentes espaçamentos em diversas idades de colheita sobre algumas características no período de 1980 a 1984.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Espaçamento

A utilização de espaçamento adequado para a mandioca permite aperfeiçoar as técnicas de manejo, para atingir maior rendimento de ramas e raízes, com maior eficiência no uso da terra e um menor custo de produção, ARISMENDI (02). O espaçamento ideal, segundo NORMANHA (36), é aquele em que há melhor distribuição das plantas, fazendo com que elas, com mais eficiência, aproveitem a água, luz e nutrientes.

CORRÊA (17), verificou que, em região sob solo de cerrado, a maior produção de raízes ocorreu em espaçamento mais fechado. Essa condição, entretanto, diminuiu a qualidade, o diâmetro e o tamanho das raízes. Mediante os dados obtidos, recomenda-se o espaçamento de 1,00 x 0,50m, que corresponde a 20 000 pl/ha, CORRÊA & ROCHA (18). Já FURTADO et alii (25) indicam o espaçamento de 1,00 x 0,60m para cultivares de porte erecto.

NUNES et alii (38), estudando diferentes espaçamentos, constataram que para a produção total de raízes, apesar de

não terem ocorrido diferenças significativas nos espaçamentos entre linhas, a maior produtividade foi conseguida com o espaçamento de 0,50m na linha. Observou, também, que para cada acréscimo de 0,20m na linha ocorreu uma diminuição na produtividade, na ordem de 765 kg/ha.

Em trabalho efetuado por TÁVORA et alii (43), com as populações de 5 000, 10 000, 15 000, 20 000 e 25 000 plantas por hectare, testadas em 2 cultivares, verificou-se que a maior produção de raízes ocorreu na população de 15 000 pl/ha, enquanto a produção de ramas cresceu linearmente com o aumento da população. Esses autores afirmam ainda que os diferentes espaçamentos não afetaram o teor de amido.

Em experimentos executados por FAHL et alii (21), com as cultivares Branca de Santa Catarina, IAC 12-829 e IAC 7-127, plantadas nos espaçamentos de 1,00 x 1,00; 1,00 x 0,60 e 1,00 x 0,40m, não foram observadas diferenças para a produção de raízes nas cultivares estudadas. Ausência de resposta ao espaçamento também foi observada por Fernando & Jaysundina, citados pelo mesmo autor, assim como por FERRAZ et alii (22), usando espaçamentos de 1,00 x 0,50; 1,00 x 0,60 e 1,00 x 0,70m, em três cultivares, baseados na produção de ramas, raízes e teor de amido. Para COCK et alii (09), CORRÊA & ROCHA (18) e BURGESS & WILSON (04) existem cultivares que apresentam respostas quando submetidas a diferentes populações.

Aumento linear ascendente, na produção de raízes, foi observado por ALMEIDA & ALBUQUERQUE (01), quando mantiveram fixa a distância entre as linhas e aumentaram a distância entre

plantas na linha. A produção máxima ocorreu no espaçamento 1,00 x 1,00m. Da mesma forma, GODFREY-SAM-AGGREY (26), estudando diferentes espaçamentos, verificou a mesma tendência linear assim como a maior produção obtida no espaçamento de 1,20 x 1,20m, com uma população de 7 000 pl/ha.

Estudos realizados por BURGESS & WILSON (04), sobre o comportamento de três cultivares, nas populações de 10 000, 16 000 e 28 000 pl/ha, indicaram incrementos consideráveis na altura de duas cultivares na população mais densa e conseqüentemente maior produção de ramos. Numa das cultivares estudadas não houve efeito do aumento da população na altura da planta, mantendo boas produções em todas as populações.

ARISMENDI (02), na Venezuela, estudando o efeito de diferentes espaçamentos, entre e dentro da linha, com a cultivar 'Querepa' obteve a maior produção de raízes com o espaçamento de 0,80 x 0,50m e, segundo o autor, o peso das raízes elevou quando se aumentou o espaçamento entre as linhas e não dentro das linhas.

Segundo CORRÊA & ROCHA (18), a população de 16 a 20 000 pl/ha são as mais adotadas em Minas Gerais.

Com relação à finalidade da exploração, CORRÊA (17) afirma que espaçamentos menores só devem ser usados quando a produção se destina à alimentação de animais. Conceição & Sampaio, citados por CONCEIÇÃO (11), também recomendam os espaçamentos menores (0,80m x 0,40 a 0,50m) para a produção de forragem. Para plantios não consorciados, de subsistência, segundo LORENZI et alii (33), os espaçamentos variam de 1,00 x 0,50m a 1,20 x 0,80m.

Em plantios mecanizados recomendam o espaçamento de 1,00 x 0,60m.

2.2. Idade de colheita

Por não possuir época bem definida de colheita, a mandioca proporciona ao agricultor a vantagem de decidir a idade de colheita, segundo o seu interesse econômico. Entretanto, para CORRÊA & ROCHA (18), o desconhecimento do comportamento das cultivares em relação à idade de colheita pode, muitas vezes, levar o produtor a colhê-la em períodos desfavoráveis. Para NORMANHA & PEIREIRA (37), a idade de colheita é de grande importância para a produção de raízes e amido.

QUEIROZ et alii (41) observaram que, para a produção de raízes, o máximo rendimento ocorreu aos 14 e 16 meses de plantio, decaindo acentuadamente até o final do segundo ciclo. As maiores produções de rama corresponderam aos períodos de 14, 16, 18 e 20 meses. O teor de amido não variou de modo significativo dos 10 aos 16 meses de cultivo; entretanto, passou a decrescer daí por diante. Já CONCEIÇÃO et alii (14), analisando seis cultivares de mandioca para mesa, obtiveram maior rendimento de raízes aos 12 meses de idade.

Estudos realizados na THAILAND (44), com colheitas em intervalos menores dos 6 aos 18 meses, mostraram que o rendimento de raízes aumentou à medida que se aumentou a idade da planta e que esta não afetou o conteúdo de amido.

EZEDINMA et alii (20), ao estudarem a influência de colheitas quinzenais, dos 9 aos 13 meses, constataram aumentos significativos nas produções da parte aérea e raízes até aos 12 meses. THONGHAN et alii (45) obtiveram produção máxima de raízes aos 12 meses, em colheitas realizadas dos 8 aos 18 meses, quando efetuadas em intervalos de dois meses.

Vários trabalhos realizados por LYRA & FONSECA (34) indicam a idade de 18 meses pós-plantio como a época mais apropriada para a colheita.

A idade de colheita influencia na produção de raízes, ramos e teor de amido. As duas primeiras características estão em função das cultivares, LEONEL NETO (32); já as variações no teor de amido, em uma mesma cultivar, é consequência de mudanças ambientais, WHOLEY & BOOTH (46).

2.3. Interação espaçamento e idade de colheita

Resultados obtidos por TÁVORA et alii (43) mostraram que a produção de raízes e ramos frescos foram afetadas pelo espaçamento, época de colheita e manejo. As maiores produtividades foram obtidas no espaçamento de 0,82 x 0,82m. A produtividade de raízes aumentou dos 4 aos 7 meses, demonstrando tendência à estabilização até o 11º mês. A partir daí ocorreu novo aumento, atingindo o máximo aos 15 meses, decrescendo até o 17º mês. Para a produção de matéria fresca da parte aérea, observou-se tendência

de aumento com a diminuição do espaçamento. Em relação ao teor de amido, este cresceu do 4º ao 7º mês, caindo em seguida até o final do ciclo da planta.

Em trabalho conduzido por SOUZA et alii (42), envolvendo a interação espaçamento e idade de colheita, encontrou - se maior produção de raízes e amido no espaçamento 1,00 x 0,60m colhida aos 10 meses.

MERCÊS & BARROS (35) encontraram, para a cultivar Mamão, maior produtividade de raízes no espaçamento 1,00 x 1,00m, quando colhido aos 9 meses de idade.

LEONEL NETO (32), estudando a influência da idade de colheita e espaçamento em duas cultivares, obteve maior produção de ramas e altura de planta para a cultivar 'IAC 7-127' no espaçamento de 1,00m x 0,25m. Constatou-se ainda que o número de raízes tuberosas por planta aumentou com o incremento do espaçamento. Para a cultivar 'Mantiqueira' as produções máximas de raízes e amido foram obtidas no espaçamento de 1,00m x 0,75m. Observou-se, ainda, que os espaçamentos não afetaram o teor de amido das cultivares estudadas. A cultivar 'IAC 7-127' apresentou maior produção de ramas a partir dos 12 meses. As produções de raízes e amido foram maiores aos 12 meses para 'Mantiqueira' e aos 18 meses para 'IAC 7-127'. Foi observada interação entre espaçamento e idade de colheita somente para a cultivar 'Mantiqueira' na qual se evidenciou que a colheita aos 12 meses, foi a que proporcionou maior produção de ramas na maioria dos espaçamentos.

