

FRANCISCO FÉRRAZ DE TOLEDO

E. S. A. "LUIZ DE QUEIROZ

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot utilissima* Pohl) é uma planta originária da região tropical sul-americana (GALIANO, 1955), ou, mais precisamente, de nosso país (GRANER, 1935; GODOY, 1940).

PECKOLT (1871), em sua obra intitulada "História das plantas alimentares e de gôzo do Brasil", apresenta estudos muito interessantes sobre a mesma e põe em relêvo a grande utilidade de suas raízes.

GRANER & GODOY (1960) fazem referência a ela da seguinte maneira: "Quando os portugueses e espanhóis aportaram às terras americanas já encontraram, cultivadas pelos indígenas, a mandioca, cujas raízes tuberosas êles empregavam no preparo de alimento e de bebidas licorosas". No parágrafo seguinte escrevem: "Trata-se de uma cultura de real importância, quer pela quantidade de matéria prima produzida por unidade de superfície, quer pelos seus múltiplos empregos na alimentação animal e no preparo de raspas, farinhas, amido e seus derivados como o álcool e a acetona. O amido da mandioca é largamente empregado na indústria de tecidos e de adesivos".

Tais citações refletem como foi e como vem sendo encarada essa euforbiácea, antes e desde que a civilização tomou conhecimento da importância de suas raízes, já que a quase totalidade dos assuntos discutidos na literatura especializada menciona essa parte da planta como a única útil.

* Neste trabalho se encontram os principais resultados experimentais apresentados pelo autor em sua tese para o concurso de Livre-docente.

** Recebido para publicação em 11/7/62.

Visando à exploração das raízes, a cultura se difundiu por toda a América tropical, Ásia e África. Segundo dados publicados pelo Serviço de Estatística da Produção (I. B. G. E., 1960), no Brasil, no ano de 1958, a área cultivada com mandioca atingiu cerca de 1.230.000 ha, e a quantidade de raízes colhidas, o total aproximado de 15.400.000 toneladas.

Estudos conduzidos por MENDES (1940) e por GRANER (1946) mostraram que a produção de raízes está correlacionada positivamente com a produção de ramos. À produção de ramos e raízes deve, ainda, ser acrescentada a de folhas.

Foi demonstrado por muitos técnicos que as ramos e as folhas de mandioca constituem forragem de ótimas propriedades nutritivas; portanto, não se justifica o fato dos plantadores deixarem de aproveitar esse material, principalmente porque a época da colheita, no Estado de São Paulo, coincide com o período seco do ano, quando há, em geral, escassez de alimento para o gado.

Com a finalidade de avaliar, de maneira concreta, quanto representa esse material que não tem sido aproveitado, realizamos este trabalho. Consta dele de um ensaio de competição entre quatro variedades, de aspecto vegetativo bastante diferente.

2. MATERIAL E MÉTODO

Um ensaio de campo, visando estudar o comportamento de quatro variedades de mandioca, em quatro diferentes épocas de colheita, e o aproveitamento total das plantas, foi instalado em um "Latosolo-roxo" não muito profundo em virtude da situação do lençol de diabásio, de certo modo influenciado pela proximidade dos sedimentos da formação geológica Corumbataí (Argilitos Estrada Nova). Tais influências, refletindo a possibilidade de tratar-se de um "intergrade", são reveladas pelas análises físicas e químicas efetuadas. * Segundo estas, observa-se tratar-se de um solo com boa fertilidade, e com classe textural barro-argilosa.

* Colaborações das 10a. e 13a. Cadeiras da E. S. A. "Luz de Queiroz".

As variedades utilizadas, procedentes do Instituto Agrônomico de Campinas * foram as seguintes: IAC-5/82, IAC-5/127, IAC-5/133 e IAC-5/165, descendentes da hibridação de diferentes variedades com a variedade Branca de Santa Catarina.

As épocas de colheita adotadas foram as primeiras décadas de cada mês, sucessivamente de maio a agosto.

O delineamento experimental foi o de "parcelas subdivididas" (KEMPTHORNE, 1952; BENZA, 1954), no qual as parcelas e subparcelas foram sorteadas ao acaso; os blocos foram em número de quatro, o de parcelas, dezesseis, e o de subparcelas, sessenta e quatro; cada parcela, subdividida em quatro, representou uma época de colheita em cada bloco; cada subparcela, de dimensão igual a 18,0 x 3,0 m, continha sessenta plantas de uma dada variedade. Os blocos foram dispostos um em seguida ao outro, em um terraço retangular, tipo patamar.

O plantio foi realizado em sulcos de 0,10 m de profundidade, distantes entre si de 1,00 m e dispostos paralelamente ao lado menor do bloco; as manivas, de 0,20 m de comprimento, foram distribuídas de 0,90 a 0,90m dentro do sulco e em posição horizontal; a cobertura foi realizada manualmente, com auxílio de enxada.

Os cuidados dispensados ao plantio, aos tratamentos culturais e à seleção das manivas, aliados à ausência de pragas e moléstias, permitiram conduzir o experimento sem que "falhas" ocorressem.

