

CELSO BARBOSA

Veterinário pela Escola Nacional de Veterinária da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
Zootecnista do Instituto de Zootecnia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

APROVEITAMENTO DA PARTE AEREA DA MANDIOCA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Orientador: Prof. Dr. CELSO LEMAIRE DE MORAES

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universi-
dade de São Paulo, para a obtenção do
título de: "Magister Scientiae"

PIRACICABA

Est. de São Paulo - Brasil

— 1972 —

E R R A T A

<u>Índice dos Gráficos</u>	<u>Onde se lê</u>	<u>Leia-se</u>
IV, V e VI V	nas variedades digestibilidade extrativos	das variedades digestibilidade dos - extrativos

<u>Índice dos Quadros</u>	<u>Onde se lê</u>	<u>Leia-se</u>
9	de mandioca	da mandioca
36	de fenos	dos fenos

<u>Página</u>	<u>Linha</u>	<u>Onde se lê</u>	<u>Leia-se</u>
10	16	o método direto conduzido	os métodos diretos - conduzidos
12	10	o resultado constam	o resultado consta
13	17	a acaso	ao acaso
24	Fig.12	de fenos	dos fenos
48	5	a que	a qual
54	1	de fenos	dos fenos

<u>Pág.</u>	<u>Quadros</u>	<u>Onde se lê</u>	<u>Leia-se</u>
30,31 e 32	7,8,9 e 10		
33,34 e 36	11,12 e 14		
37	15 e 16	Extrato não	extrato não
38	17 e 18	nitrogenados	nitrogenado
39	19 e 20		
32,35 e 36	10,13,14	de mandioca	da mandioca
31	9	carneiros 13	carneiro 13
31	9	alimentos ingerido	alimento ingerido
31	9	carneiros 2	carneiro 2

<u>Página</u>	<u>Gráfico</u>	<u>Onde se lê</u>	<u>Leia-se</u>
61,62 e 63	IV, V e VI	nas variedades	das variedades
63	VI	<u>da gordura</u>	<u>do extrato etéreo</u>

Aos meus pais,

JOÃO LAU e BENVINDA,

ao mestre,

OSWALDO VIEIRA GONÇALVES,

ao colega,

Dr. JORGE MACÁRIO DE MELO,

ao professor,

Dr. ARISTEU MENDES PEIXOTO,

minha gratidão.

À minha esposa,

MARIA DAS DOPES,

ofereço este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor CELSO LEMAIRE DE MORAES, pela orientação segura e sugestões emprestadas ao trabalho.

Ao INSTITUTO DE ZOOTECNIA da Secretaria da Agricultura (SP), através da DIVISÃO DE NUTRIÇÃO ANIMAL E PASTAGENS pela cessão das instalações, laboratórios, materiais, animais e funcionários.

À ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ", através do DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA, pelos ensinamentos e cessão de materiais e animais.

Ao CONSELHO NACIONAL DE PESQUISA (CNPq) pela doação de bolsa de estudo.

Aos Snrs. José Boneto, Dulce Cardoso Luz, Benedito Cezarino Girolli, Narciso do Prado e José Carlos Chiolin pelas colaborações prestadas nas análises bromatológicas e condução da digestibilidade.

Aos Snrs. Ademar Correa, Ana Cristina, M.F. Siqueira, Laércio Melotti, José Vicente S. Pedreira, Araken S. Pereira, Alfonso G. A. Tundisi, Jairo Ribeiro da Silva, Manoel F. Souza, Ana Maria R. Corrêa e José O. Prucolli pela ajuda recebida.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

ÍNDICE GERAL

	<u>Página</u>
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1. Aspectos culturais	4
2.1.1. Métodos de plantio	4
2.1.2. Poda	4
2.2. Utilização da parte aérea	7
2.2.1. Princípios tóxicos	8
2.3. Técnicas de digestibilidade	9
3. MATERIAL E MÉTODO	12
3.1. Aspectos culturais	12
3.1.1. Solo	12
3.1.2. Climatologia	12
3.1.3. Variedades e Método de plantio	13
3.2. Corte e fenação	17
3.3. Métodos de digestibilidade	21
4. RESULTADOS	26
4.1. Produções de rama, folha, raiz e feno	26
4.2. Composição bruta dos fenos (parte aérea) das variedades Guaxupé e Mantiqueira	26
4.3. Coeficientes médios de digestibilidade dos fenos, (par te aérea) Guaxupé e Mantiqueira aos 4, 7 e 10 meses de idade	27
4.4. Nutrientes digestíveis totais dos fenos aos 4, 7 e 10 meses de idade das variedades Guaxupé e Mantiqueira ..	27
4.5. Análise estatística	27

	<u>Página</u>
5. DISCUSSÕES	48
5.1. Aspectos gerais	48
5.2. Composição bruta dos fenos das variedades Guaxupé e Mantiqueira	49
5.3. Coeficientes de digestibilidade dos fenos das variedades Guaxupé e Mantiqueira	55
5.4. Nutrientes digestíveis totais dos fenos das variedades Guaxupé e Mantiqueira	57
6. RESUMO E CONCLUSÕES	64
7. SUMMARY AND CONCLUSIONS	66
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