Pelos trabalhos realizados, nota-se que há uma ten-

dência geral na utilização de 1,00m entre linhas e que as divergências entre os pesquisadores estão relacionadas com as distâncias entre plantas na linha, que podem ser influenciadas por vários fatores, tais como cultivar, condições ambientais e idade de colheita.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da região e do solo

Foram conduzidos quatro experimentos, no período de dezembro de 1980 a julho de 1984, na Fazenda Experimental de Felixlândia, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). A cidade de Felixlândia está localizada na zona fisiográfica do Alto São Francisco, a $18^{\circ}45'$ de latitude sul e $44^{\circ}58'$ de longitude oeste, a uma altitude de 633m, IBGE (31). De acordo com a classificação de Köppen, citado por CASTRO NETO(07), a região apresenta clima AW.

Os dados referentes à precipitação pluviométrica no período de realização do trabalho, assim como os valores relativos às temperaturas médias mensais, coletados na Estação Climatológica da Fazenda Experimental de Felixlândia, se encontram nas Figuras 1 e 2.

Os experimentos foram instalados num solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, sendo que os resultados das análises química e física são apresentados no Quadro 1.

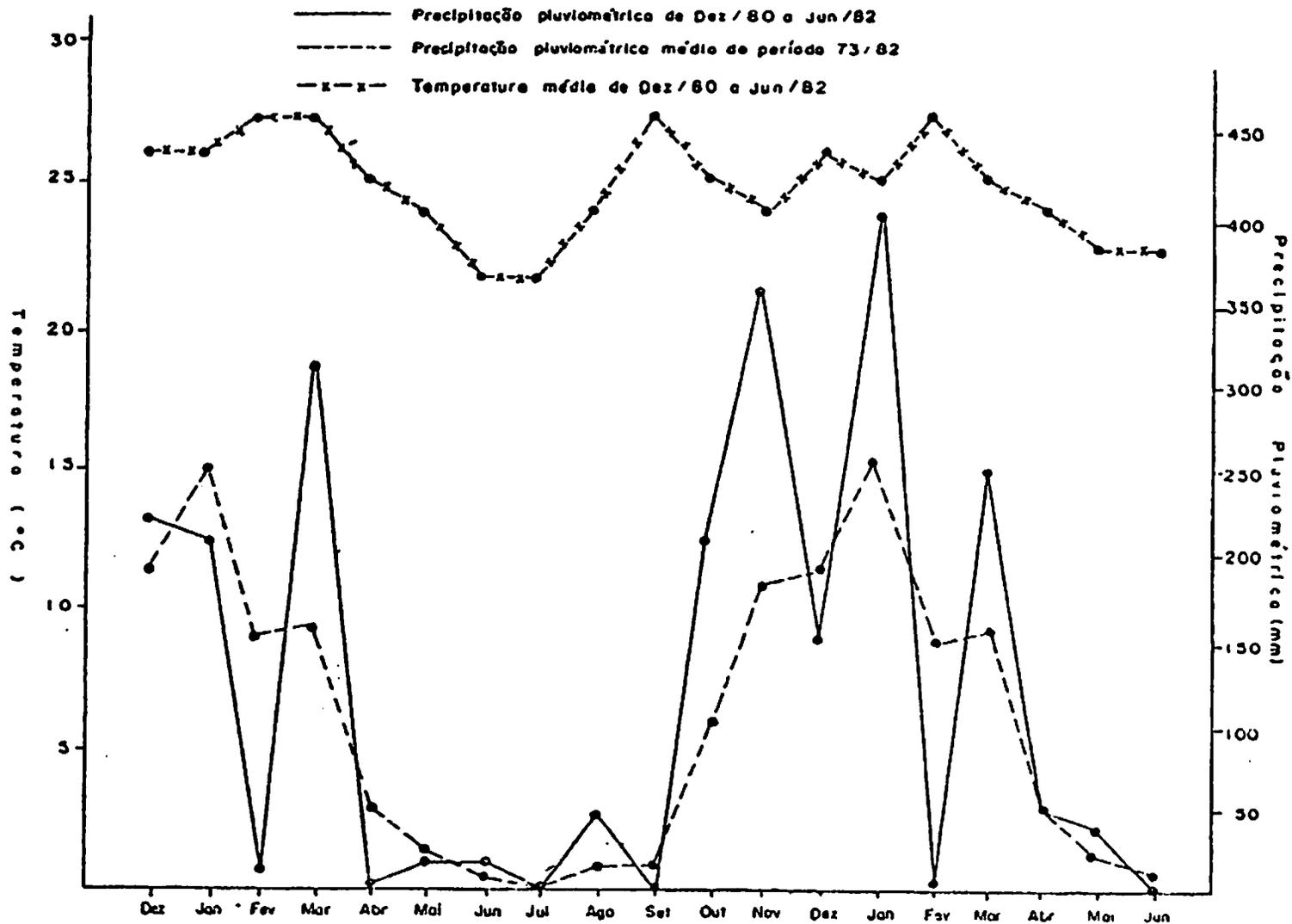
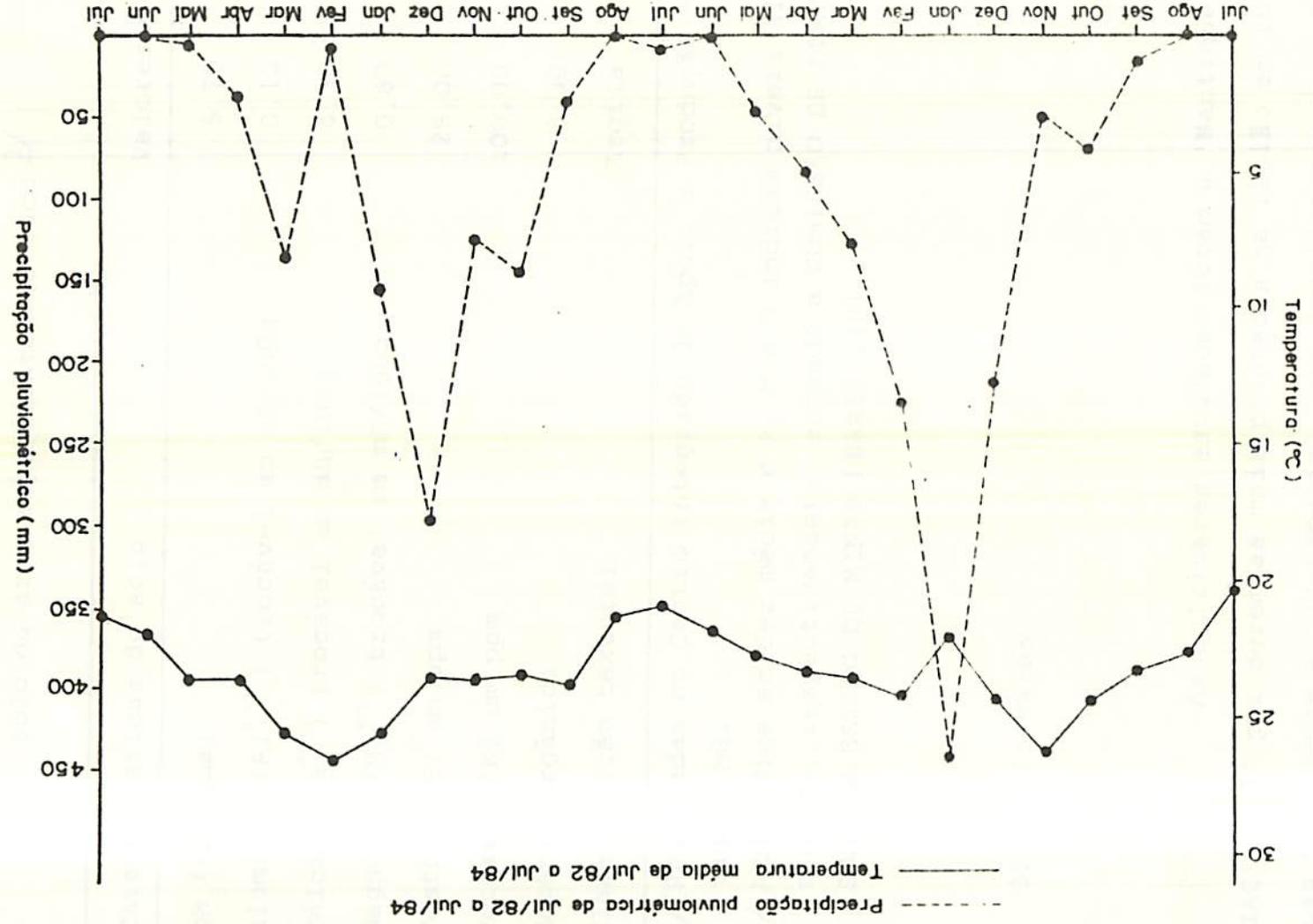


FIGURA 1 - Distribuição mensal das chuvas e temperaturas médias no período de dezembro/80 a junho/82 e valores médios da chuva no período de 1973 a 1982.