Ao completar-se o primeiro ciclo da cultura, o campo experimental passou a ser considerado como dividido em duas partes iguais no sentido do comprimento dos blocos, ficando cada subparcela reduzida a 9,0 x 3,0 m; uma das partes foi colhida no ano de 1958 (plantas com um ciclo vegetativo) e a outra no ano de 1959 (plantas com dois ciclos vegetativos), nas épocas estabelecidas.

Das três linhas, de uma parte de cada subparcela (9,0 x 3,0 m), foi aproveitada a do meio, e, das dez plantas contidas nessa linha, seis foram colhidas e consideradas para a obtenção dos

* *Gentileza do Dr. E. S. Normamba, chefe da Secção de Raízes e Tubérculos do Instituto Agrônomico.*

dados analisados no presente trabalho.

Durante a colheita o produto das seis plantas era depositado em dois sacos: num, somente as raízes e no outro, a parte aérea. Terminada a colheita os sacos eram transportados para um galpão, onde as raízes sofriam as lavagens para a separação da terra aderente e, em seguida, eram enxugadas e pesadas; a parte aérea era dividida em duas frações; ramas e fôlhas, cada qual pesada separadamente. Obtivemos, portanto de cada parte das subparcelas, três valores: pêsos das raízes, das ramas e das fôlhas. Somando êstes três valores obtivemos os pesos totais das plantas.

A pesagem era realizada no mesmo dia da colheita, em balança com aproximação até centésimos do quilograma.

A notação utilizada para identificar variedades de mandioca (J, K, L, M,) será daqui por diante observada nos quadros, bem como as palavras época, variedade e bloco, no singular e no plural, serão representadas respectivamente por E, V e B; os limites fiduciais de F, na análise da variância, significativos aos níveis de 5% e 1% de probabilidade (SNEDECOR, 1945), serão representados por um e dois asteriscos, respectivamente.

Os dados obtidos (pêsos total das plantas, pêsos das raízes, pêsos das ramas e pêsos das fôlhas) foram submetidos à análise da variância segundo esquema de PIMENTEL GOMES (1960).

3. RESULTADOS

Muito embora do ponto de vista do aproveitamento das raízes, seja mais econômico explorar a mandioca com dois ciclos vegetativos (GODOY, 1940 ; MENDES, 1940), acreditamos que, para apreciar devidamente o comportamento dessa planta, seria muito importante realizarmos colheitas também com um ciclo vegetativo.

ESTUDO DO PRIMEIRO CICLO VEGETATIVO

PÊSO DAS PLANTAS

Os totais obtidos pela soma dos pesos das raízes, das ramas e das fôlhas, foram submetidos à análise da variância e esta se encontra no quadro 1, juntamente com outros dados que são necessários para completar a interpretação estatística, tais como: média das variedades e cada época, médias das épocas e diferenças mínimas significativas calculadas pelo método de Tukey.

O valor de F encontrado para épocas indica que o pêso das plantas variou significativamente. Há um acréscimo da 1a. para a 2a. e um decréscimo desta para a 3a. e a 4a. épocas. O máximo obtido em julho (2a. época) e o mínimo em agosto (4a. época), diferem significativamente no limite de 1 % de probabilidade.

De acôrdo com o valor de F as variedades em estudo se comportaram de maneira diferente. A interação épocas variedades também é significante. Isto indica que uma análise detalhada é necessária para se poder interpretar convenientemente o experimento; essa detalhada se encontra na parte mediana do quadro 1. (pág. 159).

Os valôres de F obtidos no estudo das variedades dentro das épocas, indicam que em maio e junho as variedades se comportaram de maneira uniforme, enquanto que em julho e agosto o mesmo não ocorreu; em julho a variedade IAC-5/133 difere, pelo método de Tukey, significativamente da variedade IAC-5/127 no limite de 1% de probabilidade; em agosto, a IAC-5/165 difere no limite de 1% de probabilidade da variedade IAC-5/127 e no limite de 5% da variedade IAC-5/133.

No estudo de épocas dentro das variedades, verifica - se que a IAC-5/82 e a IAC-5/165 não sofreram influência das épocas, enquanto que as outras duas apresentam diferenças estatísticas no limite de 1% de probabilidade; aplicando o teste de Tukey verifica-se que a variedade IAC-5/127 apresentou maior pêso em junho e depois decrescceu significamente em julho e agosto, enquanto que a IAC-5/133 atingiu em maio, junho e julho pesos que

ultrapassaram o de agosto além da diferença mínima significativa, a 1%, pelo método de Tukey. Verifica-se, portanto, que o F significativo para épocas é resultado do comportamento dessas duas variedades.

No final da análise, generalizando, consideramos que, em relação ao peso das plantas, houve acentuada regularidade no comportamento das variedades e que essa regularidade se refletiu nas épocas de colheita.

PÊSO DAS RAÍZES

Como já mencionamos, após a colheita as raízes foram lavadas e em seguida enxugadas e pesadas. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, tal como se encontram na parte superior do quadro 2, na parte inferior apresentamos as médias das épocas, das variedades e a diferença mínima significativa pelo método de Tukey. (pág. 160)

Pelos valores de F, que se encontram nesse quadro, verifica-se que houve diferença significativa somente entre as variedades e que essa diferença foi acentuada, ultrapassando o limite de 1% de probabilidade. Aplicando o método de Tukey na presente análise, nota-se que a variedade IAC-5/127 produziu menos que as demais, e estas apresentaram valores sensivelmente semelhantes.

