

JOSÉ CAETANO VIEIRA NETO

INFLUÊNCIA DA IDADE DA PLANTA EM ALGUMAS
CARACTERÍSTICAS DE QUATRO 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, área de
concentração Fitotecnia, para obtenção do título
de «MESTRE».

LAVRAS
MINAS GERAIS BRASIL

1980

JOSÉ CAETANO VIEIRA NETO

INFLUÊNCIA DA IDADE DA PLANTA EM ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DE
QUATRO 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, área de concentração fitotecnia, para obtenção do Grau de "Magister Scientiae".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

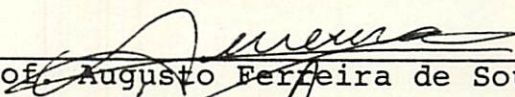
1980

INFLUÊNCIA DA IDADE DA PLANTA EM ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DE
QUATRO CULTIVARES DE MANDIOCA (Manihot esculenta Crantz)

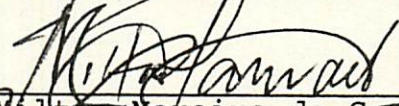
APROVADA:



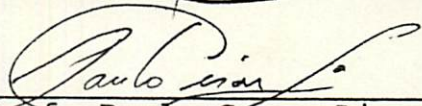
Prof. Hélio Corrêa
(Orientador)



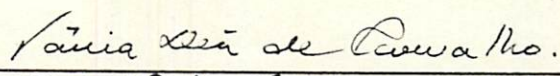
Prof. Augusto Ferreira de Souza



Prof. Milton Moreira de Carvalho



Prof. Paulo César Lima



Dra. Vânia Déa de Carvalho

AGRADECIMENTOS

O autor agradece de forma especial:

ao professor Adão Corrêa, pela orientação, sugestões e auxílio no decorrer do curso.

À Dna. Vera de Carvalho pela colaboração nas análises.

ao professor Paulo César Lima pela orientação nas análises estatísticas.

Ao Departamento de Ciências dos Alimentos, Instituto de Química, da Universidade de Pernambuco, Maria Isabel Fernandes, Maria Tereza, Paul Vero e Janice Carvalho Guedes, pela oportuna e eficiente realização das análises.

ao Programa de Pós-graduação em Ciências dos Alimentos

da Universidade de Pernambuco, pela bolsa de estudos

concedida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

para o estudo de pós-graduação.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco

por ter permitido a realização desta pesquisa.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

O autor agradece de forma especial:

Ao professor Hélio Corrêa, pela orientação, sugestões e estímulo, no decorrer do curso.

À Dra. Vânia Déa de Carvalho pela colaboração nas análises.

Ao professor Paulo César Lima pela orientação na análise estatística.

Aos departamentos de Ciências dos Alimentos, Zootecnia e Química, na pessoa dos professores, Maria Isabel Fernandes Chitarra, Raul Vera e Janice Carvalho Guedes, pela oportunidade na confecção das análises.

Ao Programa de Desenvolvimento do Ensino das Ciências Agrárias (PRODECA) pela bolsa de estudos conferida ao autor.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, pelo patrocínio dos estudos de pós-graduação.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais (EPAMIG), pela colaboração prestada na condução do experimento.

Ao Biblioteconomista Dorval Botelho Santos, pelo auxílio prestado.

Enfim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, na realização desse trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

JOSÉ CAETANO VIEIRA NETO, filho de Túlio Vieira e Maria de Oliveira, nascido em Lavras, Minas Gerais, em 4 de setembro de 1949.

Concluiu seus cursos de primeiro e segundo grau no Instituto Gammon, Lavras, Minas Gerais.

Graduou-se Engenheiro Agrônomo em 1975, pela Escola Superior de Agricultura de Lavras.

Em março de 1976 ingressou no curso de pós-graduação em Fitotecnia, da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

Iniciou seus trabalhos em julho de 1978, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, como professor colaborador do Departamento de Agricultura, através do convênio PRODECA/ESAL.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1. Formas e utilização da mandioca	03
2.2. Parte aérea: uso e teor proteico	04
2.3. Amido e proteína nas raízes	06
2.4. Idade da planta	07
3. MATERIAL E MÉTODOS	09
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1. Produção de matéria fresca de ramas	12
4.2. Porcentagem de matéria seca e produção de matéria seca nas ramas	14
4.3. Porcentagem de proteína nas ramas	17
4.4. Produção de matéria fresca de raízes	19

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Valores médios da produção da matéria fresca de ramos de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980	13
2	Valores médios de matéria seca nas ramos de mandioca (%) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG, 1980	15
3	Valores médios da produção de matéria seca de ramos de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL , Lavras, MG, 1980	16
4.	Valores médios de proteína, na matéria seca de ramos de mandioca (%) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG, 1980	18
5	Valores médios de produção de matéria fresca de raízes de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980	19

Quadro		Página
6	Valores médios de matéria seca de raízes de mandioca (%) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980	22
7	Valores médios de produção de matéria seca de raízes de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980	24
8	Valores médios de amido na matéria fresca de raízes de mandioca (%) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980	25
9	Valores médios de produção de amido na matéria fresca de raízes de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980 .	28
10	Valores médios de proteína na matéria seca de raízes de mandioca (%) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980	29
11	Valores médios de produção de matéria fresca de ramas e raízes de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980	30
12	Valores médios de produção de matéria seca de ramas e raízes de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980	32

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Representação gráfica das equações de regressão para matéria seca de raízes de mandioca, ESAL, Lavras - MG. 1980	23
2	Representação gráfica das equações de regressão para amido na matéria fresca de raízes de mandioca, ESAL, Lavras - MG. 1980	27

1. INTRODUÇÃO

A importância da cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) está relacionada com a produção de raízes tuberosas, ricas em amido e utilizadas para as mais diferentes finalidades.

Cultivada nas regiões compreendidas entre os paralelos 30°N e 30°S é considerada, segundo COURSEY & HAYNES (1970), uma das plantas mais eficientes na biconversão da energia solar em amido quando comparada com culturas como sorgo, trigo, arroz e milho. *Citado por Neto JCV*

Em razão de sua grande capacidade de adaptação à diferentes ecossistemas, a mandioca é plantada em quase todo o Brasil, com uma produção anual, segundo a Fundação I.B.G.E. (1978), de 25,3 milhões de toneladas para uma área colhida de 2,2 milhões de hectares. A expansão da cultura da mandioca, segundo CONCEIÇÃO (1979), tem estado vinculada, principalmente, ao grau de dependência da região ao produto como alimento, forragem ou matéria prima industrial.

Com a criação do PROALCOOL e, a inclusão da mandioca como matéria prima para produção de álcool combustível, suscitou-se grande interesse pela cultura levando-se em consideração a possibilidade de utilizá-la durante todo o ano no processo industrial, quer em forma de raízes ou mesmo em raspas. Por essa razão, estudos têm sido intensificados a fim de permitir um aproveitamento mais racional da planta.

Segundo BARROS et alii (1975) a potencialidade da mandioca na produção de álcool eleva a possibilidade de aproveitamento da parte aérea no arraçamento animal, uma vez que na atualidade, esta parte da planta não tem sido normalmente aproveitada.

Na Região Sudeste a mandioca é geralmente colhida aos 18 meses, na época fria e seca e as informações existentes não retratam as possíveis variações existentes nos teores de amido e proteínas nas raízes e ramas, a fim de orientar uma utilização mais eficiente da planta.

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência da idade da planta na produtividade e nos teores de amido e proteína das ramas e raízes de quatro cultivares de mandioca.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Formas e utilização da mandioca

A utilização da mandioca no Brasil abrange as mais diversas formas, indo desde a alimentação humana e animal, até diferentes aplicações industriais.