ÍNDICE DOS QUADROS

	<u>Página</u>
1. Análise química do solo fornecido pelo Instituto Agronômico de Campinas	12
2. Precipitações médias na Estação Experimental de Nova Odessa nos anos de 1968 a 1969 e de 1960 a 1969	14
3. Temperaturas médias na Estação Experimental de Nova Odessa de 1968 a 1969 e de 1960 a 1969	14
4. Condições atmosféricas dos períodos de cura dos fenos	18
5. Esquema das maternidades e localização dos blocos e tratamentos do experimento	23
6. Produções de rama, folha, feno e raiz	29
7. Composição bruta do feno (parte aérea) da variedade Guaxupé na matéria seca a 100°C	30
8. Composição bruta do feno (parte aérea) da variedade Mantiqueira na matéria seca a 100°C	30
9. Coeficientes de digestibilidade, calculados com base na matéria seca do feno (parte aérea) de mandioca Guaxupé aos 4 meses de idade	31
10. Coeficientes de digestibilidade calculado com base na matéria seca, do feno (parte aérea) da mandioca guaxupé aos 7 meses de idade	32
11. Coeficientes de digestibilidade calculado com base na matéria seca, do feno (parte aérea) da mandioca Guaxupé aos 10 meses de idade	33

	<u>Página</u>
23. Nutrientes digestíveis totais (N.D.T.) das variedades Guaxupé e Mantiqueira aos 4, 7 e 10 meses de idade	40
24 e 25. Análise estatística dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca	41
26, 27 e 28. Análise estatística dos coeficientes de digestibilidade da proteína	42
29 e 30. Análise estatística dos coeficientes de digestibilidade da fibra	44
31 e 32. Análise estatística dos coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados	45
33 e 34. Análise estatística dos coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo.	46
35. Composição bruta de algumas forrageiras em porcentagem ...	53
36. Composição bruta de fenos da parte aérea da mandioca em porcentagem, utilizados em trabalhos experimentais	54
37. Coeficientes de digestibilidade em porcentagem de algumas forrageiras na matéria original	58

ÍNDICE DOS GRÁFICOS

	Página
I -- Balanço hídrico da região de Campinas de 1961 a 1969	15
II -- Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (em porcentagem) aos 4, 7 e 10 meses de idade das variedades Guaxupé e Mantiqueira	59
III -- Coeficientes de digestibilidade da proteína (em porcentagem) aos 4, 7 e 10 meses de idade das variedades Guaxupé e Mantiqueira	60
IV -- Coeficientes de digestibilidade da fibra (em porcentagem) aos 4, 7 e 10 meses de idade nas variedades Guaxupé e Mantiqueira	61
V -- Coeficientes de digestibilidade extrativos não nitrogenados (em porcentagem) aos 4, 7 e 10 meses de idade, nas variedades guaxupé e mantiqueira	62
VI -- Coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo (em porcentagem) dos 4, 7 e 10 meses de idade nas variedades Guaxupé e Mantiqueira	63

ÍNDICE DAS FIGURAS

	<u>Página</u>
1. Instalação do trabalho (plantio)	16
2. Estacas utilizadas para a identificação dos canteiros e tipos de manivas plantadas	16
3. Variedade Guaxupé aos 4 meses de idade	19
4. Variedade Mantiqueira aos 4 meses de idade	19
5. Variedade Guaxupé aos 7 meses de idade	19
6. Variedade Mantiqueira aos 7 meses de idade	19
7. Variedade Guaxupé aos 10 meses de idade	20
8. Variedade Mantiqueira aos 10 meses de idade	20
9. Os feno sendo revirados no terreirão	20
10. Maternidades da criação de suínos da Estação Experimental de Nova Odessa - Centro de Nutrição Animal	21
11. Carneiro da raça Corriedale usado do experimento	24
12. Distribuição dos feno nas maternidades	24

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot utilissima* Pohl) é uma planta originária da região tropical sul-americana (JUARES GALIANO - 1935). O seu aproveitamento na nutrição animal é até tradicional entre nós, e exclusivamente em relação à raiz.

A produção de mandioca (ETTORE & PELEGRINI¹⁵ - 1965) em São Paulo alcançou 2.600.000 toneladas em 1964 num total de vinte milhões de cruzeiros. Essa importância representa o segundo valor da produção da agricultura paulista. Como fonte de renda, para o setor da agricultura, a mandioca tem se classificado em 14º no período de 1948 a 52, 13º de 1953 a 61, 11º de 1962 a 63 e 14º em 1964. Como fonte vegetal de alimento para a população paulista, coloca-se entre os cinco primeiros.

Segundo dados publicados pelo ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL¹ (1971) a área cultivada no Brasil, em 1970, foi de 2.024.537 hectares com a produção de 29.464.275 toneladas de raízes. São Paulo cultivou neste mesmo período 97.103 hectares com uma produção de 1.827.383 toneladas. E, quanto ao milho, foi plantado no Brasil, neste mesmo ano (1970) numa área de 9.858.108 ha com uma produção de 14.216.000 toneladas, enquanto que São Paulo plantou 1.371.492 hectares, com uma produção de 2.676.333 toneladas.