PÊSO DAS RAMAS

Feita a separação das folhas, as ramas foram pesadas e os dados correspondentes submetidos à análise estatística; esta se acha disposta no quadro 3 juntamente com as médias das épocas, das variedades em cada época e a diferença mínima significativa (Tukey). (pág. 161)

Os valores de F foram significativos a 1% de probabilidade, tanto para variedades como para a interação épocas variedades; isto nos conduziu a detalhar a análise da variância, tal como se encontra no referido quadro.

No estudo das variedades dentro de cada época, obteve-se

valor de F significativo nas 2a. e 4a. épocas; na 2a. época essa significância se deve aos valores das variedades IAC-5/82, IAC-5/127 e IAC-5/133; na 4a. época, a diferença mínima significativa, pelo método de Tukey, foi motivada pela discrepância da variedade IAC-5/165.

No estudo das épocas de cada variedade, somente o valor de F obtido para a variedade IAC-5/82 não é significativo; a IAC-5/127, de maio para junho, aumentou de produção a partir deste mês decresceu para julho e agosto, sendo o valor de junho diferente significativamente do valor de agosto, pelo método de Tukey ao nível de 1% de probabilidade; a variedade IAC-5/133 produziu de modo uniforme nas três primeiras épocas, enquanto que na 4a. o peso das ramas diferiu estatisticamente do da 3a. época, pelo método de Tukey, a 1% de probabilidade; em relação à IAC-5/165, há diferença estatística entre os valores médios, que se encontram no quadro 3, os quais demonstram certa discrepância, sendo a produção da 4a. época superior a da 1a.

De um modo geral podemos considerar que as variedades se comportaram de maneira desuniforme em relação à produção das ramas, no primeiro ciclo vegetativo, muito embora, entre épocas, o valor de F obtido não fosse significativo.

PÊSO DAS FÓLHAS

Do mesmo modo que as ramas, as folhas foram submetidas a pesagem e os dados obtidos, apreciados por meio da análise estatística, forneceram os valores que se acham dispostos no quadro 4, juntamente com as demais informações necessárias para complementar a interpretação dos mesmos. (pág. 162)

Como se previa, o valor de F, entre épocas, foi altamente significativo, indicando acentuado decréscimo de produção de folhas de maio para agosto, quando atingiu o valor zero.

Entre as variedades também o valor de F é significativo no limite de 1% de probabilidade. A interação épocas / variedades foi significativa ao nível de 5% de probabilidade, indicando a necessidade de se detalhar a análise da variância. Estes detalhes se acham na parte central do quadro 4.

No estudo do comportamento das variedades dentro das épocas, somente em maio é que o valor de F é significativo e este fato se deve à variedade IAC-5/127 ter produzido menos folhas que as demais. Como não houve diferenças estatísticas dentro das 2a. e 3a. épocas, verifica-se que a referida variedade é a que menos folhas produziu.

No estudo de épocas dentro de cada variedade foram encontrados valores de F significativos, a 1% de probabilidade, para todas elas. Observando cuidadosamente os dados da parte inferior do quadro 4, deduz-se facilmente que esses valores são consequência da progressiva queda de folhas sofridas pelas variedades, durante o decorrer das épocas até atingir o valor zero em agosto.

*CONFRONTO ENTRE PÊSO DAS RAIZES
E PÊSO DAS RAMAS + FÓLHAS*

Para cada época de colheita no primeiro ciclo vegetativo, calculamos o peso médio das raízes e das ramas + folhas, variedade por variedade e, com esses valores, realizamos a análise estatística que se encontra no quadro 5. (pág. 163)

A variação de peso, entre raízes e ramas + folhas, não é apreciável em vista de o valor F não ter sido significativo.

QUADRO 1

COMPARAÇÃO ENTRE VARIEDADES DE MANDIOCA. ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO peso das plantas DE UM CICLO VEGETATIVO.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F	
Épocas (E)	3	126,29	42,10	7,36 **	
Blocos (B)	3	9,36	3,12	0,55	
Resíduo (a)	9	51,47	5,72	-	
(PARCELAS)	(15)	(178,12)	-	-	
Variedades (V)	3	59,75	19,92	5,56 **	
Inter. V x E	9	105,84	11,76	3,28 **	
Resíduo (b)	36	128,91	3,58	-	
SUBPARCELAS	63	481,61	-	-	
V dentro da 1a.E	3	13,02	4,43	1,21	
V dentro da 2a.E	3	16,02	5,34	1,40	
V dentro da 3a.E	3	56,16	18,24	5,23 **	
V dentro da 4a.E	3	80,59	26,86	7,50 **	
Resíduo (b)	36	128,91	3,58	-	
E dentro de J	3	30,60	10,20	2,85	
E dentro de K	3	99,28	33,09	9,24 **	
E dentro de L	3	82,09	27,36	7,64 **	
E dentro de M	3	15,51	5,17	1,44	
Resíduo (b)	36	128,91	3,58	-	
VARIEDADES (MÉDIAS)	1a.E (kg)	2a.E (kg)	3a.E (kg)	4a.E (kg)	PRODUÇÃO CALCULADA POR ha (t)
J	18,87	19,97	20,57	17,55	33,04
K	20,80	22,07	17,00	15,35	30,53
L	21,20	21,32	22,17	16,30	33,22
M	19,82	22,62	19,90	21,27	35,24
MÉDIAS das E	20,18	21,35	19,91	17,63	-
Produção calculada por ha (t)	33,62	35,86	33,17	29,37	-
D. M. S. (Tukey) dentro de E e V ... 5% = 3,42 ... 1% = 4,26					
D. M. S. (Tukey) entre E 5% = 2,64 ... 1% = 3,56					