Na alimentação humana a mandioca tem sido empregada na forma de raízes ou através de produtos industrializados, sendo o grau de utilização variável com os usos e costumes da região, ALBUQUERQUE et alii (1973), CONCEIÇÃO (1979) e BANCO DO NORDESTE (1971). No Norte do Brasil são inclusive utilizadas as folhas da mandioca na alimentação humana, conforme relata ALBUQUERQUE et alii (1973).

O aproveitamento integral da mandioca envolvendo ramas e raízes apresenta uma perspectiva importante para a alimentação animal e, de acordo com GRAMACHO (1973) e CONCEIÇÃO (1979), tem sido prática tradicional no Nordeste. Nas regiões Sudeste e Sul,

talvez por falta de maiores informações, não tem sido relatado o emprego integral da planta no arraçoamento animal.

2.2. Parte aérea: uso e teor protéico

A parte aérea da mandioca tem sido estudada como forragem capaz de suprir, em parte, as deficiências de proteína na alimentação animal, em razão da alta porcentagem de proteína bruta existente, em especial nas folhas, CORRÊA (1979). +

O uso da parte aérea tem sido recomendado por diversos autores; NORMANHA (1958), ATHANASSOF (1923) e GALLIANO (1954), como importante recurso forrageiro, não somente pela quantidade anualmente disponível, como também pelo elevado teor em proteínas contido nas folhas.

Segundo SEERLEY (1972), as ramas de mandioca têm sido mais recentemente aproveitadas para silagem, com ótimos resultados.

Na possibilidade do uso da parte aérea da mandioca na alimentação animal, ATHANASSOF (1942) recomenda o terço superior das plantas, porquanto o valor nutritivo está relacionado com a maior quantidade de folhas, sendo estas, segundo SEERLEY et alii (1972) ricas em proteína bruta, podendo alcançar teores que variam de 20,6% a 36,4% na matéria seca.

As variações encontradas nos teores de proteína na parte aérea podem ser atribuídas a fatores diversos entre os quais se

incluem a cultivar, fertilidade do solo e em especial a idade da planta e a época de colheita. A idade da planta influencia na quantidade de material vegetativo, que por sua vez será afetada pelas condições climáticas, SEERLEY et alii (1972).

CORREIA (1972) verificou que para a cultivar Riqueza a maior produção de ramas ocorreu aos 15 meses, embora relate que o maior teor de proteína foi observado aos 6 e 12 meses de idade da planta.

RAMOS (1976) cita conter a parte aérea da mandioca de 15% a 30% de proteína, enquanto Normanha citado por LORENZI (1978) ressalta valores de 16% a 22% para cultivares do Estado de São Paulo e de 19% a 40% em cultivares do Estado do Pará.

O maior valor biológico no aproveitamento da parte aérea da mandioca ocorre quando a planta encontra-se com a maior quantidade de folhas, o que segundo ECHANDI (1952) e GALLIANO (1954) ocorre até o 10º mês após o plantio.

Segundo ROGERS & MILNER (1963), os teores de proteína encontrados nas folhas de diversas cultivares variaram de 17,8% a 34,8% com valor médio de 27,3%. Esses dados, indicam que as variações percentuais de proteína podem ser atribuídas às cultivares, e que para o aproveitamento racional da planta é necessário estudá-la no próprio local.

2.3. Amido e proteína nas raízes

Segundo SEERLEY (1972) são variáveis os teores de amido e proteína nas raízes da mandioca, as quais apresentam em média 60 a 65% de água, 30 a 35% de amido, 1 a 2% de proteína, 0,2 a 0,6% de lipídios e baixo conteúdo de sais minerais e vitaminas.

O amido é o componente principal das raízes e sua importância é bastante conhecida na alimentação ou como matéria prima para a indústria. Segundo diversos autores, CONCEIÇÃO et alii (1972), BURGER (1952) e SEERLEY et alii (1972) o teor de amido nas raízes frescas é variável e da mesma forma que a proteína nas ramas pode ser afetado por fatores diversos como cultivar, local, idade da planta e época de colheita.

A deposição de amido nas raízes segundo COURTS (1951), atinge o seu valor máximo aos 12 meses, enquanto CORRÊA (1972) observou maior acúmulo de amido no período dos 12 aos 15 meses para a cultivar Riqueza.

Como o comportamento das cultivares é variável, a ocorrência de flutuações no teor de amido e na produção tem sido encontrada, conforme relata SCHMDT & PEREIRA (1968), em estudos realizados com as cultivares 'Mantiqueira' e 'Branca de Santa Catarina'.

Com relação a proteína nas raízes o teor pode ser considerado baixo quando comparado ao milho, e segundo SEERLEY et alii (1972) a proteína nas raízes, pode ser comparada à do arroz em digestibilidade.

O teor de proteína nas raízes torna-se importante quando se considera a produção por área. O conhecimento de suas variações é também importante no balanceamento de rações.

2.4. Idade da planta

São poucas as informações com relação ao escalonamento da colheita, principalmente levando-se em consideração a produção e o teor de amido e proteína nas raízes e ramas.

Segundo CALDEIRA & CORRÊA (1976), em culturas destinadas a fornecer raízes para a produção de álcool, a colheita deverá ser escalonada a fim de manter a indústria em atividade durante todo o ano.

Normalmente a colheita é processada com 18 ou 24 meses e coincide com a estação seca e quente ou seca e fria, período denominado de repouso, época em que, segundo NORMANHA (1976), a matéria seca e o teor de amido tornam-se máximos nas raízes.

A época de colheita exerce portanto, influência sobre a produção e composição das ramas e raízes e está associada à cultivar segundo relata SANTOS (1977) e ALBUQUERQUE et alii (1973).

A produção de raízes de acordo com CONCEIÇÃO (1976) será tanto menor quanto maior for a antecipação da colheita, embora o aumento indique a existência de cultivares precoces, semi-tardias e tardias.

CORRÊA (1972), estudando a cultivar 'Riqueza' em colheitas efetuadas aos 6, 9, 12, 15 e 18 meses, verificou que a produção de matéria fresca de raízes aos 6 meses foi de 4080 kg/ha, atingindo aos 15 meses uma produção máxima de 11310 kg/ha. Segundo o autor, a colheita aos 6 meses não é aconselhável para a cultivar 'Riqueza' em função do baixo rendimento e do pequeno diâmetro das raízes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no "campus" da Escola Superior de Agricultura de Lavras, região Sul do Estado de Minas Gerais, situado a $21^{\circ}14'$ de latitude Sul e $45^{\circ}00'$ de longitude Oeste de Greenwich, com uma altitude média de 918 m.

O clima da região segundo a classificação de KOPPEN é do tipo Cwb. Os dados de precipitação pluviométrica e temperatura média anual do período experimental, assim como os dados relativos a média mensal dos 10 anos, encontram-se na Figura 1A.

O solo do local de instalação do experimento é classificado como Latossolo Roxo Distrófico, e os resultados das análises químicas e físicas estão apresentados no Quadro 1A.

Foram utilizadas no experimento quatro cultivares de mandioca, 'Branca de Santa Catarina', 'Riqueza', 'Mantiqueira' e 'Vassourinha'.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas e cinco repetições. As

parcelas foram constituídas pelas cultivares e as subparcelas pelas idades da planta referentes as colheitas aos nove, doze, quinze e dezoito meses. As subparcelas apresentavam-se com dimensões de 5,00 m x 6,00 m. A área útil das subparcelas foi de 12 m² e continham 24 plantas. A área total do experimento foi de 2.400 m².

O espaçamento adotado foi de 1,00 m entre linhas e de 0,50 m entre plantas, com um total de 240 plantas por parcela. Cada parcela ocupou uma área de 120 m².

A área do experimento recebeu 60 dias antes do plantio 900 kg/ha de calcário dolomítico. A adubação foi a base de 20 kg/ha de N, 60 kg/ha de P₂O₅ e 60 kg/ha de K₂O, nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. Em cobertura, 60 dias após o plantio, foi aplicado 20 kg/ha de N na forma de sulfato de amônio.