Deve-se levar em conta que grande parte de nossas terras são cerrados onde se pode cultivar a mandioca sem nenhuma adubação.

ZEHNTNER, in TOLEDO⁵³, referindo-se à mandioca como forrageira, cita que em geral os agricultores fazem pouco uso da parte aérea e destaca que, assim procedendo, são desperdiçadas ramas e folhas em quantidades às vezes superiores ao peso de raízes.

BANGHAN⁵ cita que durante muitas gerações os plantadores de mandioca da Costa Rica vinham desprezando uma matéria prima que se

achava dotada de valor alimentício maior que a própria alfafa, a qual era importada pelos criadores a um preço elevado.

Segundo NORMANHA³⁵, o aproveitamento da raiz da mandioca como fonte de alimento para animais é até tradicional entre nós, em forma de raspa ou picada em fatias recém-colhidas. Também a parte aérea (ramas e folhas) pode servir de alimento para os animais.

De acordo com ROCHA⁴⁴, quando se cultiva a mandioca com a finalidade de suplementar os bovinos pode utilizar-se a planta inteira. TOLEDO⁵³, nas condições do seu trabalho com mandioca, verificou que de maio a agosto as plantas do primeiro ciclo aumentaram mais folhas que as do segundo.

CORREIA¹³ e TOLEDO⁵³, afirmaram que a produção de ramas e folhas é equivalente à de raízes, tanto no primeiro como no segundo ciclo ou mais (SILVA⁴⁹).

Assim sendo, a produção estimada da parte aérea em todo o país é de 29.464.274 toneladas e na sua totalidade quase não é aproveitada.

VOISIN⁵⁷ adverte contra a mera análise química do alimento como critério de sua avaliação.

Segundo KOK, citada por VIANA⁵⁵, a falta de experimentos sobre digestibilidade com forragens nativas é a maior lacuna encontrada para a racionalização da alimentação animal.

Para BARRIOS & BRESSANI⁶, seria de interesse estudar o valor nutritivo da parte aérea da mandioca mediante ensaios de digestibilidade e determinar se os minerais que o produto contém se encontram disponíveis biologicamente para os animais.

Os trabalhos experimentais na totalidade visam quase que exclusivamente a produção de raízes como fonte de nutrientes para nutrição humana, tanto no Brasil como em outros países tropicais, procurando estudar em função da indústria, alguns aspectos, como: diâmetro da raiz, aumento da produção de amido, etc...

Realmente, quando se pensa em nutrição animal e humana, al

guns aspectos como teor de proteína na raiz, produção da parte aérea (onde se concentra a maior parte da proteína na planta), variedades que podem ser pouco influenciadas pela poda, etc., são esquecidos.

Em virtude da falta de dados instalou-se o presente trabalho sobre a digestibilidade do feno da parte aérea da mandioca no sentido de contribuir com alguns dados procurando assim **sanar essa lacuna.**

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Aspectos Culturais

2.1.1. Métodos de Plantio

Na literatura são escassos os dados referentes aos espaçamentos para a produção de raízes e parte aérea da mandioca.

NORMANHA^{35,36} indica para a variedade Guaxupé o espaçamento de 0,70 x 0,50 m., para a produção de parte aérea.

Em CASTRO & DRUMMOND⁹, trabalho realizado em Lavras, MG, o espaçamento indicado foi de 0,80 x 0,50 m. para a variedade Vassourinha, no caso do aproveitamento da raiz e parte aérea.

CONCEIÇÃO & PERES¹² utilizaram espaçamento de 0,50 x 0,50m para as variedades Cigana e Platina na Bahia, para a produção de parte aérea e raiz.

TOLEDO⁵³, em seu trabalho visando o aproveitamento integral da mandioca, utilizou tanto para o 1º ciclo, como para o 2º o espaçamento de 1,0 x 0,90 m.

RODRIGUEZ, SANCHES DE BUSTAMANTE, TARABANOFF⁴⁶, na província de "Misiones" na Argentina, em trabalho para aproveitamento integral (raiz, rama e folha), a variedade mais rendosa foi a Azul, o espaçamento de 1,0 x 0,50 m. e a época melhor de plantio para a produção de raiz e ramas foi agosto.

2.1.2. Poda

Para NORMANHA & PEREIRA³⁷, a poda só se justifica em alguns casos quando se vai empregar a rama para o plantio de novas áreas.

MENDES²⁸, referindo-se ao fato das plantas podadas produzi

rem um número um pouco maior de raízes, afirmou não haver nenhuma importância, porque em primeiro lugar, a diferença foi mínima e além de tudo foi absorvida pelo seu erro provável. Em relação à produção de amido as plantas podadas produziram menos. As mandiocas tinham 2 anos e o autor observou que o trabalho ressentiu-se de uma falta grave de dados para a produção de raízes, porque foi feito sem o número devido de repetições.

A poda só é aconselhável em casos extremos de penúria de forragens ou clima muito frio onde as geadas se tornam perigosas.

A produção das raízes nas plantas podadas foi, em todos os casos, muito inferior à das não podadas. Houve uma produção de 1 036 kg de raízes por hectare a favor das não podadas com espaçamento de 1 x 1m. A produção de raízes foi de 14 710 kg por hectare para as não podadas e para as podadas de 13.674 kg. A queda de produção de amido depende da variedade.