FIGURA 2 - Distribuição mensal das chuvas e temperaturas médias no período de Jul/82 a Jul/84.



a Jul/84.

- 'Mantiqueira' - apresenta folhas com lóbulos largos, pecíolos e hastes coloridas, dicotomia, raízes cilindro-cônicas, córtex colorido, polpa branca, pedúnculo curto, película suberosa rugosa, desprendibilidade média, baixo teor de HCN e ciclo de maturação precoce.

- 'IAC 7-127' - apresenta folhas com lóbulos estreitos, pecíolos e hastes coloridas, dicotomia, raízes cilindro-cônicas, córtex colorido, polpa branca, pedúnculo longo, película suberosa rugosa, desprendibilidade fácil, baixo teor de HCN e ciclo de maturação tardio.

O material para plantio foi selecionado no campo de multiplicação de mandioca da Fazenda Experimental de Felixlândia, Minas Gerais, em plantas com 15 meses de idade e as ramas foram seccionadas em toletes com 20cm de comprimento.

3.3. Delineamento experimental

O delineamento experimental empregado foi de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelas distâncias entre planta na linha e as subparcelas pelas idades de colheita.

Cada subparcela foi constituída por cinco linhas de mandioca com 7,5m de comprimento e espaçadas de 1,00m entre si, perfazendo uma área total de 37,50m². A área útil foi formada pe-

las três fileiras centrais, excluindo-se plantas em cada uma de suas extremidades, de tal forma que a área útil fosse de $13,50m^2$, contendo um total de 54, 27, 18, 15 e 12 plantas nas distâncias de 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 e 1,25m, respectivamente.

Os experimentos foram instalados em número de dois em 1980 e repetidos em 1982, envolvendo as cultivares 'Mantiqueira' e 'IAC 7-127'.

3.4. Tratamentos

Os tratamentos foram constituídos por cinco espaçamentos (1,00 x 0,25; 1,00 x 0,50; 1,00 x 0,75; 1,00 x 1,00 e 1,00 x 1,25m) em combinação com cinco idades de colheitas, realizadas aos 6, 9, 12, 15 e 18 meses nos 2 anos de plantio (1980 e 1982).

Os diferentes espaçamentos deram origem às populações de 40 000; 20 000; 13 333; 10 000 e 8 000 plantas/ha. As colheitas ocorreram, respectivamente, nos meses de junho, setembro e dezembro de 1981 e em março e junho de 1982 para o 1º ano de plantio; e em julho, outubro de 1983 e janeiro, abril e julho de 1984 para o 2º ano de plantio.

3.5. Plantio e adubação

O 1º plantio foi realizado em dezembro de 1980 e o 2º plantio em janeiro de 1982. As manivas-sementes foram plantadas na posição horizontal em sulcos de 10cm de profundidade. Foi realizada, em ambos os anos, uma adubação de manutenção que consistiu de 80 kg/ha de P_2O_5 , 40 kg/ha de K_2O e 5 kg/ha de Zn, respectivamente na forma de superfosfato simples, cloreto de potássio e sulfato de zinco, segundo a COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (10). A adubação nitrogenada foi aplicada, em cobertura, 60 dias após o plantio na dosagem de 30 kg/ha de N, na forma de sulfato de amônio.

3.6. Características avaliadas

As características avaliadas foram as produções de ramos, raízes e amido em kg/ha, número de raízes tuberosas por planta e teor de amido das raízes (%).

O teor de amido foi determinado pelo peso específico das raízes tuberosas recém-colhidas da área útil. O método utilizado foi o da balança hidrostática, descrito por Grossman e Freitas, citado por CORRÊA (15).

3.7. Análise estatística

Inicialmente, os dados coletados nos quatro experimentos foram analisados em separado. Posteriormente, os dados obtidos nos dois anos para cada cultivar foram submetidos à análise conjunta de variância, segundo recomendações de PIMENTEL GOMES (40) e CAMPOS (05) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A análise conjunta foi realizada no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS-EMBRAPA), conforme o modelo a apresentado no Quadro 2.

QUADRO 2 - Modelo da análise conjunta para uma cultivar.

F.V.	G.L.
Ano (A)	1
Espaçamento (E)	4
Ano x Espaçamento (A x E)	4
Blocos dentro de ano (BA)	6
Resíduo a	24
Parcelas	39
Idade de colheita (I)	4
Espaçamento x Idade (E x I)	16
Ano x Idade (A x I)	4
Ano x Espaçamento x Idade (A x E x I)	16
Resíduo b	120
Total	199

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Produção de ramas

Pelos dados apresentados nos Quadros 3 e 4 para as cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira', respectivamente, notam-se efeitos altamente significativos para ano, espaçamento, idade de colheita e interação ano x idade. Observa-se também significância da interação espaçamento x idade apenas para a cultivar 'Mantiqueira'.

Para a cultivar 'IAC 7-127', o espaçamento, isoladamente, influenciou significativamente a produção de ramas. Verifica-se que no menor espaçamento (1,00 x 0,25m) a produção de ramas foi significativamente superior àquela obtida nos demais. Da mesma forma, a produção de ramas nos espaçamentos de 1,00 x 0,50 e 1,00 x 0,75m foi maior que a verificada nos espaçamentos de 1,00 x 1,00m e 1,00 x 1,25m (Quadro 5).

Para a cultivar 'Mantiqueira', o menor espaçamento foi o que garantiu maior produção de ramas que, de maneira geral, também decresceu com o aumento do espaçamento, (Quadro 6).

QUADRO 3 - Resumo da análise conjunta de variância (quadrados médios), dos dados referentes à produção de ramos, raízes, amido, número de raízes tuberosas por planta e teor de amido da cultivar 'IAC 7-127'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Fontes de variação	GL	Produção (kg/ha)			Nº raízes tuberosa/planta	Teor de amido (%)
		Ramos	Raízes	Amido		
A	1	1.084.252,057,920**	1.051.445,981,645**	77.663.184,500**	35,955**	1,430
E	4	510.158.585,168**	30.084.188,038	2.882.567,742	68,959**	1,375
A x E	4	42.619.671,582	54.359.126,783*	4.468.439,162*	3,658*	0,404
B (A)	6	92.824.921,010	37.871.971,412	3.415.442,423	3,111	1,910
Res (a)	24	19.991.877,785	15.678.982,753	1.490.328,636	1,153	1,544
I	4	616.541.370,842**	809.089.510,138**	54.426.056,417**	2,887**	104,650**
E x I	16	12.612.483,474	7.253.423,378	586.812,302	0,374	1,573
A x I	4	105.262.571,233**	28.283.649,082*	3.372.453,138**	7,659**	10,045**
A x E x I	16	18.506.946,489	8.118.350,517	536.718,003	0,864	1,799
Res (b)	120	16.468.701,259	10.864.102,843	885.697,164	0,724	2,653
C.V. %	Parcela	31,74	33,95	37,33	37,87	4,39
C.V. %	Sub parcela	28,81	28,26	28,78	30,03	5,57

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

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

QUADRO 4 - Resumo da análise conjunta de variância (quadrados médios), dos dados referentes à produção de ramas, raízes, amido, número de raízes tuberosas por planta e teor de amido da cultivar 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Fontes de variação	GL	Produção (kg/ha)			Nº raízes tuberosa/planta	Teor de amido (%)
		Ramas	Raízes	Amido		
A	1	247.509.000,500**	1.327.309,245	4.459.591,125*	5,831*	340,762**
E	4	350.797.105,237**	52.171.088,457*	3.806.179,583*	43,179**	3,074
A x E	4	27.186.009,438	21.207.845,033	2.352.269,812	2,373	1,333
B (A)	6	50.333.953,650	33.325.191,632	2.423.753,825	2,231	1,223
Res (a)	24	19.783.889,521	12.675.965,269	925.328,821	0,986	3,215
I	4	255.425.900,913**	147.185.137,282**	9.303.535,945**	9,139**	425,442**
E x I	16	24.789.878,181**	11.642.204,964	703.011,195	0,385	1,871
A x I	4	49.790.493,288**	13.700.819,883	2.945.217,475**	5,214**	298,123**
A x E x I	16	7.402.283,569	4.243.238,232	443.443,163	0,928	1,587
Res (b)	120	9.340.312,197	7.837.601,922	566.859,905	0,607	3,466
C.V. %	Parcela	42,00	40,00	40,60	40,61	6,67
C.V. %	Sub parcela	29,00	31,45	31,78	31,86	6,93

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

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

QUADRO 5 - Valores médios para produção de ramas em quilogramas por hectare (kg/ha), referentes aos espaçamentos da cultivar 'IAC 7 127'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Espaçamentos (m)	Produção de ramas (kg/ha)
1,00 x 0,25	19.186,90 a
1,00 x 0,50	15.278,55 b
1,00 x 0,75	14.594,32 b
1,00 x 1,00	10.405,05 c
1,00 x 1,25	10.960,82 c

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Dados semelhantes aos demonstrados no Quadro 6 foram obtidos por TÁVORA et alii (43) e LEONEL NETO (32). Os resultados obtidos podem ser justificados pelo maior crescimento da parte vegetativa, em consequência da competição pela radiação solar, provocando maior concentração de assimilados na parte aérea em detrimento do desenvolvimento das raízes.