Os toletes utilizados foram selecionados de plantas com 12 meses de idade, com diâmetro aproximado e 2,5 cm, comprimento de 20 cm, plantados na posição horizontal à uma profundidade de 10 cm. As colheitas efetuadas aos 9, 12, 15 e 18 meses, coincidiram com os meses de julho/77, outubro/77, janeiro/78 e abril/78. Foram avaliadas as produções de ramas e raízes e os teores de matéria seca, amido e proteína. Para determinação da matéria seca, as raízes e ramas foram colocadas em estufa de ventilação forçada a 65°C, até peso constante. O amido foi determinado a partir de raízes frescas, sem a película suberosa e córtex, pelo

método do Licor de Feheling, citado pela AOAC (26). As análises de proteína foram efetuadas a partir da matéria seca, pelo método citado pela AOAC (26).

A comparação entre as médias dos tratamentos foi conduzida pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo das análises de variância das características estudadas encontra-se nos Quadros 2a e 3a.

4.1. Produção de matérias fresca de ramas

Observa-se pelo Quadro 1, que a maior produção de matéria fresca de ramas foi da cultivar 'Riqueza' que superou as produções médias das cultivares 'Mantiqueira', 'Vassourinha' e 'Branca de Santa Catarina'.

Observa-se ainda que a produção de ramas foi afetada pela época do ano, e apresentou um comportamento variável em função da cultivar.

Com relação à época de colheita, idade da planta, nota-se que em todas as cultivares as menores produções ocorreram aos 9 meses. A cultivar 'Branca de Santa Catarina' não mostrou significância para a produção de ramas entre as colheitas

QUADRO 1. Valores médios da produção da matéria fresca de ramas de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980.

CULTIVARES	Matéria fresca de ramas kg/ha				
	IDADE DA PLANTA				
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses	Médias
'B.S.Catarina'	6267 b	11283 a	12650 a	13300 a	10875 C
'Mantiqueira'	10500 c	17700 b	15716 b	21033 a	16237 B
'Riqueza'	12700 c	24150 a	21500 b	20217 b	19641 A
'Vassourinha'	6167 c	10767 b	17333 a	12683 b	11737 C

Médias na mesma linha, representadas pela mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%. Médias na mesma coluna representadas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

efetivas aos 12, 15 e 18 meses o que indica que o maior incremento na produção de ramas ocorreu entre os 9 e 12 meses de idade. A cultivar 'Mantiqueira' apresentou dois períodos de maior incremento na produção de ramas, sendo o primeiro dos 9 para os 12 meses e o segundo dos 15 para os 18 meses, onde foi obtida a maior produção. A cultivar 'Riqueza', à semelhança da 'Branca de Santa Catarina', apresentou maior crescimento entre o 9º e 12º meses, enquanto a cultivar 'Vassourinha' apresentou maior produção de ramas aos 15 meses. A colheita aos 9 meses coincide com a época de repouso da mandioca, enquanto que aos 12 meses coincide com a época de seu crescimento vegetativo. Aos 15 meses

a colheita coincide com a fase intermediária do período vegetativo e aos 18 meses com o início do período de repouso, quando ocorre quase total desfolhamento da planta, conforme relata NORMANHA (1976).

A maior produção de ramas a partir dos 12 meses para as cultivares 'Branca de Santa Catarina', 'Mantiqueira' e 'Riqueza' pode estar relacionada com o início da época de calor e do surgimento das primeiras chuvas responsáveis pelo maior desenvolvimento e presença de folhas na planta. Observou-se que as plantas iniciaram o seu crescimento a partir da segunda quinzena de agosto.

Nas colheitas efetuadas, verifica-se que as cultivares apresentaram comportamentos variáveis a partir dos 12 meses com relação a produção de ramas, não obstante ter sido observado maior incremento geral do 9º para os 12º meses.

4.2. Porcentagem de matéria seca e produção de matéria seca nas ramas.

De acordo com a análise de variância contida no Quadro 2a apenas cultivar e idade da planta apresentaram efeito altamente significativo para porcentagem de matéria seca. Para produção de matéria seca de ramas a análise de variância, Quadro 2a, mostra efeito altamente significativo para cultivar, idade da planta e a interação cultivar e idade da planta.

Os valores médios para porcentagem de matéria seca de ramas e os valores médios da produção de matéria seca de ramas estão contidos nos Quadros 2 e 3.

QUADRO 2. Valores médios de matéria seca nas ramas de mandioca (%) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, M.G. 1980.

CULTIVARES	Matéria seca de ramas %				
	IDADE DA PLANTA				
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses	Médias
'B.S.Catarina'	32,78	32,36	37,70	34,41	34,32 A
'Mantiqueira'	31,11	34,55	36,24	34,08	34,00 B
'Riqueza'	29,50	33,32	34,77	33,22	32,70 BC
'Vassourinha'	31,13	31,25	32,95	33,46	32,20 C
Médias	31,13 C	32,87 B	35,42 A	33,79 B	33,30

Médias na mesma linha, e médias na mesma coluna, seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5%.

De acordo com os resultados obtidos as cultivares 'Branca de Santa Catarina' e 'Mantiqueira' foram as que apresentaram maiores porcentagens de matéria seca de ramas, e a cultivar vassourinha a menor. Observa-se ainda, pelo Quadro 3, que a maior porcentagem de matéria seca de rama ocorreu aos 15 meses (outubro) e a menor aos 9 meses (julho). Aos 18 meses ocorreu uma queda na porcentagem de matéria seca de ramas em relação aos 15 meses,

provavelmente por coincidir com o início da estação seca e fria (abril), período denominado de repouso. Estes resultados confirmam os obtidos por CORRÊA (1979).

Comparando-se as médias das cultivares para a produção de matéria seca de ramas (kg/ha), contidas no Quadro 3, observa-se que a cultivar 'Riqueza' superou as demais embora não tenha obtido maior percentual de matéria seca nas ramas. As pequenas variações observadas na porcentagem de matéria seca não chegaram a influir nas médias das cultivares para produção de matéria seca.

QUADRO 3. Valores médios da produção de matéria seca de ramas de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, M.G. 1980.

CULTIVARES	Matéria seca de ramas kg/ha									
	9 meses		12 meses		IDADE DA PLANTA					
					15 meses	18 meses	Médias			
'B.S.Catarina'	2061	c	3650	b	4766	a	4577	ab	3764	C
'Mantiqueira'	3264	c	6069	b	5694	b	7176	a	5551	B
'Riqueza'	3768	c	8095	a	7502	ab	6713	b	6519	A
'Vassourinha'	1919	c	3360	b	5700	a	4249	b	3807	C

Médias na mesma linha, representadas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%. Médias na mesma coluna representadas pelas mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%

Verifica-se, no entanto, que houve diferenças na produção de matéria seca de ramas para as cultivares nas diversas idades da planta. Desta forma, observa-se que a cultivar 'Branca de Santa Catarina' apresentou a maior produção de matéria seca aos 15 e 18 meses, com uma tendência de redução na produção aos 18 meses. A cultivar 'Riqueza', apresentou maior produção de matéria seca aos 12 meses, ao passo que para a cultivar 'Vassourinha' foi observado maior produção aos 15 meses. Essa tendência das cultivares em apresentarem menor produção aos 18 meses, excessão cultivar 'Riqueza', provavelmente está relacionada com as perdas de folhas em razão do início da época seca e fria. De um modo geral as menores produções foram obtidas aos 9 meses o que indica que para melhor aproveitamento forrageiro da parte aérea, essa idade da planta não seria aconselhável.