Algumas variedades de mandiocas estudadas, do grupo comumente chamadas "bravas", posteriormente se revelaram muito resistentes ao ponto de algumas não perderem folhas no inverno prolongado de 1939.

CASTRO & DRUMMOND⁹, trabalhando com vinte variedades, concluíram que algumas produziam mais raízes e mais ramas que outras. A poda no fim do primeiro ano não afetou a produção de raízes, mas prejudicou em 25% a produção de ramas. As variedades estudadas diferiram daquelas comumente cultivadas no estado São Paulo. O trabalho foi realizado em Lavras, estado de Minas Gerais.

CONCEIÇÃO & PERES¹², estudando as variedades Cigana e Platina, encontraram maior teor de proteína bruta, quando o corte foi realizado aos 3 meses, para a primeira, e aos 4 meses para a segunda. Com relação à produção de raízes e ramas o corte de 4 em 4 meses foi o que apresentou maior produção de ramas e folhas, num período de 14 meses. O decréscimo da produção de raiz é sobejamente compensado pela utilização da parte aérea para o forrageamento dos animais como alimento, segundo o autor de excepcional valor nutritivo.

SILVA⁴⁹ cita que a poda favorece ou prejudica a produção -

de raízes, dependendo dos fatores seguintes: variedade, época de plantio, condições fitossanitárias durante o 1º ciclo.

Os lavradores do nosso estado tem por hábito podar os seus mandiocais quando as plantas completam o 1º ciclo vegetativo; segundo eles, essa operação permite melhores e mais rápidos tratamentos culturais durante o 2º ciclo vegetativo da cultura, propiciando a diminuição do custo da lavoura e fornecendo ramas para o plantio que julgam melhores que as do 2º ciclo.

JUAREZ GALIANO²¹, no Peru, estudando o rendimento das raízes verificou uma queda de 5 a 72% quando podadas. Em resumo, manifestou que nas condições em que se realizou o estudo com um corte de folha anterior à colheita de raízes, conseguiu-se um aumento da produção da folha para o gado, que não compensou a quebra da produção de raízes bem como de sua qualidade. O corte das folhas foi feito aos 7 e aos 11 meses simultaneamente com a colheita da raiz.

Segundo PEREIRA⁴⁰, nenhum estudo completo ainda foi feito sobre o assunto como seja: variedades recomendadas, técnica cultural especializada, época, número de cortes, processo de desidratação, valor nutritivo de cada corte e variedade, porcentagem de participação na alimentação de bovinos, etc.

SILVA⁴¹ verificou na literatura que nem todos os aspectos da poda foram abordados e muitos pesquisadores não o fizeram com profundidade e riqueza de detalhes, que, a seu ver, é indispensável, para maior elucidação do problema, achando os resultados não muito coerentes, havendo conclusões contra e a favor da poda.

TEIXEIRA MENDES^{27 52} encontrou um aumento de 8,5% na produção de raízes por hectare em 4 variedades com 2 anos, e uma diminuição de 7,11% no teor de amido para essas mesmas variedades quando podadas.

2.2. Utilização da parte aérea

Em vários países da África e na Bahia, as folhas da mandioca são empregadas para preparo de molhos e consumidas como verdura cozida pelo homem.

BANGHAN⁵ cita que numa região de Java, densamente povoada nos terrenos pobres, cultivava-se bastante a mandioca. Os resultados de uma pesquisa médica indicaram que essa população apresenta desproporcionada gordura. Outra pesquisa demonstrou que as folhas de mandioca consumidas diariamente continham 8% de proteína, 5.000 U.I. de vitamina "A" e de 50 a 100 de U.I. de vitamina B1.

Para MIRANDA; COSTA; e LAUN²⁹, o feno de rama e folhas de mandioca pode ser usado em proporções relativamente altas (até 15,8%), mantendo ainda boa velocidade de ganho de peso nas rações de pintos.

MIRANDA; LAUN; COSTA³⁰ utilizaram o feno de folhas e pontas de ramas de mandioca com 4 meses de idade, comparado com feno de Cudzu tropical, marmelada de cavalo e alfafa em rações de pintos. O feno de mandioca assim preparado se colocou em primeiro lugar, mostrando as análises ser ele o mais rico em proteínas e o mais pobre em fibras.

VELLOSO et alii⁵⁴ concluíram que o feno de alfafa, em rações para suínos em crescimento e acabamento, até o nível de 5% do total da ração, pode ser substituído por feno de rama e folhas de mandioca com 14,32% de proteína bruta na matéria seca.

ATHANASSOF⁴ comparou a cana de açúcar com rama de mandioca na alimentação de vacas. A rama de mandioca apresentou uma nítida vantagem tendo as rações apresentado um peso maior no final do experimento. As ramas de mandioca utilizadas na alimentação do gado equivaleram mais ou menos, à forragem verde.

ALBA² cita que ECHANDI estudou a substituição da farinha de alfafa por farinha de feno de folha e rama de mandioca, na alimentação de vacas, sendo que no 1º caso houve uma produção de 9,87 kg e no segundo 9,40 kg de leite.