QUADRO 2

COMPARAÇÃO ENTRE VARIEDADES DE MANDIOCA. ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO *pêso das raízes* DAS PLANTAS DE UM CICLO VEGETATIVO.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Épocas	3	22,18	7,39	2,74
Blocos	3	5,91	1,97	0,73
Resíduos (a)	9	24,31	2,70	-
(PARCELAS)	(15)	(52,40)	-	-
Variedades	3	93,49	31,16	15,42 **
Inter. E x V	9	29,07	3,23	1,60
Resíduo (b)	36	72,89	2,02	-
SUBPARCELAS	63	247,85	-	-
MÉDIAS DAS ÉPOCAS (kg)	PRODUÇÃO CALCULADA POR ha (t)	MÉDIAS DAS VARIEDADES (kg)	PRODUÇÃO CALCULADA POR ha (t)	
1a. Época 9,11	15,18	J 10,61	17,67	
2a. Época 10,81	18,01	K 7,93	13,21	
3a. Época 10,44	17,39	L 10,92	18,19	
4a. Época 9,70	16,16	M 10,59	17,64	
D.M.S. (Tukey) entre V 5% = 1,37 1% = 1,71				

QUADRO 3

COMPARAÇÃO ENTRE VARIEDADES DE MANDIOCA. ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO peso das raízes DAS PLANTAS DE UM CICLO VEGETATIVO.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F	
Épocas	3	11,20	3,73	3,33	
Blocos	3	1,24	0,41	0,36	
Resíduo (a)	9	10,17	1,12	-	
(PARCELAS)	(15)	(22,61)	-	-	
Variedades	3	48,74	16,25	17,60 **	
Inter. E x V	9	44,25	4,92	5,35 **	
Resíduo (b)	36	33,12	0,92	-	
SUBPARCELAS	63	148,72	-	-	
V dentro da 1a.E	3	7,18	2,39	2,60	
V dentro da 2a.E	3	51,07	17,02	18,50 **	
V dentro da 3a.E	3	0,78	0,26	0,28	
V dentro da 4a.E	3	33,95	11,32	12,30 **	
Resíduo (b)	36	33,12	0,92	-	
E dentro de J	3	7,60	2,53	2,75	
E dentro de K	3	22,51	7,50	8,15 **	
E dentro de L	3	15,46	5,15	5,60 **	
E dentro de M	3	10,86	3,62	3,93 *	
Resíduo (b)	36	33,12	0,92	-	
VARIEDADES (MÉDIAS)	1a.E (kg)	2a.E (kg)	3a.E (kg)	4a.E (kg)	PRODUÇÃO CALCULADA POR ha (t)
J	7,77	7,02	8,55	7,47	12,61
K	9,17	11,04	9,10	8,17	15,76
L	7,38	8,12	8,60	6,00	12,54
M	8,02	9,77	8,65	10,05	15,19
MÉDIAS das E	8,09	8,98	8,73	7,92	-
Produção calculada por ha (t)	13,48	14,96	14,54	13,19	-
D.M.S. (Tukey) dentro de E e V 5% = 1,55 1% = 2,28					

QUADRO 4

COMPARAÇÃO ENTRE VARIEDADES DE MANDIOCA. ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO peso das raízes DAS PLANTAS DE UM CICLO VEGETATIVO.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F	
Épocas	2	38,38	19,19	174,45	**
Blocos	3	0,55	0,18	1,63	
Resíduo (a)	6	0,65	0,11	-	
(PARCELAS)	(11)	(39,58)	-	-	
Variedades	3	5,10	1,70	10,62	**
Inter. E x V	6	2,89	0,48	3,00	*
Resíduo (b)	27	4,34	0,16	-	
SUBPARCELAS	47	51,91	-	-	
V dentro da 1a.E	3	6,92	2,3100	14,44	**
V dentro da 2a.E	3	0,85	0,2830	1,77	
V dentro da 3a.E	3	0,22	0,0733	0,46	
Resíduo (b)	27	4,34	0,1600	-	
E dentro de J	2	15,01	7,5000	46,87	**
E dentro de K	2	3,17	1,5900	9,94	**
E dentro de L	2	10,55	5,2700	32,94	**
E dentro de M	2	9,55	4,7700	29,81	**
Resíduo (b)	27	4,34	0,1600	-	
VARIEDADES (MÉDIAS)	1a.E (kg)	2a.E (kg)	3a.E (kg)	4a.E (kg)	PRODUÇÃO CALCULADA POR ha (t)
J	3,62	1,88	0,92	0,0	3,57
K	1,85	1,35	0,60	0,0	2,12
L	3,17	1,83	0,72	0,0	3,18
M	3,07	1,93	0,72	0,0	3,18
MÉDIAS das E	2,93	1,74	0,74	0,0	-
Produção calculada por ha (t)	4,89	2,90	1,23	-	-
D.M.S. (Tukey) dentro de E e V ... 5% = 0,77 ... 1% = 0,97					
D.M.S. (Tukey) entre E 5% = 0,67 ... 1% = 0,92					