4.3. Porcentagem de proteína nas ramas

Em relação a percentagem de proteína nas ramas, observa-se pelo Quadro 2a, efeito altamente significativo para idade da planta.

Para as cultivares estudadas, os maiores percentuais de proteína nas ramas (Quadro 4), corresponderam às idades de 12 e 15 meses, embora não houvesse diferença significativa para os valores obtidos aos 18 meses. As menores percentagens foram obtidas aos 9 meses de idade da planta, época correspondente ao

QUADRO 4. Valores médios de proteína, na matéria seca de ramas de mandioca (%) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, M.G. 1980.

CULTIVARES	Matéria seca de ramas %				
	IDADE DA PLANTA				
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses	Médias
'B.S.Catarina'	7,56	7,90	7,92	8,08	7,87
'Mantiqueira'	7,40	8,00	8,34	8,42	8,04
'Riqueza'	7,04	9,42	8,62	8,10	8,30
'Vassourinha'	8,26	8,38	9,38	8,18	8,55
Médias	7,57 B	8,43 A	8,57 A	8,20 AB	8,19

Médias na mesma linha, seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5%.

período de repouso (julho). CORRÊA (1973) estudando a cultivar 'Riqueza' verificou que as maiores percentagens de proteína nas ramas ocorreu aos 6 e 12 meses, não tendo observado diferenças estatísticas nas colheitas aos 9, 15, e 18 meses.

Embora as folhas da mandioca contenham alta percentagem de proteína segundo ROGERS e MILNER (1963), o desenvolvimento das hastes e conseqüentemente o aumento da quantidade de fibras nas ramas concorre para que o teor de proteína não seja muito elevado.

4.4. Produção de matéria fresca de raízes

Comparando-se as médias para a produção de raízes (Quadro 5) nota-se que as cultivares 'Branca de Santa Catarina' e 'Riqueza' não apresentaram diferença entre si, apenas houve uma tendência de maior produção para a cultivar 'Branca de Santa Catarina'. A menor produção foi observada na cultivar 'Vassourinha'.

QUADRO 5. Valores médios de produção de matéria fresca de raízes de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, M.G. 1980.

CULTIVARES	Matéria fresca de raízes kg/ha					
	IDADE DA PLANTA					Médias
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses		
'B.S.Catarina'	10633 d	18800 c	27950 b	34332 a	22929 A	
'Mantiqueira'	8883 c	21617 b	25833 a	21917 b	19563 B	
'Riqueza'	12333 d	16567 c	25167 b	31034 a	21275 AB	
'Vassourinha'	8067 c	14133 b	24633 a	21700 a	17133 C	

Médias na mesma linha, representadas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%. Médias na mesma coluna representadas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Com relação às produções obtidas nas diversas idades da planta observa-se que para as cultivares 'Branca de Santa Catarina' e 'Riqueza' houve um aumento gradual da produção de matéria fresca de raízes nas colheitas efetuadas dos 9 para os 18 meses. A cultivar 'Mantiqueira' apresentou maior produção aos 15 meses, e a cultivar 'Vassourinha' aos 15 e 18 meses.

Possivelmente as cultivares Mantiqueira e Vassourinha apresentem uma tendência para precocidade. Na colheita aos 18 meses, foi observada na cultivar 'Mantiqueira', a podridão de raízes, atribuída segundo ANDRADE, ROCHA & CORRÊA (1979) a problemas fisiológicos. Essa podridão pode explicar em parte, as menores produções obtidas aos 18 meses para a cultivar 'Mantiqueira'.

Na cultivar 'Vassourinha' não foram observadas diferenças nas produções aos 15 e 18 meses, embora tenha ocorrido uma tendência de maior produção aos 15 meses.

Nas cultivares 'Branca de Santa Catarina' e 'Riqueza' foram menores as ocorrências de podridões nas raízes e nota-se que houve um ganho em peso na sequência de colheitas. Esses resultados estão de acordo com CONCEIÇÃO (1976), o qual afirma que ocorre queda na produção de raízes, em função da antecipação da colheita, embora indique a existência de cultivares precoces, semi tardias e tardias.

Por outro lado, vale ressaltar que os dados de produção de matéria fresca são sensivelmente afetados pelo teor de água

contido nas raízes, podendo portanto não ser este, um parâmetro eficiente na avaliação da produção.

4.5. Porcentagem de matéria seca e produção de matéria seca nas raízes

Comparando-se as médias contidas no Quadro 6 nota-se que a colheita aos 9 meses apresentou para todas as cultivares maiores valores percentuais, Figura 1, quando comparados com as demais idades de colheita. Isto indica que as cultivares são afetadas indistintamente pela época de colheita. Ressalta-se que a colheita aos 9 meses de idade, coincidiu com a época fria e seca, considerada segundo NORMANHA (1976) a ocasião onde são maiores os teores de matéria seca e amido nas raízes. A porcentagem de matéria seca nas raízes é importante sob o ponto de vista da produção de raspas, farinha de mandioca além de outros produtos industrializados onde é aproveitada a raiz integral. Na obtenção do amido, as fibras, açúcares e película suberosa não são aproveitadas.

Os menores percentuais de matéria seca aos 15 meses, nas diferentes cultivares, correspondem à época em que as plantas apresentavam maior vigor vegetativo. Essa idade da planta parece ter afetado sensivelmente o teor de matéria seca nas raízes, indicando ser desfavorável a industrialização da mandioca nesse período do ano.

QUADRO 6. Valores médios de matéria seca de raízes de mandioca (%) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980.

CULTIVARES	Matéria seca de raízes %				
	IDADE DA PLANTA				
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses	Médias
'B.S.Catarina'	40,06 a	34,54 b	29,49 c	35,53 b	34,88
'Mantiqueira'	39,89 a	34,02 b	31,24 c	32,98 b	34,53
'Riqueza'	39,53 a	34,47 b	30,35 c	33,33 b	34,42
'Vassourinha'	39,98 a	32,83 b	30,43 c	34,22 b	34,37

Médias na mesma linha, seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Comparando-se as médias contidas no Quadro 7, verifica-se que as cultivares 'Branca de Santa Catarina' e 'Riqueza' foram as que apresentaram maior produção de matéria seca de raízes, seguida de 'Mantiqueira' e 'Vassourinha'. Com relação as idades em que as plantas foram colhidas, observa-se que de uma maneira geral a colheita aos 18 meses propiciou uma maior produção de matéria seca de raízes, excessão para as cultivares Mantiqueira e Vassourinha que tiveram suas maiores produções a partir dos 12 e 15 meses, respectivamente.

Possivelmente essas cultivares podem ser consideradas precoces em termos de produção de matéria seca e as suas colheitas antecipadas, quando comparadas às demais cultivares.