8

ECHANDI¹⁴ concluiu que a farinha de ramas e folhas de mandioca produziu de 90 a 96% na produção de leite, em relação a alfafa, embora a produção de leite seja menor; economicamente, representou 88% do preço da alfafa. Sugere que se deve realizar novas provas com produto de plantas mais jovens.

2.2.1. Princípios tóxicos

PEREIRA; NERY; CONAGIN⁴², GRAMACHO¹⁸, e PEREIRA⁴⁰ citam que no estado de São Paulo e em todo o Brasil cultivam-se diversas variedades de mandioca, umas amargas e outras doces; as amargas são consideradas tóxicas ou venenosas e as doces mansas ou inócuas. Estas características são devidas respectivamente ao maior ou menor teor de tóxico nas raízes, ramas e folhas.

Para CORREIA¹³, NORMANHA & PEREIRA³⁷ e NORMANHA³⁴, há variedades de mandioca chamadas "bravas", cujas raízes, ramas e folhas ingeridas cruas ou mesmo cozidas podem provocar intoxicações, porque encerram uma substância (um glicosídeo cianogênico de nome "linamarina") capaz de produzir ácido cianídrico, quando em presença dos ácidos ou enzimas do estômago. As variedades mansas também o encerram, porém, em quantidades inócuas. A presença desse tóxico é constatada nas partes aéreas e subterrânea do vegetal. As folhas acusam as maiores porcentagens.

Segundo ROEHE⁴⁷, GRAMACHO¹⁸, PEREIRA; NERY; CONAGIN⁴², NORMANHA & PEREIRA³⁴, a toxicidade da mandioca está influenciada pelos seguintes fatores: solo, clima, variedade, idade da planta, método de cultivo, altitude, falta de potássio, etc.

Para NORMANHA & PEREIRA³⁷, apesar da existência do princípio tóxico na parte aérea do vegetal, o farelo de ramas e folhas feito com variedades "bravas", quando bem fenedas, com 10 a 12% de umidade, pode ser utilizado pelos animais sem perigo. A secagem pelo calor do sol ou de secadores elimina o tóxico por volatilização.

De acordo com JUAREZ GALIANO²², o tempo necessário de fena

ção para eliminar o HCN da mandioca variou de 16 a 18 dias nas folhas inteiras e de 10 a 12 dias em folhas picadas aos 207 a 305 dias de idade.

2.3. Técnicas de digestibilidade

Para PEIXOTO³⁶, um dos fatores que mais afeta a composição química de uma forrageira é seu estágio de desenvolvimento, determinando diferenças maiores do que as existentes entre as próprias espécies. A análise química dos constituintes próximos revela estas modificações com um aumento dos componentes estruturais (lignina e celulose) e um decréscimo das substâncias nitrogenadas com a concomitante redução da digestibilidade, à medida que a planta envelhece.

Segundo MORAES³¹, a composição de todas as plantas são afetadas pelo crescimento, e sob esse aspecto, progressivas mudanças na composição são observadas durante o desenvolvimento morfológico e sexual. Com a aproximação da maturidade, os carboidratos são acumulados mais rapidamente que as proteínas e as substâncias solúveis em água decrescem.

SCHNEIDER⁵⁰, afirmou que o estudo de digestibilidade continua sendo um dos campos de maior atividade em nutrição animal. A análise química e o calor da combustão são os pontos de partida para determinação do valor nutritivo dos alimentos, mas o valor de um alimento não depende apenas das quantidades dos diversos nutrientes que entram em sua composição. Ele depende das quantidades desses nutrientes que o animal pode digerir e em seguida utilizar.

Segundo SCHNEIDER, SONI, HAM⁵¹, o fator de extrema importância na digestibilidade de uma forrageira é o estágio de desenvolvimento vegetativo. O crescimento progressivo ao estágio de maturidade de uma forragem resultou em um decréscimo de sua digestibilidade. Com o aumento da maturidade há uma queda constante no teor de proteína e aumento do teor de lignina, com prejuízo da digestibilidade de todos os nu-

trientes.

Para BRENT et alii⁷, a fibra tende reduzir a digestibilidade de todos os nutrientes, principalmente a proteína.

Segundo FONSECA; CAMPOS; CONRAD¹⁶, de modo geral os caprins mais novos apresentavam melhor composição em elementos nutritivos e maiores coeficientes de digestibilidade. O teor de proteína digestível foi menor nos caprins mais velhos, e os dados sobre digestibilidade e composição dos caprins foram baixos, talvez em decorrência da forte estiagem ocorrida.

Segundo VIANA⁵⁵, os processos de determinação da digestibilidade dos alimentos podem ser classificados em: método convencional e método indireto. O processo de determinação da digestibilidade dos alimentos denominado convencional, padrão ou direto, é aplicável à maioria das espécies, mas é nos ruminantes, principalmente, em bovinos e ovinos, que ele tem sido mais usado.