QUADRO 5

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO CONFRONTO ENTRE O PÊSO DAS RAÍZES E O PÊSO DAS RAMAS + FÔLHAS DAS PLANTAS DE UM CICLO VEGETATIVO.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Entre	1	0,4165	0,4165	0,16
Resíduo	30	72,2392	2,6218	-
TOTAL	31	72,6557	-	-

Média do pêso das raízes = 10,12 kg; n = 16 médias
Média do pêso das ramas + fôlhas = 9,78 kg; n = 16 médias

ESTUDO DO SEGUNDO CICLO VEGETATIVO

No Estado de São Paulo bem como nas demais unidades do Brasil, as grandes lavouras de mandioca, cujo produto se destina à industrialização, são colhidas ao completarem dois ciclos vegetativos. Passaremos, portanto, a apresentar a análise estatística dos dados obtidos no estudo do segundo ciclo vegetativo. O mesmo critério observado durante a obtenção dos dados do primeiro ciclo vegetativo foi adotado no segundo.

PÊSO DAS PLANTAS

Os dados obtidos foram apreciados estatisticamente, tal como se encontram no quadro 6. (pág. 167)

A análise revelou valor de F significativo ao nível de 1% de probabilidade entre variedades e, ao nível de 5% de probabilidade, para a interação épocas/variedades; êste fato nos conduziu a detalhar a análise estatística da maneira que se acha apresentada na parte mediana do quadro 6.

Examinando o comportamento das variedades dentro das épocas, verifica-se que elas diferem entre si no limite de 1% de probabilidade, dentro da 1a., 2a. e 3a. épocas, enquanto que na 4a. época não diferem; aplicando o método de Tukey e considerando em conjunto as épocas, podemos distinguir dois grupos: um formado pelas variedades IAC-5/127 e IAC-5/82, o qual produzimos que o grupo das variedades IAC-5/133 e IAC-5/165.

No estudo das épocas dentro das variedades, encontram-se variações significativas a 5% de probabilidade das variedades IAC-5/127 e IAC-5/165; a IAC-5/127 sofreu uma queda de produção na 3a. época que reputamos discrepante, enquanto que a variação ocorrida com a IAC-5/165 foi normal, tendo atingido maior produção em junho e decrescido continuamente até agosto.

PÊSO DAS RAIZES

A análise da variância dos respectivos dados se encontra

no quadro 7, juntamente com as médias necessárias para a interpretação completa dos mesmos. (pág. 168)

De acordo com esse quadro, somente o valor de F entre variedades foi significativo, mostrando com isso que as variedades são diferentes entre si relativamente à produção de raízes. Baseando-nos no método de Tukey, podemos considerar dois grupos: um formado pelas IAC-5/133 e IAC-5/165, com o mais produtivo, e outro formado pelas outras duas variedades, menos produtivo

PÊSO DAS RAMAS

Os dados referentes ao peso das ramas foram estimados pela análise da variância, e esta se encontra no quadro 8. (pág. 169).

De acordo com os valores de F, são significativas ao nível de 5% de probabilidade as variações entre as variedades e a interação épocas/variedades; pelo fato de a interação ter sido significativa detalhamos a análise da variância.

No estudo das variedades dentro de cada época foi encontrado valor de F significativo nas 2a. e 3a. épocas, nos limites de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente; na 2a. época há diferença significativa entre a variedade IAC-5/82 e as variedades IAC-5/133 e IAC-5/165; na 3a. época a variedade IAC-5/127 difere significativamente da IAC-5/133 e da IAC-5/165. Porém, observando os valores dispostos na parte inferior do quadro 8, verifica-se que essa variação é discrepante em relação às outras ocorridas. Essa discrepância se confirma pelo estudo das épocas dentro das variedades. Exclusivamente dentro da variedade IAC-5/127 houve variação significativa e devido exatamente ao valor que se obteve em julho.

À luz da análise realizada, apresentada no quadro 8 e das considerações feitas no parágrafo anterior, embora ocorresse valor significativo de F dentro de uma variedade, podemos considerar, generalizando, que somente as diferenças entre variedades são importantes no presente caso.

PÊSO DAS FÔLHAS

A análise estatística dos dados referentes ao pêso das fôlhas consta do quadro 9. (pág.170)

Os valôres de F indicam diferenças significativas sô mente entre épocas. Aplicando-se o método de Tukey verifica-se que em maio e junho as produções não diferem entre si, porém di ferem da de julho; na 4a. época, tal qual ocorreu no primeiro ci clo, não havia fôlhas a considerar.