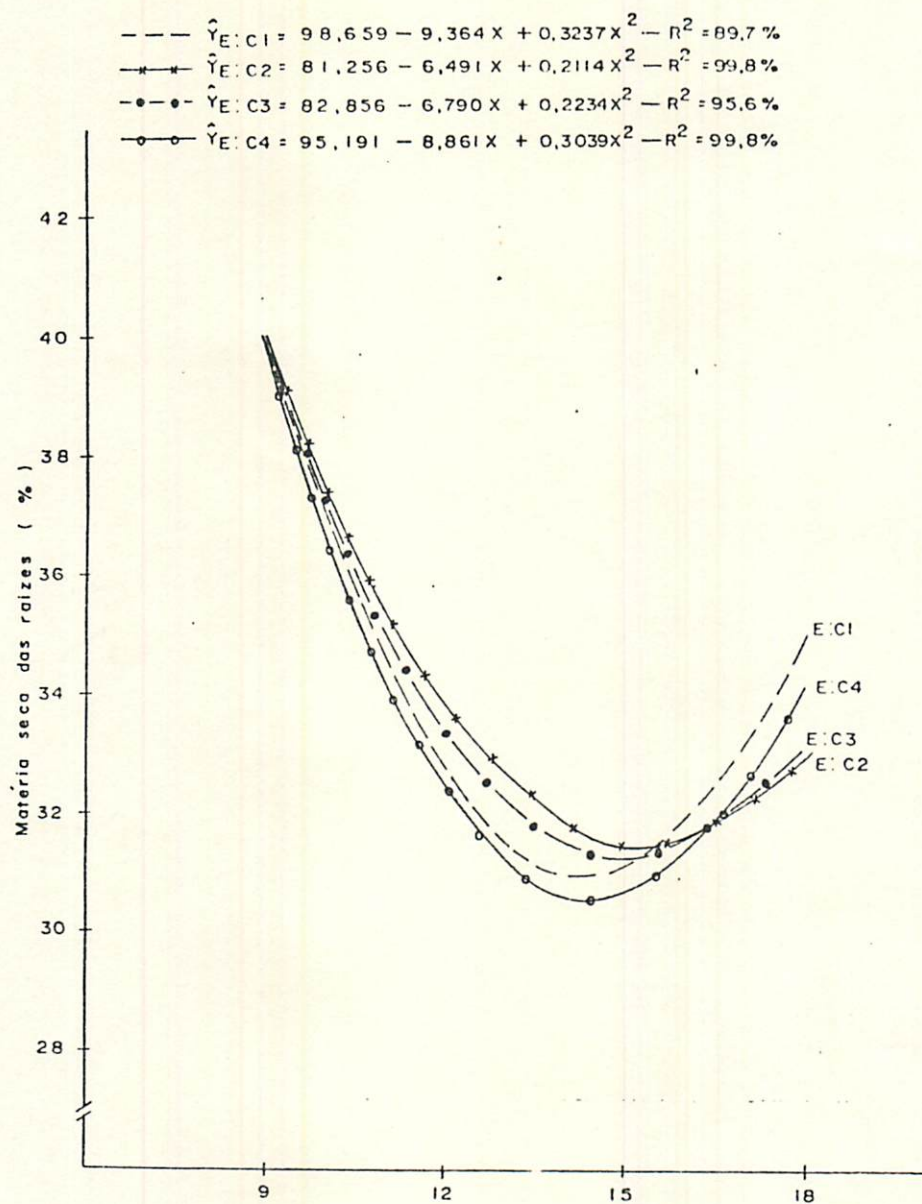


FIGURA 1. Representação gráfica das equações de regressão para matéria seca da raízes de mandioca. ESAL, Lavras - MG. 1980.

Cultivar - C_1 - Branca de Santa Catarina, C_2 mantiqueira - C_3 Riqueza, C_4 - Vassourinha - E - época.

QUADRO 7. Valores médios de produção de matéria seca de raízes de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980.

CULTIVARES	Matéria seca de raízes kg/ha				
	IDADE DA PLANTA				
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses	Médias
'B.S.Catarina'	4260 d	6494 c	8218 b	12187 a	7790 A
'Mantiqueira'	3540 b	7349 a	8065 a	7222 a	6544 B
'Riqueza'	4878 c	5711 c	7638 b	10355 a	7143 AB
'Vassourinha'	3232 c	4649 b	7507 a	7424 a	5703 C

Médias na mesma linha, representadas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%. Médias na mesma coluna representadas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Segundo CONCEIÇÃO (1976) essa habilidade na produção de matéria seca de raízes, em menor tempo após o plantio, identifica as cultivares consideradas precoces.

As flutuações existentes nas porcentagens de matéria seca de raízes não afetaram significativamente a produção de matéria seca.

Com relação a idade de colheita, verifica-se que as cultivares apresentaram variações, o que induz à realização de colheitas diferenciadas para melhor aproveitamento de seu potencial de produção.

4.6. Porcentagem de amido e produção de amido nas raízes

Nas médias contidas no Quadro 8 pode-se observar que todas as cultivares apresentaram teor de amido mais elevado aos 9 meses, (Figura 2), época que corresponde a fase intermediária do período de repouso da mandioca, e menor teor aos 15 meses.

A colheita aos 9 meses corresponde a época seca e fria, enquanto a colheita aos 15 meses corresponde ao período em que a planta se encontra em pleno desenvolvimento vegetativo.

As cultivares avaliadas não apresentaram diferenças significativas entre as idades de 12 e 18 meses em relação a porcentagem de amido. Isto indica provavelmente que a época de

QUADRO 8. Valores médios de amido na matéria fresca de raízes de mandioca (%) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG, 1980.

CULTIVARES	Matéria fresca de raízes %				Médias
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses	
'B.S.Catarina'	34,56 a	29,36 b	24,35 c	29,82 b	29,52
'Mantiqueira'	34,11 a	28,56 b	25,91 c	27,44 bc	29,01
'Riqueza'	34,44 a	29,56 b	25,02 c	28,06 b	29,27
'Vassourinha'	34,71 a	27,45 b	25,37 c	28,32 b	28,96

Médias na mesma linha, seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

colheita é o fator que mais afeta o teor de amido, independente da idade da planta. Fato semelhante foi observado por CORRÊA (1972) que encontrou para a cultivar 'Riqueza', maior teor de amido na colheita efetuada aos 9 meses (35,38%), e menor teor na colheita aos 12 meses.

Segundo o autor, é possível que a idade da planta não tenha tanta influência sobre a porcentagem de amido existentes nas raízes, quanto as diferenças climáticas as quais são responsáveis pelo período de vegetação e repouso.

Os resultados apresentados no Quadro 8, indicam que o aproveitamento do amido seria consideravelmente reduzido caso a colheita fosse efetuada dos 12 aos 18 meses, época do ano que corresponde ao período vegetativo da mandioca. Por essa razão a colheita da mandioca é efetuada pelas indústrias no período de abril a agosto, época considerada mais favorável à presença de amido nas raízes, conforme relata NORMANHA (1976).

Os resultados do Quadro 9, indicam que as cultivares Branca de Santa Catarina e Riqueza, foram as que apresentaram maior produção de amido na matéria fresca de raízes (kg/ha), seguidas da Mantiqueira e Vassourinha.

Com relação as idades de colheita, verifica-se que as cultivares 'Branca de Santa Catarina' e 'Riqueza' apresentaram um comportamento similar, com a maior produção ocorrendo aos 18 meses. Esses dados indicam que as cultivares mencionadas, até aos 18 meses, apresentaram uma produção crescente indicando que seu