Para PEIXOTO³⁸, o método direto conduzido com animais são mais precisos, embora mais trabalhosos. Os métodos diretos se baseiam nos seguintes princípios: a) conhecimento exato da quantidade de alimento ingerido durante certo prazo; b) conhecimento da quantidade de excremento sólido correspondentes no mesmo tempo. O animal mais usado é o carneiro castrado, (mais de 8 meses), pelas seguintes razões: fácil de lidar, menos volume de alimentos e de fezes, consistência sólida de fezes. A digestão sendo mais demorada inicialmente nos ruminantes há necessidade de um período mais longo, geralmente dividido em 2 fases: 1ª) Preparatória ou preliminar de 8 a 10 dias (segundo Mead & Gilbert). Nesta fase não se coletam as fezes, mas apenas se faz a determinação da quantidade de alimentos que o animal é capaz de comer e que é mantida constante pelo menos os 3 dias antes e também durante a fase principal; 2ª) Principal ou experimental de 15 dias (segundo Mead & Gilbert), (ou 7 a 10 dias segundo Staples & Dinnusson), quando se procede a coleta de fezes a pesagem do alimento testado e das sobras que possam existir no cocho sendo estas operações realizadas diariamente.

Segundo MAYNARD & LOOSLI²⁵, na coleta de fezes, quando utilizados carneiros ou novilhos castrados, ajustam-se uma bolsa coletora presa no animal. Este método oferece vantagens para certos fins, notadamente para a coleta de fezes no pasto. Um outro equipamento tem sido usado por REID na Austrália que consiste em um carrinho com dispositivo para coletar urina durante 24 horas, além da bolsa coletora de fezes.

VIANA⁵⁵ utilizou em experimento baias apropriadas para o estudo comparativo dos métodos de digestibilidade.

3 - MATERIAL E MÉTODO

3.1. Aspectos culturais

3.1.1. Solo

O presente experimento foi instalado na Estação Experimental de Nova Odessa, na Seção de Cultura, (figura 1).

O solo de mediana fertilidade foi classificado com Podzolicco vermelho amarelo variação Laras, de acordo com o levantamento do Centro Nacional de ENSINO E PESQUISAS AGRONÔMICAS¹⁰.

A amostra média de solo colhida foi analisada pelo Instituto Agronômico de Campinas, cujo resultado constam do Quadro seguinte:

QUADRO 1 - Análise química do solo fornecido pelo Instituto Agronômico de Campinas.

AMOSTRAS	pH	CARBONO %	e. mg por 100 ml de T.F.S.A.*			
			PO ₄	K+	Ca++Mg++	Al +++
29562	5,20	1,75	0,03	0,07	1,20	1,00

* e.mg = equivalente miligrama

T.F.S.A. = terra fina seca ao ar (partículas menores que 2 mm)

3.1.2. Climatologia

As precipitações pluviométricas ocorridas na Estação Experimental de Nova Odessa nos anos de 1968/69, e a média de 1960 a 1969 - podem ser apreciadas no Quadro 2, e no Quadro 3 as temperaturas médias dos anos 1968 e 1969 e as médias de 10 anos (1960 a 1969).

Segundo CAMARGO⁸, quando se procura estudar o fator hídrico em climatologia, são geralmente levados em conta apenas os dados pluviométricos. Estes, porém, constituem tão somente a fase de umedecimento do solo no processo do balanço hídrico na superfície do solo. Outra fase igualmente importante, nesse processo, é o consumo da água do solo através da evapotranspiração, ou seja, das perdas de água para a atmosfera, conjuntamente pela evaporação do solo e pela transpiração vegetal. Assim pode ser vista no Gráfico I o balanço hídrico verificado na região de Campinas, de 1961 a 1969.

3.1.3. Variedades e Método de Plantio

As variedades utilizadas, procedentes do Instituto Agrônomo de Campinas, foram as seguintes: Guaxupé e Mantiqueira.

O delineamento experimental para o plantio foi o de parcelas subdivididas em 6 blocos, tendo cada bloco 3 épocas de corte: 4/março (1), 4/junho (2) e 4/setembro (3) de 1969, numa área de 82,00 x 26,60 m.

As parcelas foram sorteadas a acaso segundo mapa de campo.

Cada canteiro (sub-parcela) apresentou dimensão igual a 5,60 x 8,00 m, com área total de 44,80 m e útil de 34,30 m. As linhas por canteiro foram em número de 7 (sete) úteis e 2 (duas) marginais, tendo cada linha 16 (dezesesseis) manivas de 0,25 m. cada, plantadas a uma profundidade de 0,10 m.

O espaçamento usado foi o de 0,70 por 0,50 m.

Cada canteiro recebeu uma estaca indicando o bloco (I, II, III, IV, V e VI), a variedade, Guaxupé (G) e Mantiqueira (M), e a época de corte (1, 2 e 3) - Figura 2.