O desdobramento da interação ano e idade de colheita para as cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira' é apresentada no Quadro 1A.

Para a cultivar 'IAC 7-127', (Quadro 7), a maior produção de ramas no 1º ano ocorreu aos 12 meses de idade, que não apresentou diferença significativa da produção obtida aos

QUADRO 6 - Valores médios da produção de ramas em quilogramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'Mantiqueira', obtidos da interação espaçamento (E) e idade de colheita (I). Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

I (meses)	E (m)					Médias
	1,00 x 0,25	1,00 x 0,50	1,00 x 0,75	1,00 x 1,00	1,00 x 1,25	
6	11.360,87 cd	9.574,00 ab	8.657,37 bc	7.895,87 ab	6.666,50 a	8.830,92 c
9	10.731,25 d	6.685,00 b	6.527,75 c	5.383,12 b	6.666,75 a	7.198,77 c
12	20.685,00 a	12.129,50 a	14.018,50 a	12.108,37 a	8.941,62 a	13.576,60 a
15	15.249,00 bc	13.453,75 a	12.240,50 ab	8.483,37 ab	9.958,25 a	11.817,15 ab
18	18.444,25 ab	9.601,87 ab	13.379,37 a	7.358,37 b	7.266,37 a	11.210,05 b
Médias	15.294,25 A	10.288,82 BC	10.964,70 B	8.245,82 BC	7.899,90 C	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 7 - Valores médios da produção de ramas em quilogramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'IAC 7-127', obtidos da interação ano (A) e idade de colheita (I). Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

I(meses)	Ano		Médias	
	1	2		
6	13.408,40 c	8.848,00 b	11.128,20	b
9	9.525,50 d	7.811,05 b	8.668,27	b
12	21.397,40 a	12.834,00 a	17.115,70	a
15	17.609,95 b	16.370,55 a	16.990,25	a
18	20.126,20 a	12.920,25 a	16.523,22	a
Médias	16.413,49 A	11.756,77 B		

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

18 meses. No 2º ano, nota-se que as maiores produções ocorreram aos 15, 18 e 12 meses respectivamente, não apresentando diferenças significativas entre si. Portanto, para esta cultivar, observa-se que a maior produção foi obtida aos 12 meses de idade que não apresentou diferenças significativas em relação às idades de 15 e 18 meses.

Para a cultivar 'Mantiqueira', (Quadro 8), verifica-se que na idade de 12 meses, no 1º ano, a produção de ramas foi significativamente superior àquelas obtidas nas demais. No 2º ano

a maior produção foi aos 15 meses que não diferiu estatisticamente das produções obtidas aos 12 e 18 meses. No aspecto geral, pode-se notar que a maior produção de ramas ocorreu na idade de 12 meses.

Os dados corroboram com os obtidos por GOMES & VALDIVIESO (27), onde as produções obtidas nas diferentes idades foram influenciadas pelo desenvolvimento vegetativo durante o ciclo cultural, como também por condições climáticas. As produções de ramas aos 9 meses foram afetadas pelo período seco e frio. Resultados semelhantes foram obtidos por EZEDINMA et alii (20) que constataram aumentos significativos na produção de ramas até 12 meses.

QUADRO 8 - Valores médios da produção de ramas em quilograma por hectare (kg/ha) da cultivar 'Mantiqueira', obtidos da interação ano (A) e idade de colheita (I). Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

I (meses)	Ano		Médias
	1	2	
6	10.567,35 b	7.094,50 b	8.830,92 c
9	7.846,90 c	6.550,65 b	7.198,77 c
12	16.223,20 a	10.930,00 a	13.576,60 a
15	11.601,40 b	12.152,90 a	11.877,15 ab
18	12.016,90 b	10.403,20 a	11.210,05 b
Médias	11.651,15 A	9.426,25 B	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

houve um maior crescimento da parte vegetativa, em consequência da competição pela radiação solar, influenciada também pela temperatura e precipitação.

4.2. Produção de raízes

De acordo com as análises de variância, foi constatada significância para ano, idade e das interações ano x espaçamento e ano x idade de colheita para a cultivar 'IAC 7-127' (Quadro 3). A cultivar 'Mantiqueira' apresentou significância para espaçamento e idade de colheita, (Quadro 4).

O desdobramento das interações ano x espaçamento e ano x idade de colheita para a cultivar 'IAC 7-127' é apresentado nos Quadros 3A e 4A, respectivamente.

De acordo com o Quadro 9, nota-se que o espaçamento influenciou na produção de raízes da cultivar 'IAC 7-127' apenas no 1º ano, obtendo-se maiores produções nos espaçamentos de 1,00 x 0,50 e 1,00 x 0,75m. O maior rendimento para essa cultivar foi verificado no 1º ano, obtendo-se 49% a mais quando comparado ao 2º ano.

Para a cultivar 'Mantiqueira' o espaçamento, isoladamente, influenciou a produção de raízes, (Quadro 10). No espaçamento de 1,00m x 0,75m a produção de raízes foi significativamente superior àquela obtida nos espaçamentos de 1,00 x 0,50 e 1,00 x 1,00m com tendência de superioridade aos outros espaçamentos es

QUADRO 9 - Valores médios da produção de raízes em quilogramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'IAC.7-127', obtidos da interação dos fatores ano e espaçamento. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

E(m)	Ano		Médias
	1	2	
1,00 x 0,25	11.472,10 b	10.562,80 a	11.017,45 a
1,00 x 0,50	15.192,45 a	7.996,20 a	11.594,32 a
1,00 x 0,75	15.977,70 a	10.281,25 a	13.129,47 a
1,00 x 1,00	13.143,35 ab	8.878,35 a	11.010,85 a
1,00 x 1,25	13.988,35 ab	9.126,70 a	11.557,52 a
Médias	13.954,79 A	9.369,06 B	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

tudados.

De certo modo, os resultados obtidos no presente trabalho estão de acordo com os encontrados por FAHL et alii (21) e as afirmações de COCK et alii (09) que os espaçamentos não influenciam na produção de raízes. Apesar de se ter encontrado neste trabalho maior produção de raízes no tratamento 1,00 x 0,75m, observou-se também tendência de igualdade entre os tratamentos estudados. Esses resultados podem ser devidos à compensação do menor número de raízes tuberosas com maior número de plantas nos es

QUADRO 10 - Valores médios para produção de raízes em quilogramas por hectare (kg/ha) referentes aos espaçamentos da cultivar 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Espaçamentos (m)	Produção de raízes (kg/ha)
1,00 x 0,25	9.012,87 ab
1,00 x 0,50	8.066,55 b
1,00 x 0,75	10.824,85 a
1,00 x 1,00	8.091,57 b
1,00 x 1,25	8.511,72 ab

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

paçamentos menores.

As cultivares estudadas apresentaram maior produção nos espaçamentos de 1,00 x 0,50 e 1,00 x 0,75m, em função da melhor disposição espacial das plantas com maior aproveitamento de luz, água e nutrientes e, conseqüentemente, maior eficiência fotossintética.

Observa-se, pelo Quadro 11, que a idade de colheita influenciou a produção de raízes em ambos os anos para a cultivar 'IAC 7-127', obtendo-se maior produção no 1º ano aos 18 e 15 meses. No 2º ano, a maior produção foi aos 15 meses que não diferiu estatisticamente da produção aos 12 e 18 meses. Verifica-se, pela média dos 2 anos, que a maior produção de raízes para esta culti-

QUADRO 11 - Valores médios da produção de raízes em quilogramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'IAC 7-127', obtidos da interação dos fatores ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Idade(meses)	Ano		Médias	
	1	2		
6	9.639,00 c	2.629,75 c	6.134,65	c
9	9.536,20 c	5.625,85 b	7.581,02	c
12	14.705,80 b	12.250,70 a	13.478,25	b
15	17.887,95 a	13.540,60 a	15.714,27	a
18	18.004,45 a	12.798,40 a	15.401,42	ab
Médias	13.954,79 A	9.369,06 B		

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

var ocorreu aos 15 meses.