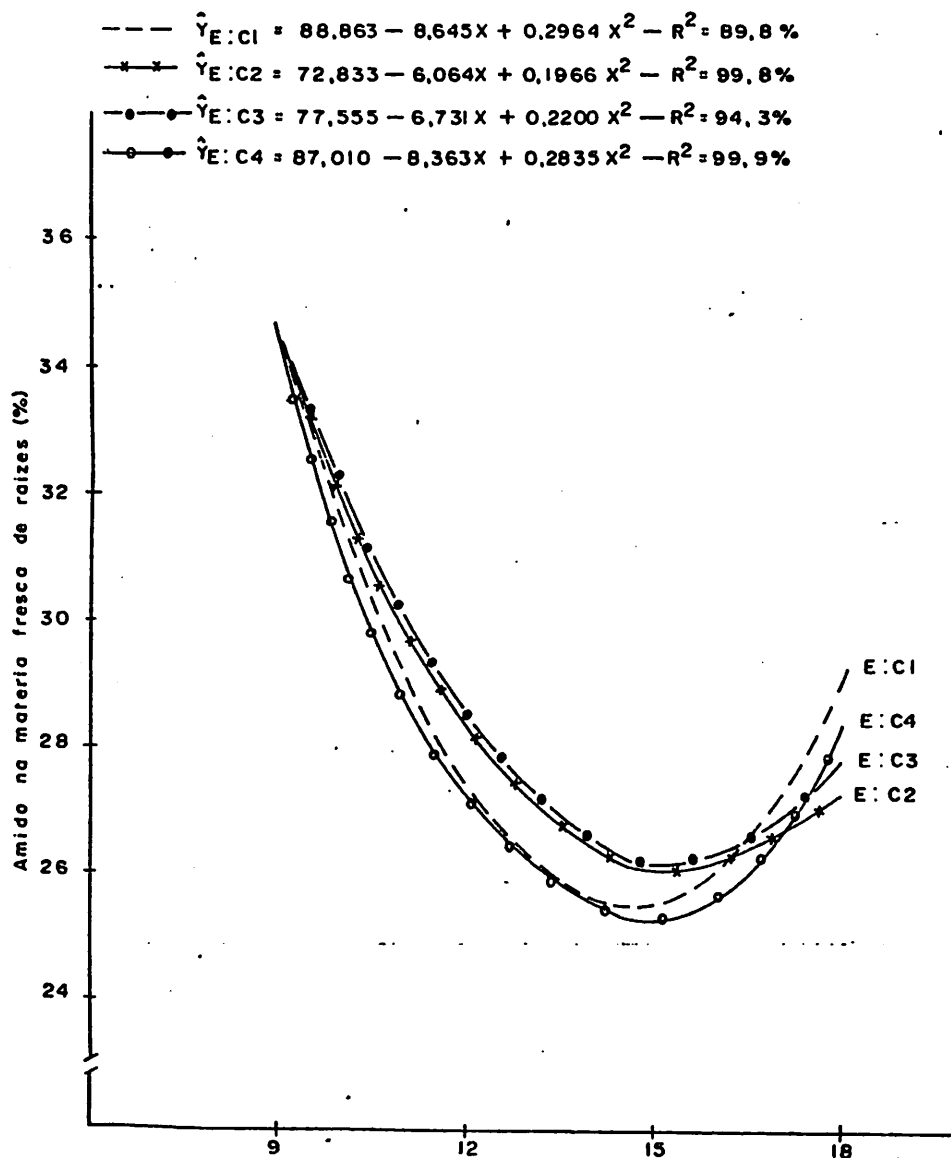


FIGURA 2. Representação gráfica das equações de regressão para amido na matéria fresca de raízes de mandioca, ESAL, Lavras - MG. 1980.

Cultivar - C_1 - Branca de Santa Catarina, C_2 - Mantiqueira - C_3 - Riqueza - C_4 - Vassourinha - E - época.

QUADRO 9. Valores médios de produção do amido na matéria fresca de raízes de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980.

CULTIVARES	Matéria fresca de raízes kg/ha				
	IDADE DA PLANTA				Médias
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses	
'B.S.Catarina'	3674 d	5521 c	6810 b	10235a	6560 A
'Mantiqueira'	3027 b	6169a	6687a	6122a	5501 B
'Riqueza'	4249 c	4898 c	6286 b	8718a	6038AB
'Vassourinha'	2809 b	3885 b	6275a	6144a	4778 C

Médias na mesma linha, representadas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%. Médias na mesma coluna representadas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

potencial de produção teria que ser estudado por um período maior. Com relação a cultivar 'Mantiqueira', embora estatisticamente sua produção aos 12, 15 e 18 meses apresentaram-se iguais, observa-se que esta atinge a máxima produção de amido aos 15 meses. Este fato, conforme anteriormente mencionado, pode ser atribuído a perdas pela incidência de podridão nas raízes, pois CORRÊA (1972) encontrou valores crescentes quando estudou o escalonamento de colheita para a cultivar 'Riqueza'. Os dados encontrados para a cultivar 'Mantiqueira', no presente estudo, diferem daqueles obtidos por SCHMDT e PEREIRA (1968).

4.7. Porcentagem de proteína nas raízes

Encontra-se no Quadro 10 os valores percentuais médios de proteína existentes na matéria seca de raízes assim como as indicações de significância entre médias.

Os valores observados para porcentagem de proteína variaram em função da época de colheita, onde verificou-se que a maior porcentagem de proteína para as cultivares estudadas ocorreu aos

QUADRO 10. Valores médios de proteína na matéria seca de raízes de mandioca (%) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980.

CULTIVARES	Matéria seca de raízes %				
	IDADE DA PLANTA				Médias
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses	
'B.S.Catarina'	2,91	2,91	2,74	2,70	2,82
'Mantiqueira'	3,02	2,47	2,73	2,61	2,71
'Riqueza'	3,04	2,92	2,59	2,55	2,78
'Vassourinha'	2,79	2,73	3,03	2,78	2,83
Médias	2,94 a	2,76 ab	2,77 ab	2,66 b	2,78

Médias na mesma linha, seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

9 meses e a menor aos 18 meses. Observa-se ainda, que os valores médios encontrados de proteína na matéria seca de raízes variou de 2,47% a 3,04%, valores estes que podem ser considerados elevados, quando comparados com citações de SEERLEY et alii (1972).

4.8. Produção de matéria fresca e matéria seca de ramas e raízes

No Quadro 11 são apresentados os valores médios da produção de matéria fresca de ramas e raízes de mandioca (kg/ha) e as respectivas indicações de significância entre médias.

QUADRO 11. Valores médios de produção de matéria fresca de ramas e raízes de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980.

CULTIVARES	Matéria fresca de ramas e raízes kg/ha					Médias
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses		
'B.S.Catarina'	16900 d	30084 c	40600 b	47632 a	33804 B	
'Mantiqueira'	19383 b	39317 a	41550 a	42950 a	35800 B	
'Riqueza'	25033 c	40717 b	46667 a	51250 a	40917 A	
'Vassourinha'	14233 d	24900 c	41966 a	34383 b	28871 C	

Médias na mesma linha, representadas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%. Médias na mesma coluna representadas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

QUADRO 12. Valores médios de produção de matéria seca de ramas e raízes de mandioca (kg/ha) de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980.

CULTIVARES	Matéria seca de ramas e raízes kg/ha				
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses	Médias
'B.S.Catarina'	7992	10739	11115	16392	11560
'Mantiqueira'	8210	11543	11864	13405	11256
'Riqueza'	9640	13566	11371	13813	12097
'Vassourinha'	7698	7084	12104	12340	9807
Médias	8385 C	10733 BC	11614AB	13988A	11180

Médias na mesma linha, representadas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Observa-se ainda que o aumento mais substancial de matéria seca ocorreu dos 9 para os 12 meses.

Para a cultivar 'Mantiqueira' a produção aos 9 meses equivaleu a 45% da produção aos 18 meses, enquanto aos 12 meses atingiu 91% e aos 15 meses 96%, sendo que o maior incremento na produção também ocorreu dos 9 para os 12 meses.

A cultivar 'Riqueza' obteve aos 12 meses 79% da produção obtida aos 18 meses, indicando que em termos de matéria seca nesta idade da planta atinge-se uma alta produção.

A cultivar 'Vassourinha' atingiu maior produção de matéria seca aos 15 meses, atingindo o equivalente a 98% da produção de matéria seca quando comparada com os valores obtidos aos 18 meses.

5. CONCLUSÕES

É possível estabelecer para as condições em que foi efetuado o estudo que:

1) Para o uso forrageiro baseado na produção de matéria seca de ramas as cultivares Branca de Santa Catarina e Vassourinha devem ser colhidas a partir dos 15 meses, a cultivar 'Mantiqueira' aos 18 meses e a cultivar 'Riqueza' aos 12 meses de idade.

2) A cultivar que apresentou maior produção de matéria seca de ramas foi a 'Riqueza'.

3) Para todas as cultivares o maior percentual de proteína de ramas foi obtido aos 12 e 15 meses de idade.

4) As cultivares Branca de Santa Catarina e Riqueza foram as que apresentaram maior produção de matéria seca de raízes e para todas as cultivares a maior produção se deu aos 18 meses.