QUADRO 2 -- Precipitações médias na Estação Experimental de Nova Odessa nos anos de 1968 e 1969 e de 1960 a 1969

MESES	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	TOTAL
1968	149,9	138,4	83,2	45,6	22,4	16,9	12,1	46,9	25,6	69,7	61,7	120,1	792,5
1969	185,0	42,9	93,1	41,7	22,9	25,2	15,9	31,5	47,6	107,1	231,9	168,2	1.040,0
MÉDIA DE													
1960 a 1969	225,0	232,7	134,8	56,8	40,0	75,0	20,7	26,0	40,6	156,7	130,8	256,5	1.356,4

Fonte : Climatologia Agrícola -- Instituto Agronômico de Campinas

QUADRO 3 -- Temperaturas médias na Estação Experimental de Nova Odessa de 1968 a 1969., e de 1960 a 1969

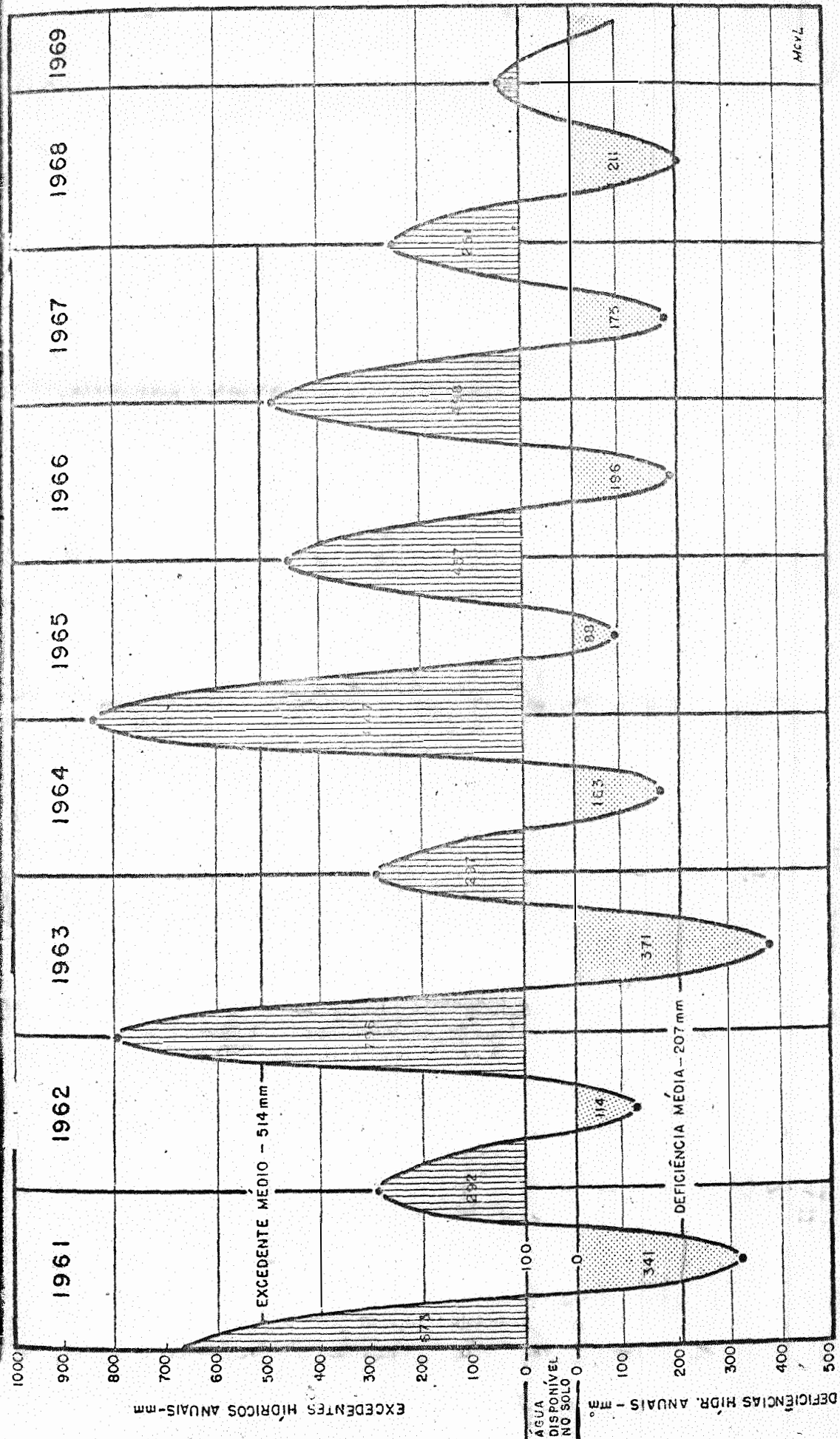
MESES	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	TOTAL
1968*	23,10	23,10	23,40	19,4	15,80	16,1	15,60	16,7	19,40	21,70	24,00	24,10	20,20
1969*	24,60	25,00	24,00	20,70	18,70	17,40	17,10	19,1	22,00	20,40	22,60	22,30	21,16
1960 a 1969	23,07	23,07	22,80	21,1	18,39	17,4	17,47	19,4	21,54	21,52	21,36	22,47	20,89

* Média mensal

Fonte : Climatologia Agrícola -- Instituto Agronômico de Campinas

GRÁFICO I - Balanço hídrico da região de Campinas de 1961 a 1969

Fonte: Climatologia Agrícola - Instituto Agrônomo de Campinas



Deficiências hídricas do solo agrícola na estação seca e excedentes de água, que abastecem o lençol freático, na estação chuvosa, verifica dos nos últimos 9 anos na região de Campinas, segundo o método do balanço hídrico de Thornthwaite



Figura 1
Instalação do trabalho



Figura 2
Estacas utilizadas para identificação dos canteiros e tipos de manivas plantadas.