Para a cultivar 'Mantiqueira', a idade de colheita, isoladamente, influenciou a produção de raízes, obtendo-se a maior produção nas idades de 12 e 15 meses, (Quadro 12).

A produção de raízes constatada aos 15 meses para ambas as cultivares, teve como causa principal a absorção de água, corroborando os resultados obtidos por QUEIROZ et alii (41) e LEONEL NETO (32). Essa absorção de água foi devida ao período chuvoso que antecedeu à colheita aos 15 meses.

QUADRO 12 - Valores médios para produção de raízes em quilogramas por hectare (kg/ha), referentes à idade de colheita da cultivar 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Idades (meses)	Produção de raízes (kg/ha)
6	7.122,20 c.
9	6.815,67 c
12	11.062,55 a
15	10.488,32 ab
18	9.018,92 b

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O decréscimo na produção de raízes da cultivar 'Mantiqueira' observado aos 18 meses pode ser atribuído principalmente à perda de raízes tuberosas por podridão fisiológica, que ocorre com frequência em cultivares precoces. Estes resultados também foram observados por LEONEL NETO (32).

4.3. Produção de amido

Os resultados das análises de variância para produção de amido contidos nos Quadros 3 e 4 em relação às cultivares

'IAC 7-127' e 'Mantiqueira', mostram respostas significativas para ano, idade de colheita e interação ano e idade. Nota-se também que o espaçamento influenciou na produção de amido para a cultivar 'Mantiqueira' e a interação ano e espaçamento influenciou na produção da cultivar 'IAC 7-127'.

Verifica-se, pelo Quadro 13, que a maior produção de amido para a cultivar 'IAC 7-127' ocorreu no espaçamento de 1,00 - 0,75m que não diferiu estatisticamente dos espaçamentos 1,00 x 0,50, 1,00 x 1,00 e 1,00 x 1,25, no primeiro ano. Isto indica que esta cultivar é inadequada ao plantio em grandes populações. Já no 2º ano não houve o efeito do espaçamento.

QUADRO 13 - Valores médios da produção de amido em quilogramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'IAC 7-127', obtidos da interação dos fatores ano e espaçamento. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Espaçamento(m)	Ano		
	1	2	3
1,00 x 0,25	3.175,10 b	2.984,00 a	3.079,55 a
1,00 x 0,50	4.256,55 ab	2.263,15 a	3.259,85 a
1,00 x 0,75	4.502,80 a	2.947,05 a	3.724,92 a
1,00 x 1,00	3.625,70 ab	2.490,10 a	3.062,90 a
1,00 x 1,25	3.897,70 ab	2.552,05 a	3.224,87 a
Médias	3.893,57 A	2.647,27 B	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para a cultivar 'Mantiqueira', o espaçamento, isoladamente, influenciou na produção de amido, (Quadro 14). Observou-se que a maior produção de amido também ocorreu no espaçamento de 1,00 x 0,75m. A tendência de maior produção de amido, neste espaçamento, pode ser atribuída ao melhor aproveitamento de recursos ambientais e, conseqüentemente, maior fotossíntese. Resultados similares foram obtidos por SOUZA et alii (42) que verificaram diferenças na produção de amido, quando estudaram idades e espaçamentos em duas cultivares, sendo que a maior produção ocorreu no espaçamento de 1,00 x 0,60m. Houve efeito da interação ano x idade na produção de amido, sendo que em ambos os anos a produção foi afetada pelas diferentes idades, (Quadro 6A).

Para a cultivar 'IAC 7-127', a maior produção de amido no primeiro ano, (Quadro 15), ocorreu aos 18 meses e não apresentou diferenças significativas em relação à de 15 meses. No 2º ano, a maior produção de amido foi constatada também aos 18 meses e não apresentou diferença significativa com as produções obtidas aos 12 e 15 meses. De uma maneira geral, nota-se que, para esta cultivar, a maior produção de amido foi obtida aos 18 meses não diferindo da produção aos 15 meses. Resultados concordantes a esses foram obtidos por LYRA & FONSECA (34) que também verificaram maior produção de amido aos 18 meses.

Para a cultivar 'Mantiqueira', também houve efeito da interação ano x idade. O desdobramento para esta interação se encontra no Quadro 6A. Pelo Quadro 16, nota-se que para esta cultivar, a maior produção de amido no primeiro ano foi aos 12 meses. Já no 2º ano, a maior produção ocorreu aos 12 e 15 meses. Pelas

QUADRO 14 - Valores médios para produção de amido em quilogramas por hectare (kg/ha), referentes aos espaçamentos da cultivar 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Espaçamentos (m)	Produção amido (kg/ha)
1,00 x 0,25	2.425,17 ab
1,00 x 0,50	2.113,45 b
1,00 x 0,75	2.880,42 a
1,00 x 1,00	2.180,72 b
1,00 x 1,25	2.245,90 ab

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 15 - Valores médios da produção de amido em quilogramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'IAC 7-127', obtidos da interação ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Idade (meses)	Ano		Médias
	1	2	
6	2.839,00 c	735,60 c	1.787,30 c
9	2.825,35 c	1.720,15 b	2.272,75 c
12	4.066,35 b	3.550,20 a	3.808,27 b
15	4.592,90 ab	3.514,50 a	4.053,70 ab
18	5.144,25 a	3.715,90 a	4.430,07 a
Médias	3.893,57 A	2.647,27 B	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 16 - Valores médios da produção de amido em quilogramas por hectare (kg/ha) da cultivar 'Mantiqueira', obtidos da interação ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Idade (meses)	Ano				Médias	
	1		2			
6	2.339,00	bc	1.709,20	cd	2.024,10	c
9	1.844,25	c	2.348,15	bc	2.096,20	bc
12	3.283,00	a	3.031,70	a	3.157,35	a
15	2.598,20	b	2.419,35	ab	2.508,77	b
18	2.527,85	b	1.590,65	d	2.059,25	bc
Médias	2.518,46	A	2.219,81	B		

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

médias do Quadro 16 nota-se que a idade de 12 meses, para a cultivar 'Mantiqueira', foi a que proporcionou maior produção de amido.

Trabalhos de vários autores têm sugerido que aos 11 e 12 meses de idade, as cultivares são mais produtivas em raízes, acusando boa produção de amido por unidade de área, podendo a maior produtividade, aos 12 meses, compensar o decréscimo verificado no teor de amido nas raízes. Segundo DANTAS & CUNHA (19), as percentagens de amido nas raízes e a produção destas serão tanto menores quanto maior for a antecipação da colheita. Normalmente,

enquanto as plantas estiverem mantendo as suas folhas, estão elaborando produtos de reserva para as raízes, de modo que a antecipação da colheita elimina a possibilidade de colheitas maiores.

Verifica-se, no Quadro 16, que a produção de amido obtida no primeiro ano de plantio foi superior à do segundo ano.

4.4. Número de raízes tuberosas por planta

Pelos dados apresentados nos Quadros 3 e 4 as cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira', apresentaram efeitos significativos para ano, espaçamento, idade de colheita e interação ano e idade. Observa-se também significância da interação ano e espaçamento para a cultivar 'IAC 7-127'.

O desdobramento da interação ano e espaçamento referente ao número de raízes tuberosas por planta para a cultivar 'IAC 7-127' se encontra no Quadro 7A. Pelo quadro de médias desta cultivar, (Quadro 17), nota-se que no primeiro ano o maior número de raízes tuberosas por planta ocorreu nos maiores espaçamentos. No 2º ano, o espaçamento de 1,00 x 1,25m foi estatisticamente superior aos demais. Pelas médias contidas no Quadro 17, nota-se que o número de raízes tuberosas por planta, cresceu com o aumento do espaçamento.

Para a cultivar 'Mantiqueira', o espaçamento, isoladamente, influenciou no número de raízes tuberosas por planta,

QUADRO 17 - Valores médios do número de raízes tuberosas por planta da cultivar 'IAC 7-127', obtidos da interação dos fatores ano e espaçamento. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Espaçamento (m)	Ano		Médias
	1	2	
1,00 x 0,25	1,12 d	1,27 c	1,19 d
1,00 x 0,50	2,65 c	1,42 c	2,03 c
1,00 x 0,75	3,52 bc	2,14 bc	2,83 b
1,00 x 1,00	4,03 ab	3,01 b	3,52 b
1,00 x 1,25	4,98 a	4,21 a	4,59 a
Médias	3,26 A	2,41 B	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

(Quadro 18). Verifica-se que no maior espaçamento (1,00 x 1,25 m) o número de raízes tuberosas foi significativamente superior. Resultados semelhantes a estes foram observados por (02, 17, 29 e 32).