CONFRONTO ENTRE O PÊSO DAS RAÍZES E O PÊSO DAS RAMAS + FOLHAS

A análise respectiva se encontra no quadro 10; o va lor de F não é significativo, indicando que, tal como no estudo do 1º ciclo não há diferença entre a produção das raízes e a produ ção das ramas + fôlhas. (pág. 170)

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AMBOS OS CICLOS VEGETATIVOS

Nos quadros 11 e 14 damos os resultados do estudo com parativo entre os dados do primeiro e do segundo ciclos vegetati vos. (págs. 171 - 172)

Cada subparcela do ensaio de campo funcionou como u ma unidade nas respectivas análises.

O estudo comparativo entre os dois ciclos vegetativos for neceu sempre valôres de F significativos ao nível de 1% de proba bilidade.

A ocorrência de valôres superiores para pêso total das plantas, pêso das raízes e pêso das ramas no 2º ciclo correspon deu, muito normalmente, ao que já é sabido, porém a presença de menor quantidade de fôlhas durante as colheitas do 2º ciclo, como foi demonstrado no quadro 12, é um fato que não podia ser antecipado e que vem justificar a realização da análise entre ciclos vegetativos. (pág. 171)

QUADRO 6

COMPARAÇÃO ENTRE VARIEDADES DE MANDIOCA. ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO peso das plantas DE DOIS CICLOS VEGETATIVOS.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F	
Épocas	3	179,84	59,95	1,50	
Blocos	3	212,19	70,73	1,78	
Resíduo (a)	9	358,58	39,84	-	
(PARCELAS)	(15)	(750,61)	-	-	
Variedades	3	1.643,20	547,73	26,48 **	
Inter. E x V	9	482,33	53,59	2,59 *	
Resíduo (b)	36	744,30	20,68	-	
SUBPARCELAS	63	3.620,44	-	-	
V dentro da 1a.E	3	345,35	115,12	5,57 **	
V dentro da 2a.E	3	653,61	217,87	10,54 **	
V dentro da 3a.E	3	1.005,02	335,04	16,20 **	
V dentro da 4a.E	3	121,55	40,51	1,96	
Resíduo (b)	36	744,30	20,68	-	
E dentro de J	3	62,88	20,96	1,01	
E dentro de K	3	256,59	85,53	4,13 *	
E dentro de L	3	92,49	30,83	1,48	
E dentro de M	3	250,21	83,40	4,03 *	
Resíduo (b)	36	744,30	20,68	-	
VARIEDADES (MÉDIAS)	1a.E (kg)	2a.E (kg)	3a.E (kg)	4a.E (kg)	PRODUÇÃO CALCULADA POR ha (t)
J	20,62	20,09	21,67	25,18	36,47
K	19,14	24,30	13,59	20,47	32,40
L	30,82	33,07	33,65	27,53	52,07
M	26,21	36,13	30,93	26,83	50,03
MÉDIAS das E	24,20	28,40	24,96	25,01	-
Produção calculada por ha (t)	40,32	47,50	41,58	41,67	-
D.M.S. (Tukey) dentro de E e V ... 5% = 8,67 ... 1% = 10,81					

QUADRO 7

COMPARAÇÃO ENTRE VARIEDADES DE MANDIOCA. ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO *pêso das raízes* DAS PLANTAS DE DOIS CICLOS VEGETATIVOS

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Épocas	3	45,06	15,02	0,80
Blocos	3	92,16	30,72	1,63
Resíduo (a)	9	169,25	18,80	-
(PARCELAS)	(15)	(306,47)	-	-
Variedades	3	959,31	319,77	30,02 **
Inter. E x V	9	125,69	13,96	1,31
Resíduo (b)	36	383,44	10,65	-
SUBPARCELAS	63	1.774,91	-	-
MÉDIAS DAS ÉPOCAS (kg)	PRODUÇÃO CALCULADA POR ha (t)	MÉDIAS DAS VARIEDADES (kg)	PRODUÇÃO CALCULADA POR ha (t)	
1a. Época 12,70	21,16	J 10,76	17,93	
2a. Época 14,68	24,45	K 9,10	15,16	
3a. Época 13,13	21,87	L 18,29	30,47	
4a. Época 14,33	23,87	M 16,69	27,81	
D.M.S. (Tukey) entre V 5% = 3,13 1% = 3,90				