5) As cultivares não apresentaram variação em relação ao percentual de proteína nas raízes, sendo que o maior percentual ocorreu aos 9 meses e o menor aos 18 meses de idade.

6. RESUMO

O experimento foi conduzido no "Campus" da Escola Superior de Agricultura de Lavras com o objetivo de estudar o comportamento de 4 cultivares de mandioca com relação as produções de ramas, raízes e dos teores de matéria seca, amido e proteína em diferentes idades da planta.

As cultivares utilizadas foram 'Branca de Santa Catarina', 'Mantiqueira', 'Riqueza' e 'Vassourinha', plantadas em Latossolo Roxo Distrófico, no espaçamento de 1,00 m x 0,50 m.

O delineamento foi de blocos ao acaso em parcelas subdivididas com 5 repetições. As parcelas foram constituídas pelas cultivares e as subparcelas pelas idades de colheita da planta, efetuadas aos 9, 12, 15 e 18 meses.

Observou-se que as cultivares sofreram influência das idades de colheita na produção de ramas e matéria seca e foram afetadas pela época do ano.

Foram observadas diferenças significativas somente para cultivar e idade da planta nas percentagens de matéria seca de ramas.

A porcentagem de proteína nas raízes não sofreu influência das cultivares, mas foi afetada pela idade da planta.

As produções de matéria fresca de raízes, matéria seca, amido, matéria fresca de ramas e raízes e as percentagens de matéria seca e amido sofreram influência das épocas de colheita.

EVALUATION OF YIELD, DRY MATTER, STARCH, PROTEIN OF BRANCHES
AND ROOTS OF FOUR CULTIVARS OF CASSAVA AT DIFFERENT
AGES FOR HARVEST.

AUTHOR: José Caetano Vieira Neto

ADVISER: Hélio Corrêa

7. SUMMARY

A cultivar x harvest season interaction study was conducted with cassava (*Manihot esculenta* Crantz), at Escola Superior de Agricultura de Lavras to study the behavior of four cultivars in the traits of branches and roots yield, dry matter, starch and protein at different plant ages for harvest.

The cultivars studied were: 'Branca de Santa Catarina', 'Mantiqueira', 'Riqueza' and 'Vassourinha'. The trial was carried out in a Purple Dystrophic Latossol.

The experimental design was split-plot arranged in randomized blocks, with five replications. The plots were

constituted by cultivars and the sub plots by harvest age (nine, twelve, fifteen and eighteen months after planting).

It was observed that branch production and dry matter content were influenced by harvest age and by season of the year.

Significant differences were found only for cultivars and age of harvest for the traits of dry matter branches.

The percentage of protein in the roots was not affected by season. However, it was affected by age of harvest.

Fresh matter, dry matter and starch of roots, starch and fresh matter of branches were affected by season of the year.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, M. et alii. Influência da época de plantio e de colheita da mandioca em zonas mandioqueiras do Leste Paraense. Belém, Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, 1973. 22p. (Boletim Técnico s/n).
2. ANDRADE, A.M.S.; ROCHA, B.V. & CORRÊA, H. Armazenamento de raízes da mandioca. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 5(59/60):94-9, nov./dez. 1979.
3. ATHANASSOF, N. Aproveitamento das ramas e folhas de mandioca na alimentação de animais domésticos. Chácara e Quintais, São Paulo, 66:487-8, 1942.
4. _____. Contribuição para o estudo das ramas de mandioca comum como forragem na alimentação do gado leiteiro. São Paulo, Secretária da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, 1923. 23p.

5. BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Aspectos industriais da mandioca no Brasil.** Fortaleza, 1971. 203p.
6. BARROS, R.S. et alii. **Eficiência fotossintética líquida e taxa de produção de matéria seca da cultura da mandioca.**
In: Reunião Anual da SBPC, 27, Belo Horizonte, 27(7):604-5, resumo... Jul. 1975. (Suplemento de Ciência e Cultura)
7. BURGER, J.A. **A industrialização da mandioca.** Boletim de Agricultura, Belo Horizonte, 1(9):72-6, 1952.
8. CALDEIRA, A.F. & CORRÊA, H. **Integração agricultura-indústria na produção de álcool carburante de mandioca.** In: I CURSO INTENSIVO NACIONAL DE MANDIOCA. Cruz das Almas, EMBRAPA, 1976. p. 111-132.
9. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 3a. aproximação.** Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. 79p.
10. CONCEIÇÃO, A.J. **A mandioca.** Cruz das Almas, UFBA/EMBRAPA/BNB/BRASCAN Nordeste, 1979, p.64-98.

11. CONCEIÇÃO, A.J. A mandioca. Cruz das Almas.
UFBA/EMBRAPA/ENB/BRASCAN Nordeste, 1979. 382p.
12. _____. Colheita da Mandioca. In: I CURSO INTENSIVO NACIONAL DE MANDIOCA. Cruz das Almas, EMBRAPA, 1976.
p.435-40.
13. _____ et alii. Processo de determinação de matéria seca e amido em mandioca. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE MANDIOCA, 6, Recife, 1972. Anais... Recife, BNPA, 1972.
p.29-30.
14. CORRÊA, H. Conference on Cassava. Sete Lagoas, M.G. Brasil, Comissão Nacional de Mandioca. 1972. 4p. In: RESUMENES ANALITICOS SOBRE YUCA. Cali, CIAT, 1979. V.5, p.172, resumo 0429-11278. (Série 085C-5).
15. _____. 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).
16. COURSEY, D.G. & HAYNES, P.H. Root crops and their potencial as food in the tropics. World crops, London, 22(14):261-5, July/Aug. 1970.

17. COURS, G. Le manioc a madagascar. Mem. Inst. Rech. Sci. Madagascar: Ser. B. Biol. veg., Paris, 3(2):203-400, 1951.
18. ECHANDI MURILLO, O. O valor de La Harina de hojas e tallos des hidratados de yuca en la production de leche. Turrialba, Costa Rica, 2(4):166-96, 1952.
19. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Divisão do Brasil em micro regiões homogêneas. Rio de Janeiro, 1978. 378p.
20. GALLIANO, J.Z. Estudio de La Roja de yuca como forrage. Agricultura Tropical, Bogotá, 9:7-10, 1954.
21. GRAMACHO, D.D. Contribuição ao estudo químico-tecnológico do feno da mandioca. In: Projeto Mandioca: Série Pesquisa, Cruz das Almas, 1(1):143-51, 1973.
22. HORWITZ, W. Association of official analytical chemists; (AOAC) official methods of analysis. 11th ed. Washington. AOAC, 1970. 1015p.
23. LORENZI, J.O. Absorção de macronutrientes e acumulação de matéria seca para duas cultivares de mandioca. Piracicaba, ESALQ, 1978. 92p. (Tese MS).

24. NORMANHA, E.S. **A colheita da mandioca.** In: CURSO INTENSIVO NACIONAL DE MANDIOCA, Cruz das Almas, 1976. p.441-446.
25. NORMANHA, E.S. **Sistema de colheita da mandioca.** O Agrônomo, São Paulo, 10(7/8):5, 1958.
26. RAMOS, E.L. **Mercado Interno.** In: I CURSO INTENSIVO NACIONAL DE MANDIOCA, Cruz das Almas, 1976. p.22-35.
27. ROGERS, D.J. & MILNER, M. **Amino acid profile of manioc leaf protein in relation to nutritive value,** Economic Botany, 17(3):211, 1963.
28. SANTOS, A. de P.S. dos. **Amido e pellets de mandioca.** In: TRÓPICO SEMI-ÁRIDO: Resumos Informativos, Brasília, EMBRAPA, 1977. v.1, p.160 (Resumo 259).
29. SCHMDT, M.C. & PEREIRA, A.S. **Comportamento do cultivar Mantiqueira e de outros de mandioca, em solos da Série Pinhão (terciário), no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo.** Bragantia, Campinas, 27:249-56, 1968.