Observa-se, pelo Quadro 19, que para a cultivar 'IAC 7-127' o maior número de raízes tuberosas por planta foi obtido aos 15 meses para o primeiro ano. No segundo ano, o maior número de raízes tuberosas por planta foi aos 9 e 18 meses, que foi significativamente superior somente à idade de 6 meses. De uma maneira

QUADRO 18 - Valores médios do número de raízes tuberosas por planta, referentes aos espaçamentos da cultivar 'Manti - queira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Espaçamento (m)	Número de raízes tuberosas/planta
1,00 x 0,25	1,07 c
1,00 x 0,50	1,71 c
1,00 x 0,75	2,88 b
1,00 x 1,00	2,92 b
1,00 x 1,25	3,65 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 19 - Valores médios do número de raízes tuberosas por planta da cultivar 'IAC 7-127' obtidos da interação dos fatores ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Idade (meses)	Ano		Médias
	1	2	
6	3,74 a	1,62 b	2,68 b
9	3,22 ab	2,68 a	2,95 ab
12	2,89 b	2,46 a	2,67 b
15	3,90 a	2,61 a	3,25 a
18	2,54 b	2,68 a	2,61 b
Médias	3,26 A	2,41 B	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

ra geral, o maior número de raízes tuberosas por planta para essa cultivar foi aos 15 meses.

Para a cultivar 'Mantiqueira', (Quadro 20), observa-se que o maior número de raízes tuberosas por planta no primeiro ano foi aos 6 meses de idade. Já no segundo ano, foi aos 9 meses. Entretanto, de uma maneira geral, o maior número de raízes tuberosas ocorreu aos 9 meses e não apresentou diferença significativa com as idades de 6, 12 e 15 meses.

O menor número de raízes tuberosas por planta, alcançado aos 18 meses para ambas as cultivares, (Quadros 19 e 20), foi possivelmente causado por podridões fisiológicas. Entre as cultivares, a 'Mantiqueira' apresentou menor número de raízes por planta aos 18 meses em virtude de sua precocidade, razão pela qual as perdas, em decorrência da podridão fisiológica, serem mais acentuadas.

Resultados semelhantes foram obtidos por (17, 25 e 32).

Pelos Quadros 19 e 20, nota-se que, o maior número de raízes tuberosas por planta ocorreu no primeiro ano.

4.5. Teor de amido

De acordo com as análises de variância, (Quadros 3 e 4), foi constatada significância para idade de colheita e a in-

QUADRO 20 - Valores médios do número de raízes tuberosas por planta da cultivar 'Mantiqueira', obtidos da interação dos fatores ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Idade (meses)	Ano		Médias
	1	2	
6	3,46 a	2,09 bc	2,77 a
9	2,52 b	3,14 a	2,83 a
12	2,70 b	2,15 bc	2,43 a
15	2,70 b	2,41 b	2,56 a
18	1,69 c	1,59 c	1,64 b
Médias	2,62 A	2,27 B	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

teração ano e idade para ambas as cultivares. A cultivar 'Mantiqueira', (Quadro 4), apresentou também significância para ano.

Verifica-se pelo Quadro 21 que as cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira', não apresentaram diferenças significativas no teor de amido nos diferentes espaçamentos estudados. Os resultados obtidos neste trabalho concordam com os observados por (22, 24 e 43), embora, de acordo com (08, 11, 28 e 46), oscilações significativas no teor de amido das raízes possam ocorrer em consequência de fatores climáticos.

QUADRO 21 - Valores médios do teor de amido (%), referentes aos espaçamentos das cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Espaçamento (m)	Teor de amido (%)	
	IAC 7-127	Mantiqueira
1,00 x 0,25	28,34 a	27,06 a
1,00 x 0,50	28,51 a	26,79 a
1,00 x 0,75	28,50 a	26,99 a
1,00 x 1,00	28,13 a	27,03 a
1,00 x 1,25	28,14 a	26,39 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O desdobramento das interações ano e idade de colheita para as cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira' se encontram no Quadro 9A. Nota-se, por esse quadro, que houve efeito de idades sobre o teor de amido (%), em ambos os anos para as duas cultivares.

Para a cultivar 'IAC 7-127', (Quadro 22), o maior teor de amido, no primeiro ano, foi obtido aos 9 meses e não apresentou diferença significativa com a idade de 6 meses. No segundo ano, o teor de amido obtido aos 9 meses foi significativamente superior às demais idades. De uma maneira geral, nota-se que o maior teor de amido para essa cultivar foi aos 9 meses.

QUADRO 22 - Valores médios do teor de amido (%) da cultivar 'IAC 7-127', obtidos da interação ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Idade (meses)	Ano		Médias
	1	2	
6	29,42 ab	27,97 c	28,70 b
9	29,89 a	30,53 a	30,21 a
12	27,72 c	28,98 b	28,35 b
15	25,62 d	25,86 d	25,74 c
18	28,56 bc	28,71 bc	28,63 b
Médias	28,24 A	28,41 A	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Pelo Quadro 23, verifica-se que para a cultivar 'Mantiqueira', o maior teor de amido, no primeiro ano, foi aos 9 meses. No segundo ano, o maior teor de amido também ocorreu aos 9 meses de idade e, de uma maneira geral, o teor de amido cresceu até aos 9 meses, apresentando uma tendência de diminuição daí até aos 18 meses.

A tendência das duas cultivares apresentarem o maior teor de amido aos 9 meses está associada às condições climáticas da região, onde a colheita coincide com o período seco e frio, o qual corresponde ao estado de repouso da planta. As variações

QUADRO 23 - Valores médios do teor de amido (%) da cultivar 'Mantiqueira', obtidos da interação ano e idade de colheita. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

Idade (meses)	Ano		Médias
	1	2	
6	28,95 a	27,62 b	28,29 b
9	29,34 a	31,78 a	30,56 a
12	28,60 a	28,47 b	28,53 b
15	25,09 b	22,92 c	24,00 c
18	28,81 a	16,94 d	22,88 c
Médias	28,16 A	25,55 B	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, e maiúscula, dentro da linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

no teor de amido, a partir da colheita aos 12 meses, foram atribuídas às temperaturas mais elevadas e à precipitação. A redução no teor de amido, aos 15 meses em ambas as cultivares, foi devido ao estado vegetativo da cultura e à presença de maior teor de água na planta, provocando o chamado efeito de diluição, relatado por CASTRO MERINO (06). Observações dessa natureza foram também feitas por CONCEIÇÃO (12), TÁVORA et alii (43) e LEONEL NETO(32).

Com relação ao ano, nota-se que para a cultivar 'IAC 7-127', (Quadro 22), o teor de amido não foi influenciado. Já para a cultivar 'Mantiqueira', (Quadro 23), houve diferença signifi

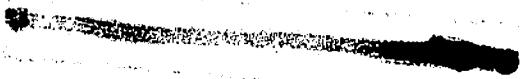
cativa no teor de amido, sendo que no primeiro ano foi maior.



5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram chegar às seguintes conclusões:

1. O espaçamento de 1,00 x 0,25m, proporcionou para ambas as cultivares maior produção de ramas. As duas cultivares apresentaram maior produção de ramas aos 12 meses de idade.
2. A maior produção de raízes para as cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira' foi obtida no espaçamento de 1,00 x 0,75m, sendo a colheita realizada aos 15 e 12 meses, respectivamente. A maior produção de amido ocorreu no espaçamento de 1,00 x 0,75m aos 18 e 15 meses para a cultivar IAC 7-127 e aos 12 meses para 'Mantiqueira'.
3. O número de raízes tuberosas por planta aumentou com o incremento do espaçamento. Para a cultivar 'IAC 7-127' o maior número de raízes tuberosas por planta foi obtido aos 15 meses e para a cultivar 'Mantiqueira', aos 9 e 12 meses.
4. O teor de amido não foi influenciado pelos diferentes espaçamentos estudados. Com relação à idade de colheita, o máximo teor de amido ocorreu aos 9 meses para ambas as cultivares.



6. RESUMO

Com o objetivo de se avaliar os efeitos de diferentes espaçamentos em diversas idades de colheita sobre algumas características de duas cultivares de mandioca, para as condições da Região do Alto São Francisco em Minas Gerais, foi realizado o presente trabalho.

Foram conduzidos quatro experimentos no período de dezembro/80 a julho/84, na Fazenda Experimental de Felixlândia, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). O trabalho foi instalado num Latossolo Vermelho Amarelo, fase argilosa. O delineamento experimental empregado foi de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os experimentos foram instalados em número de dois em 1980 e repetidos em 1982, envolvendo as cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira'.