QUADRO 8

COMPARAÇÃO ENTRE VARIEDADES DE MANDIOCA. ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO peso dos ramos DAS PLANTAS DE DOIS CICLOS VEGETATIVOS.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F	
Épocas	3	38,49	12,83	1,22	
Blocos	3	57,97	19,32	1,83	
Resíduo (a)	9	94,91	10,54	-	
(PARCELAS)	(15)	(191,37)	-	-	
Variedades	3	58,03	19,34	4,19 *	
Inter. E x V	9	101,17	11,24	2,43 *	
Resíduo (b)	36	166,30	4,62	-	
SUBPARCELAS	63	516,87	-	-	
V dentro da 1a.E	3	10,14	3,38	0,73	
V dentro da 2a.E	3	51,48	17,16	3,71 *	
V dentro da 3a.E	3	95,23	31,74	6,87 **	
V dentro da 4a.E	3	3,25	1,08	0,23	
Resíduo (b)	36	166,30	4,62	-	
E dentro de J	3	13,45	4,48	0,97	
E dentro de K	3	60,48	20,16	4,36 *	
E dentro de L	3	23,30	7,77	1,68	
E dentro de M	3	39,06	13,02	2,81	
Resíduo (b)	36	166,30	4,62	-	
VARIEDADES (MÉDIAS)	1a.E (kg)	2a.E (kg)	3a.E (kg)	4a.E (kg)	PRODUÇÃO CALCULADA POR ha (t)
J	9,07	9,19	10,45	11,28	16,30
K	9,43	11,54	6,73	10,59	15,94
L	11,09	13,39	12,22	10,18	19,53
M	9,76	13,68	13,09	10,17	19,44
MÉDIAS das E	9,85	11,94	10,63	10,55	-
Produção calculada por ha (t)	16,41	18,89	17,71	17,58	-
D.M.S. (Tukey) dentro de E e V ... 5% = 4,07 ... 1% = 5,09					

QUADRO 9

COMPARAÇÃO ENTRE VARIEDADES DE MANDIOCA. ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO peso das folhas DAS PLANTAS DE DOIS CICLOS VEGETATIVOS.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Épocas	2	14,21	7,105	186,97 **
Blocos	3	0,10	0,033	0,87
Resíduo (a)	6	0,23	0,038	-
(PARCELAS)	(11)	(14,54)	-	-
Variedades	3	0,37	0,123	0,72
Inter. E x V	6	1,04	0,173	1,00
Resíduo (b)	27	4,64	0,172	-
SUBPARCELAS	47	20,59	-	-
MÉDIAS DAS ÉPOCAS (kg)	PRODUÇÃO CALCULADA POR ha (t)	MÉDIA DAS VARIEDADES (kg)	PRODUÇÃO CALCULADA POR ha (t)	
1a. Época 1,60	2,67	J 1,28	2,13	
2a. Época 1,65	2,75	K 1,10	1,83	
3a. Época 0,47	0,78	L 1,34	2,23	
4a. Época 0,00	0,00	M 1,25	2,08	
D.M.S. (Tukey) entre E ... 5% = 0,39 ... 1% = 0,54				

QUADRO 10

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO CONFRONTO ENTRE O peso das raízes E O peso das ramas + folhas DAS PLANTAS DE DOIS CICLOS VEGETATIVOS.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Entre	1	33,2754	33,2754	2,93
Resíduo	30	341,3651	11,3788	-
Total	31	374,6405	-	-
Média do peso das raízes = 13,71 kg ; n = 16 médias				
Média do peso das ramas + folhas = 11,66 kg ; n = 16 médias				

QUADRO 11

Pêso das Plantas de Mandioca ; ANÁLISE DA VARIÂNCIA
ENTRE PRIMEIRO E SEGUNDO CICLOS.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Ciclo	1	775, 59	775, 59	137, 03 **
Resíduo	126	7.126, 40	5, 66	-
Total	127	7.901, 99	-	-
1º Ciclo = 1.267, 90 kg ; n = 64 subparcelas				
2º Ciclo = 1.582, 98 kg ; n = 64 subparcelas				

QUADRO 12

Pêso das raízes de Mandioca ; ANÁLISE DA VARIÂNCIA
ENTRE PRIMEIRO E SEGUNDO CICLOS.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Ciclo	1	437, 34	437, 34	29, 87 **
Resíduo	126	1.844, 68	14, 64	-
Total	127	2.282, 02	-	-
1º Ciclo = 640, 90 kg ; n = 64 subparcelas				
2º Ciclo = 877, 50 kg ; n = 64 subparcelas				

QUADRO 13

Pêso das Ramas de Mandioca ; ANÁLISE DA VARIÂNCIA ENTRE PRIMEIRO E SEGUNDO CICLOS.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Ciclo	1	171,33	171,33	32,51 **
Resíduo	126	663,88	5,27	-
Total	127	835,21	-	-
1º Ciclo = 539,50 kg ; n = 64 subparcelas				
2º Ciclo = 687,59 kg ; n = 64 subparcelas				

QUADRO 14

Pêso das Fôlhas de Mandioca ; ANÁLISE DA VARIÂNCIA ENTRE PRIMEIRO E SEGUNDO CICLOS.

VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Ciclo	1	7,60	7,60	9,87 **
Resíduo	94	71,96	0,77	-
Total	95	79,56	-	-
1º Ciclo = 86,70 kg ; n = 48 subparcelas				
2º Ciclo = 59,69 kg ; n = 48 subparcelas				

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

a - O pêso das plantas de mandioca (raiz e parte aérea), correspondente ao primeiro ciclo vegetativo, sofreu influência das épocas de colheita; essa influência se fêz sentir nas variedades IAC-5/127 e IAC-5/133, enquanto que as outras duas variedades estudadas se comportaram de modo regular, através das épocas. Já no segundo ciclo não houve acentuada influência da época de colheita sôbre o pêso das plantas, embora de certo mo do ela se manifestasse nas variedades IAC-5/127 e IAC-5/165.