30. SEERLEY, R.W., ROGERS, D.J. & OBIOHA, F.C. Biochemical properties and nutritive value of cassava. In: A LITERATURE REVIEW AND RESEARCH RECOMMENDATIONS ON CASSAVA. University of Georgia, 1972. Cap.5, p.99-119
31. _____. Utilization of cassava as a livestock feed. In: A LITERATURE REVIEW AND RESEARCH RECOMMENDATIONS ON CASSAVA. s.l., University of Georgia, 1972. Cap.7, p.157-182.

APÉNDICE

QUADRO 1a. Resultados das análises química e física, e classificação textural do solo.* , ESAL, Lavras, MG, 1980.

pH em água	4,2 B**
Fósforo (ppm)	3,0 B**
Potássio (ppm)	45,0 B**
Ca + Mg (me/100 cm ³)	1,5 B**
Al trocável (me/100 cm ³)	0,2 B**
Areia (%)	41,0
Limo (%)	1,8
Argila (%)	57,2
Classe textural	Argila

* Análises realizadas no Instituto de Química John H. Wheelock - ESAL - Interpretação dos resultados baseada na COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (1978).

** A letra B indica nível baixo.

QUADRO 2a. Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas nas ramas de mandioca de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG, 1980.

Fontes de Variação	G.L.	Matéria fresca kg/ha	Matéria seca %	Proteína %	Mat.Seca de ramas kg/ha	Mat. fresca de ramas e raízes Kg/ha	Mat. seca de ramas e raízes Kg/ha
Cultivar	3	334441300,00**	20,58**	1,790	36876650,00**	497016600,00**	19183950,00
Blocos	4	4715649,00	7,89	0,460	1190223,00	8927057,00	35842070,00*
Erro A	12	4703942,00	2,58	0,551	710026,80	10109960,00	10034730,00
Idade	3	293327500,00**	63,99**	3,909**	42669240,00**	2681781000,00**	107199600,00**
Cult. x Idade	9	27357760,00**	6,80	1,31	3182965,00**	65573220,00**	12325970,00
Erro B	48	2147410,21	3,31	0,84	349515,50	7507618,75	12207687,50
C.V. parcelas	%	14,83	4,83	9,07	17,16	9,12	28,33
C.V. subparcelas	%	9,39	5,22	10,40	11,13	7,19	20,54

** Significativo ao nível de 1% pelo Teste de F

* Significativo ao nível de 5% pelo Teste de F

QUADRO 3a. Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas nas raízes de mandioca de diferentes cultivares e idade. ESAL, Lavras, MG. 1980.

Fontes de Variação	G.L.	Matéria fresca kg/ha	Matéria Seca %	Amido %	Mat.Seca Seca kg/ha	Amido Kg/ha	Proteína %
Cultivar	3	122740200,00**	1,06	1,35	15772420,00**	11606130,00**	0,06
Blocos	4	3230889,00	1,49	1,39	441501,30	268664,40	0,06
Erro A	12	3398283,00	0,60	1,00	579628,60	490457,50	0,10
Idade	3	12822706000,00**	309,96**	298,47**	105816600,00**	70258230,00**	0,26*
Cult. x Idade	9	54319940,00**	3,87**	3,60*	7649363,00**	5392196,00**	0,14
Erro B	48	4630610,21	0,95	1,32	553298,75	451603,60	0,08
C.V. parcelas	%	9,11	2,25	3,44	11,20	12,24	11,60
C.V. subparcelas	%	9,26	2,66	3,54	9,81	10,59	11,12

** Significativo ao nível de 1% pelo Teste de F

* Significativo ao nível de 5% pelo Teste de F

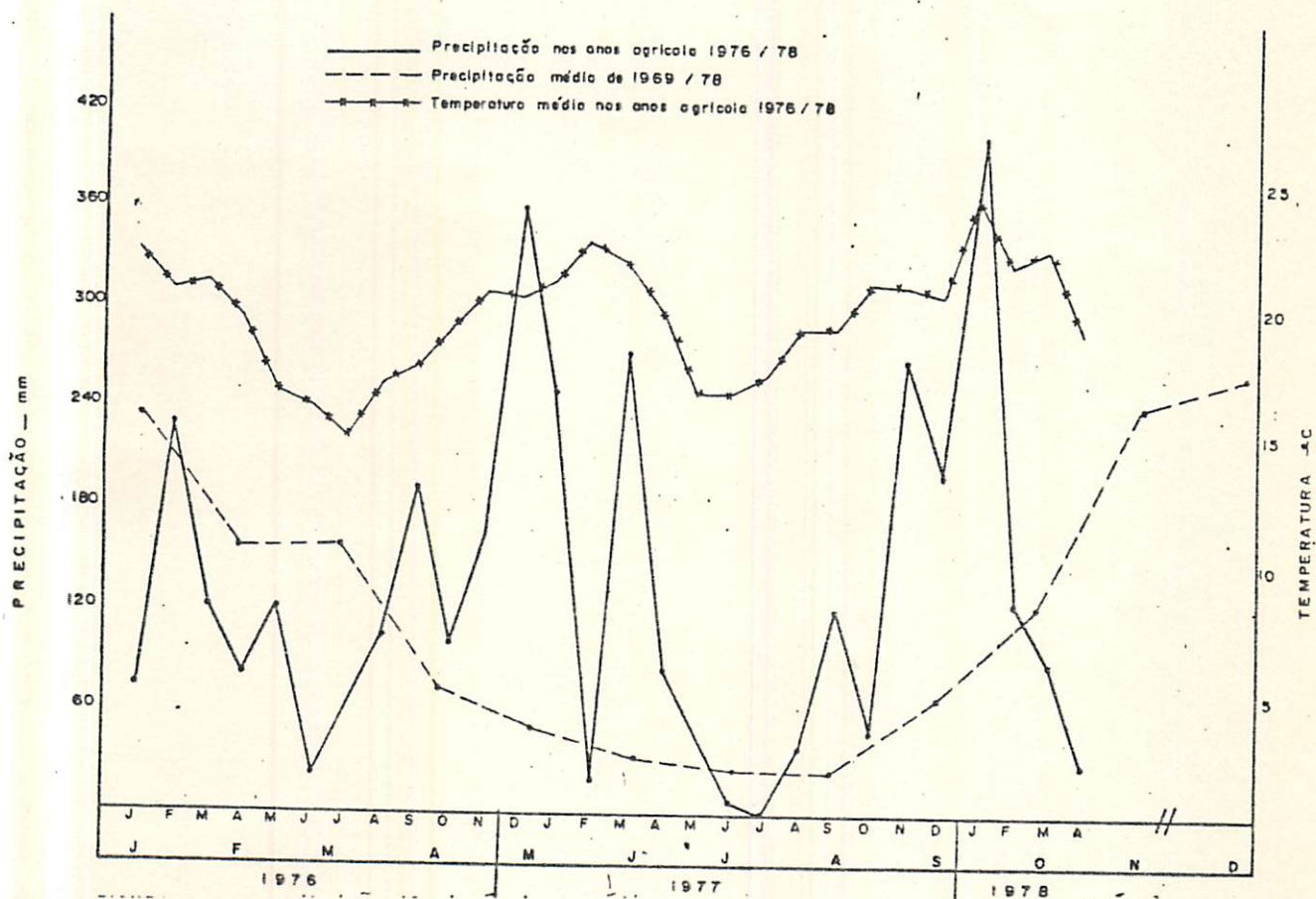


FIGURA 1a. Distribuição pluviométrica e médias mensais de temperatura nos anos agrícolas de 76/78, precipitação média de 1969/78. ESAL, Lavras, MG, 1980.