Os tratamentos foram constituídos por cinco espaçamentos (1,00 x 0,25; 1,00 x 0,50; 1,00 x 0,75; 1,00 x 1,00 e 1,00 x 1,25m) em combinação com cinco idades de colheitas, realizadas aos 6, 9, 12, 15 e 18 meses nos 2 anos de plantio. As caracterís-

ticas avaliadas foram as produções de ramas, raízes e amido em kg/ha, número de raízes tuberosas por planta e teor de amido das raízes (%).

Inicialmente, os dados coletados nos quatro experimentos foram analisados em separado. Posteriormente, os dados obtidos nos dois anos para cada cultivar, foram submetidos à análise conjunta de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

Os resultados evidenciaram que o espaçamento de 1,00 x 0,25m proporcionou, para ambas as cultivares, maior produção de ramas, sendo que a cultivar 'Mantiqueira' apresentou maior produção de ramas aos 12 meses de idade nesse espaçamento. O mesmo se verificando com a cultivar 'IAC 7-127' em todos os espaçamentos estudados.

A maior produção de raízes para as duas cultivares estudadas foi obtida no espaçamento de 1,00 x 0,75m, colhida aos 12 meses para a 'Mantiqueira' e aos 15 meses para a 'IAC 7-127'. A maior produção de amido também ocorreu no espaçamento de 1,00 x 0,75m na idade de 18 meses para a 'IAC 7-127' e 12 meses para 'Mantiqueira'.

O número de raízes tuberosas por planta aumentou com o espaçamento. Para a cultivar 'IAC 7-127' o maior número de raízes tuberosas/planta foi obtido aos 15 meses e para a cultivar 'Mantiqueira' aos 9 e 12 meses.

O teor de amido não foi influenciado pelos espaçamentos. Com relação à idade de colheita, o máximo teor de amido

ocorreu aos 9 meses para ambas as cultivares.

7. SUMMARY

EFFECTS OF PLANTING SPACINGS, HARVEST AGES AND PLANTING YEARS ON SOME TRAITS OF TWO CASSAVA CULTIVARS (Manihot esculenta Crantz)

This study aimed to evaluate the effects as planting spacings and several harvest ages on certain traits of two cassava cultivars for the cropping conditions of Alto São Francisco region, State of Minas Gerais.

Four experiments were carried out at Felixlandia Experimental Farm belonging to the Minas Gerais Agricultural Research Agency (EPAMIG) from December 1980 to July 1984. The experiments were planted in clay phase red-yellow Latosol. The experimental design was a completely randomized blocks with split-plots and four replications.

Two experiments were planted in 1980 and repeated in 1982 including cultivars 'IAC 7-127' and 'Mantiqueira'.

Treatments were five planting spacings (1,00 x 0,25; 1,00 x 0,50; 1,00 x 0,75; 1,00 x 1,00, and 1,00 x 1,25m) combined

with five harvest ages (6, 9, 12, 15, and 18 months) on both planting years. Traits evaluated were foliage, roots and starch production in kg/ha, number of tuberous roots per plant and root starch content.

Data collected in the four experiments were analysed separately and later data collected on both planting years for each cultivar were subjected combined analysis of variance and averages compared by Tukey's test.

Results showed that spacing of 1,00 x 0,25m allowed, for the two cultivars tested, greater foliage production. Mantiqueira cultivar showed greatest foliage production at 12 months of age in this spacing whereas cultivar IAC 7-127 presented greater production of foliage in all spacings also at he age of 12 months.

The greatest root yield for both cultivars was obtained in the spacing of 1,00 x 0,75m harvested at 12 months of age for 'Mantiqueira' and at 15 months for 'IAC 7-127'. The greatest starch production was obtained also in the spacing of 1,00 x 0,75m at 12 months for 'Mantiqueira' and 18 months for 'IAC 7-127'.

Number of tuberous roots per plant increased with wider spacings. For cv IAC 7-127 the greatest number of tuberous roots per plant was obtained at 15 months of age and for cv 'Mantiqueira' at 9 and 12 months.

Starch content of roots was not influenced by planting spacings. Concerning to harvest age, the greatest starch percentage occurred at 9 months for both cultivars.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ALMEIDA, F.C.G. & ALBUQUERQUE, J.J.L. Efeitos da adubação mineral e espaçamento na produção da mandioca (Manihot uti - lissima Pohl). Ciência Agronômica, Fortaleza, 4(1/2):7-10, dez. 1974.
2. ARISMENDI, L.G. Densidade de siembra. In: Prácticas culturales, almacenamiento y procesamiento del cultivo de la yuca (Manihot esculenta Crantz). Jusepim, Venezuela, Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica, 1980. p.82-97. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Resúmenes analíticos sobre yuca. Cali, 1981. v.7, p.62-3. (Resumen, 0147).
3. BUENO, A. Comportamento de génotipos contrastantes de mandioca em diferentes sistemas de plantio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 21(6):631-40, jun. 1986.

4. BURGESS, D.J.W. & WILSON, G.L. Yield response of three cassava cultivars to changes in crop density. In: _____. Cassava Research Program. St. Lucia, University of Queensland, Department of Agriculture, 1981. p.41-3.
5. CAMPOS, H. de. Estatística aplicada à experimentação com cana-de-açúcar. Piracicaba, FEALQ, 1984. p.209-17.
6. CASTRO MERINO, A. Efecto de la epoca de siembra y edad de cosecha en el rendimiento de yuca. Cali, CIAT, 1980. 27p. (Série SE-10-80).
7. CASTRO NETO, P. Nota de aula prática do curso de Agrometeorologia. Lavras, ESAL, 1982. 45p. (Apostila).
8. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Informe Anual del Programa de Yuca - 1979. Cali, 1980. 107p. (Série CIAT, 025C1-79).
9. COCK, J.H.; WHOLEY, D. & CASAS, O.G. de los. Effects of spacing on cassava (Manihot esculenta). Experimental Agriculture, New York, 13(3):289-99, July 1977.
10. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 3ª aproximação. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. 80p.
11. CONCEIÇÃO, A.J. da. A mandioca. 3ªed. Cruz das Almas, UFBA, Nobel, 1987. p.154.

12. CONCEIÇÃO, A.J. da. A mandioca. 3ªed. Cruz das Almas, UFBA, Nobel, 1987. p.231-5.
13. _____ & SAMPAIO, C.V. Competição de espaçamento na cultura da mandioca. Projeto mandioca; Série Pesquisa, Cruz das Almas, 1(1):80-5, 1973.
14. _____; _____ & 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... Salvador, SBM, 1979. p.99-114.
15. CORRÊA, H. Composição química de raízes. In: _____. Cultura da mandioca. Lavras, ESAL, 1977. p.74-5. (Apostila).
16. _____. Espaçamento. In: _____. Cultura da mandioca. Lavras, ESAL, 1977. p.43-4. (Apostila).
17. ✓ _____. Possibilidades de aproveitamento do cerrado para cultura da mandioca. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NACIONAL DA MANDIOCA, 5, Sete Lagoas, 1971. Anais... Sete Lagoas, IPEACO, 1971. p.18-32.
18. _____ & ROCHA, B.V. Manejo da cultura da mandioca. In - forme Agropecuário, Belo Horizonte, 5(59/60):16-30, nov./dez. 1979.
19. DANTAS, J.L.L. & CUNHA, M.A.P. da. Época de colheita. In: _____. A colheita e a pós colheita de mandioca no Brasil. Cruz das Almas, EMBRAPA/CNPMP, 1981. 31p. (EMBRAPA-CNPMP documento 3).

20. EZEDINMA, F.O.C.; IBE, D.G. & ONNUCHURUBA, A.I. Performance of cassava in relation to time of planting and harvesting. In: SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR TROPICAL ROOT CROPS, 1, Iladan, 1980. Proceedings of the International Society for Tropical Root Crops, 1981. p.111-5.
21. FAHL, J.I.; MACHADO, E.C.; PEREIRA, A.R.; ARUDA, H.V. & LORENZI, J.O. Características fisiológicas de três cultivares de mandioca. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 17(3):399-405, mar. 1982.
22. FERRAZ, E.B.; BURITY, H.A.; LYRA FILHO, H.P.; BESSA, J.M.G. & SILVA, A.D.A. da. Efeito do espaçamento sobre a produção no município de Feira Nova-PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 1, Salvador, 1979. Anais... Brasília, EMBRAPA-DID/SBM, 1981. pl.137-47. EMBRAPA-DID-documentos 18).
23. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Anuaire fao de la production 1986. Roma, 1987. v.40, nº 76; p.95.
24. FURTADO, M.J.; SANTOS, J.A.C. & SILVA, A.A. da. Introdução e seleção de cultivares de mandioca (Manihot esculenta Crantz) no Estado do Espírito Santo. Cariacica, EMCAPA, 1980. 9p (EMCAPA-Comunicado Técnico, 06).
25. _____; SILVA, A.A. da; SANTOS, J.A.C. & OLIVEIRA, D. de. Espaçamento para mandioca (Manihot esculenta Crantz), no estado do Espírito Santo. Cariacica, EMCAPA, 1980. 5p. (EMCAPA-Comunicado Técnico, 3).