Em relação às variedades notam-se diferenças acentua das de pêso das plantas, tanto no primeiro ciclo vegetativo como no segundo.

b - O pêso de raízes, tanto no primeiro como no segun do ciclo, não apresentou variação significativa em relação às épocas de colheita; as diferenças entre variedades, po rém, foram grandes, salientando-se como mais produtivas IAC-5/133 e IAC-5/165, nos dois ciclos; no primeiro ciclo a varieda de IAC-5/82 equiparou-se a elas.

c - No computo geral, a análise não revelou influência das épocas de colheita sôbre as variedades no que se refere ao pêso das ramas; porém, apenas no primeiro ciclo ve getativo, as variedades IAC-5/127, IAC-5/133 e IAC-5/165 fo ram influenciadas pelas épocas. De acôrdo com a interpretação estatística dos dados, as variedades diferem em relação à produ ção de ramas: em culturas de um ciclo vegetativo IAC-5/127 e IAC-5/165 produziram mais ramas, em cultura de dois ciclos, fo ram mais produtivas IAC-5/133 e IAC-5/165.

d - O pêso das folhas diminuiu acentuadamente de maio para agosto, neste mês chegando a zero; êsse de crêscimo se verificou nas quatro variedades, durante o primeiro

ciclo vegetativo; no segundo, embora o decréscimo se desse no mesmo sentido, a primeira e a segunda épocas foram estatísticamente iguais.

e - A produção de ramos + fôlhas é equivalente à de raízes, tanto no primeiro como no segundo ciclo, muito embora neste, sistematicamente, tenha a produção de ramas + fôlhas assumido valores numéricos menores.

f - O pêso das plantas, bem como o das raízes e o das ramos do segundo ciclo foram superiores aos do primeiro confirmando alguns dados já conhecidos a êsse respeito .

g - Do estudo comparativo da produção de fôlhas no primeiro e segundo ciclos, nas condições do presente trabalho, verifica-se que de maio a agôsto as plantas do primeiro ciclo apresentaram mais fôlhas que as do segundo.

h - A quantidade de ramos e fôlhas que se pode aproveitar de maio a agôsto, equivale à de raízes, tanto no primeiro como no segundo ciclo vegetativo das plantas de mandioca.

i - A colheita da mandioca de dois ciclos vegetativos, visando o aproveitamento total das plantas, redundou na obtenção de maior quantidade de matéria prima, e das variedades estudadas no presente ensaio de campo, foram mais interesantes IAC-5/133 e IAC-5/165.

j - Sabendo-se que as fôlhas são ricas em elementos essenciais nutritivos e que, das épocas estudadas, as de maio e junho se apresentam com maior quantidade delas , concluímos que, visando o aproveitamento integral, a colheita de ve ser realizada nesse período.

k - Tendo em vista as conclusões anteriores, verifica-se que o aproveitamento integral da planta de

mandioca, excetuadas aquelas ramas reservadas para o plantio, poderá concorrer para o incremento dessa exploração agrícola.

5. ABSTRACT

This paper deals with cassava leaf, stem and root production. Field competition trial showed that production of leaves and stems are the same as that of roots and that leaves and stems can be used in animal feeding beside the industrialization of roots.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENZA, J.C. - Experimentation Agricola. Peru, Ediciones Agro-Ganaderas, 1945. 360 p.

CATANI, R.A.; GALLO, J.ROMANO & GARGANTINI, -
Amostragem de solo, métodos das análises e indicações gerais para fins de fertilidade. Bol. Inst. Agr. de Campinas 69: 29, 1955.

GALLIANO, L.J. - Las hojas y tallos de Yuca como forrage. Bol. Estacion Exper. Agr. de "La Molina" (Peru) 58: 66, 1955.

GODOY, J.M. - Tecnologia Agrícola. Fecularia e Amidonaria. 2a. Edição. São Paulo, Sec. Agr., 1940. 288p.

GRANER, E.A. - Tratamento de mandioca pela colquicina. III- Análise comparativa entre clones diplóides e tetraplóides. Anais da E.S.A. "Luiz de Queiróz" 3 (99): 140, 1946.

GRANER, E.A. & GODOY, C., Jr. - Culturas da Fazenda Brasileira. São Paulo, Edições Melhoramentos, 1960. 461p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Pro
dução agrícola discriminada por estados, 1958. Serviço
de Estatística da Produção. Rio de Janeiro, Ministério
da Agricultura, 1960. 415 p.

KEMPTHORNE, O. - The design and analysis of experiments. New
York, John Wiley & Sons, 1952. 631 p.

PECKOLT, T. - História das plantas alimentares e de gozo no
Brasil. Rio de Janeiro, E. H. Laemmert, 1871. 169p.

PIMENTEL GOMES, F. - Curso de estatística experimental. Pi
racicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Quei
roz", 1960. 229 p.