26. GODFREY-SAM-AGGREY, W. Effects of plant population on sole - crop cassava in Sierra Leone. Experimental Agriculture, New York, 14(3):239-44, July 1978.
27. GOMEZ, G. & VALDIVIESO, M. Foliage and root production of field-grown cassava cultivars as affected by plant age. Turrialba, Turrialba, 35(1):5-10, ene./mar., 1985.
28. GUTIERREZ, L.E. & LORENZI, J.O. Teores de amido e carboidratos solúveis em diferentes épocas e tipos de raízes de mandioca. Revista de Agricultura, Piracicaba, 56(3):147-53, ago. 1981.
29. HADI, J.W. & GOZALLIE, D.M. Effect of spacing and NPK fertilizer on the yield of Gading cassava variety. Bogor, Indonésia, Central Research Institute for Agriculture, 1975. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Resúmenes analíticos sobre yuca. Cali, 1977. v.1., p.10. (Resumen, 0108).
30. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Anuário Estatístico do Brasil 1986. Rio de Janeiro, 1987.
31. _____. Enciclopédia dos municípios brasileiros; Minas Gerais. Rio de Janeiro, 1959. v.25, 475p.

32. 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. (Tese MS).
33. LORENZI, J.O.; NORMANHA, E. Sant'Anna & CONCEIÇÃO, A. J. da. Sistemas de plantio e produção de mandioca no Brasil. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Departamento de Difusão de Tecnologia. Práticas culturais da mandioca: anais do seminário realizado em Salvador, Bahia, 1980. Brasília, 1984. p.61-9.
34. LYRA, G. de M. & FONSECA, F. das C.E. Competição de cultivares e épocas de colheita de mandioca com diferentes adubações no Rio Grande do Norte. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 3(1):59-65, 1984.
35. MERCÊS, W.C. & BARROS, R. dos S. Efeito da densidade de plantio na produtividade da mandioca. In: CENTRO DE PESQUISA DO CACAU. Informe Técnico, Itabuna, 1975. p.65-7.
36. NORMANHA, E.S. O plantio da mandioca. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. Primeiro curso intensivo nacional de mandioca. Cruz das Almas, 1976. p.190-7.
37. _____ & PEREIRA, A.S. Cultura da mandioca. Campinas, Instituto Agrônomo, 1964. 30p. (Boletim, 124).

38. NUNES, W. de O.; BRITO, D.P.P. de S.; ARUDA, N.B. de & OLIVEIRA, A.B. de. Espaçamento para mandioca (Manihot esculenta) em solos fluminenses de baixa fertilidade. Pesquisa Agropecuária Brasileira; Série Agronômica, Brasília, 11(12): 59-64, dez. 1976.
39. PERIM, S. & TAKATSU, A. Seleção de variedade de mandioca resistente à bacteriose para região dos cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 1, Salvador, 1979. Anais... Salvador, EMBRAPA - DID/SBM, 1981. p.513-22.
40. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 10ed. Piracicaba, Universidade de São Paulo, 1982. 430p.
41. QUEIROZ, G.M. de; PINHO, J.L.N. de; MELO, F.I.O. & MELO, Q.M. S. Influência do período de cultivo na produção de cultivares de mandioca (Manihot esculenta Crantz). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 2, Vitória, 1981. Anais... Vitória, EMBRAPA - CNPMF, 1981. p.245-58.
42. SOUZA, A. da S.; MATTOS, P.L.P. de; MACEDO, M.M.C. & CALDAS, R.C. Teste de combinações de espaçamentos com épocas de colheita, em cultivares de mandioca. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, 1(1):79-81, 1982.
43. TÁVORA, F.J.A.F.; QUEIROZ, G.M. de; PINHO, J.L.N. de & MELO, F.I.O. Comportamento de cultivares de mandioca com diferentes características foliares submetidas a diversas densidades de plantio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 17(3):417-31, mar. 1982.

44. THAILAND. Department of Agriculture. Division of research and experiment. Estudios comparativos del rendimiento, el contenido de almidón, el contenido de HCN y el porcentaje de fibras en las raíces de yuca en diferentes épocas de cosecha. Annual Report for 1969. Bangkok, 1970. p.76-7. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Resúmenes analíticos sobre yuca. Cali, 1979. v.5, p.21. (Resumem, 0048).
45. TONGHAM, A. et alii. Efecto del tiempo de siembra y cosecha de la yuca en el rendimiento de raíces frescas y de trazos. In: Thailand. Ministry of Agriculture. Annual Report 1978. Bangkok, 1978. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Resúmenes analíticos sobre yuca. Cali, 1980. v.6, p.73-4. (Resumem, 0194).
46. 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.
47. WILLIAMS, C.N. Growth and productivity of tapioca (Manihot utilissima). III Crop ratio, spacing and yield. Experimental Agriculture, New York, 8(1):15-23, Jan. 1972.

APÉNDICE

QUADRO 1A - Desdobramento da interação ano (A) e idade de colheita (I), referente à produção de ramas, para as cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira', MG, dezembro/80 a julho/84.

F.V.	GL	QM	
		'IAC 7 127'	'Mantiqueira'
Idade: ano 1	4	$7,70035 \times 10^9^{**}$	183.434.000**
Idade: ano 2	4	$2,391 \times 10^8^{**}$	121.782.000**
Erro b	120	16.468.701,25	9.340.312,2

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

QUADRO 2A - Desdobramento da interação espaçamento (E) e idade de colheita (I), referentes à produção de ramas, para a cultivar 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

F.V.	GL	QM
I: E ₁	4	150.554.000**
I: E ₂	4	54.750.528**
I: E ₃	4	83.588.678**
I: E ₄	4	48.161.612**
I: E ₅	4	17.530.567
Erro b	120	9.340.312,2

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

QUADRO 3A - Desdobramento da interação ano (A) e espaçamento (E), referentes à produção de raízes, para a cultivar 'IAC 7-127'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

F.V.	GL	QM
E: A ₁	4	62.236.250,0*
E: A ₂	4	22.206.923,0
Erro (a)	24	15.678.982,7

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 4A - Desdobramento da interação ano (A) e idade de colheita (I), referentes à produção de raízes, para a cultivar 'IAC 7-127'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho 84.

F.V.	GL	QM
I: A ₁	4	352.893.000**
I: A ₂	4	484.479.000**
Erro (b)	120	10.864.102,8

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

QUADRO 5A - Desdobramento da interação ano (A) e espaçamento (E), referentes à produção de amido, para a cultivar 'IAC 7-127'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

F.V.	GL	QM
E: A ₁	4	5.430,327,20*
E: A ₂	4	1.923.074,10
Erro (a)	24	1.490.328,64

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 6A - Desdobramento da interação ano (A) e idade de colheita (I), referentes à produção de amido, para as cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira'. Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

F.V.	GL	QM	
		'IAC 7 127'	'Mantiqueira'
I: A ₁	4	21.681.638**	5.388.665,20**
I: A ₂	4	36.116.750**	6.774.752,90**
Erro (b)	120	885.697.164	566.859,91

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

QUADRO 7A - Desdobramento da interação ano (A) e espaçamento (E), referentes ao número de raízes tuberosas por planta, para a cultivar 'IAC 7-127'. Felixlândia, MG, dezemb-ro/80 a julho/84.

F.V.	GL	QM
E: A ₁	4	42,811**
E: A ₂	4	29,806**
Erro (a)	24	1,153

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

QUADRO 8A - Desdobramento da interação ano (A) e idade de colheita (I), referentes ao número de raízes tuberosas por planta, para as cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira' Felixlândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

F.V.	GL	QM
I: A ₁	4	6,459**
I: A ₂	4	4,087**
Erro (b)	120	0,724

'IAC 7 127' 'Mantiqueira'

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

QUADRO 9A - Desdobramento da interação da idade de colheita (I), referentes ao teor de amido (%) das raízes, para as cultivares 'IAC 7-127' e 'Mantiqueira'. Félix-Lândia, MG, dezembro/80 a julho/84.

F.V.	GL	'IAC 7 127'	'Mantiqueira'
I: A ₁	4	56,843**	60,371**
I: A ₂	4	57,851**	663,193**
Erro (b)	120	2,653	3,466

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