MAPA DE CAMPO

B I		
E3	E1	E2
G	G	M
M	M	G

B II		
E1	E2	E3
G	G	M
M	M	G

B IV		
E1	E2	E3
M	M	M
G	G	G

B III		
E1	E3	E2
G	G	M
M	M	G

B V		
E1	E3	E2
G	M	G
M	G	M

B VI		
E1	E2	E3
G	M	G
M	G	M

3.1.4. Corte e Fenação

Os cortes da parte aérea foram realizados no dia 4 de março (4 meses), figuras 3 e 4, 4 de junho (7 meses), figuras 5 e 6, e 4 de setembro (10 meses), figuras 7 e 8. Em cada linha útil foram cortados 3 pés. Foi feita a contagem das partes aéreas dos canteiros em cada época de corte. Deve-se ressaltar que na variedade Mantiqueira encontrou-se uma maior quantidade de parte aérea (rama e folha) que a Guaxupé (dados no Quadro 6).

As amostras foram pesadas : o pé integral e suas partes (rama e folha), cujos dados se encontram no Quadro 6.

A amostragem das raízes foi feita na bordadura, levando em conta produção de duas manivas de cada bordadura e os pesos também se encontram no Quadro 6.

Nas datas previstas, quando completaram a idade de 4, 7 e 10 meses, os canteiros foram cortados, as partes aéreas ensacadas e levadas para trituração, a fim de se conseguir uma melhor uniformização da secagem de ramos e folhas. A picadeira usada foi a de marca Nogueira nº 2.

A seguir todo o material foi à tarde para área tijolada (terreirão) (Figura 9). As variedades foram colocadas nas extremidades deste, sendo reviradas com um rastelo várias vezes ao dia e ao fim do mesmo amontoadas e cobertas com lona.

Posteriormente, todo o feno foi ensacado e pesado, tendo cada saco a indicação (G1, M1, G2, M2, G3 e M3) para a separação.

Depois foram passadas pelo desintegrador marca Tigre, usando peneira nº 2.

Os dados das condições climáticas durante os períodos da cura do feno encontram-se no Quadro 4.

QUADRO 4 -- Condições atmosféricas dos períodos da cura dos fenos

M A R Ç O

DIAS	TEMPERATURA °C			Umidade real %	Vento M/S	Nebulosi- dade	Chuva mm	Insola- ção	Evapora- ção
	média	máxima	mínima						
4	23,2	31,4	20,2	81,0	2,0	6,0	0,8	8,9	0,8
5	22,6	29,0	19,0	82,3	0,7	8,0	7,3	7,7	3,7
6	24,1	32,1	16,6	90,3	1,3	0,0	0,0	11,5	2,9

J U N H O

4	11,1	21,4	3,0	67,3	1,7	5,3	0,0	9,5	4,4
5	9,8	21,2	1,6	60,7	1,7	0,0	0,0	9,7	3,5
6	13,3	24,0	2,4	67,3	1,3	2,7	0,0	10,0	4,0

S E T E M B R O

4	22,2	29,4	19,2	51,0	2,3	8,7	0,0	2,9	5,7
5	20,3	27,6	17,8	77,7	2,0	5,3	5,0	5,5	6,9
6	22,6	32,6	11,6	65,7	0,7	3,3	0,0	7,6	3,1

Fonte: Climatologia Agrícola -- Instituto Agronômico de Campinas (SP).



Figura 3
Variedade Guaxupé aos 4 meses de idade



Figura 4
Variedade Mantiqueira aos 4 meses de idade

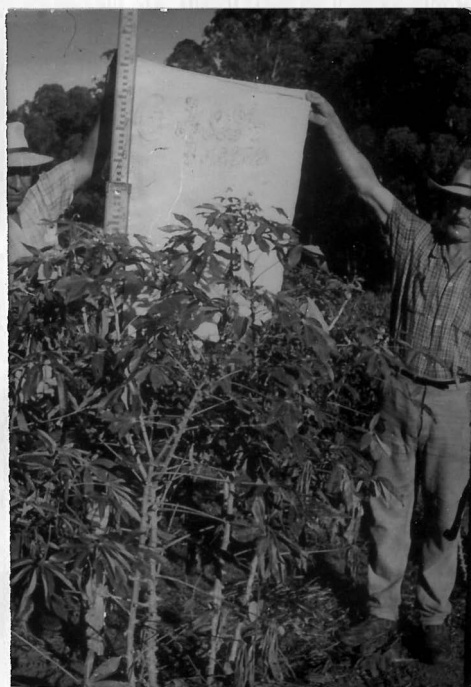


Figura 5
Variedade Guaxupé aos 7 meses de idade



Figura 6
Variedade Mantiqueira aos 7 meses de idade



Figura 7
Variedade Guaxupé aos 10 meses
de idade



Figura 8
Variedade Mantiqueira aos 10 me
ses de idade



Figura 9
Os fenos sendo revirados no terreirão

3.1.5. Método de digestibilidade

Foram utilizadas as maternidades da criação de suínos (Figuras 10 e 12) da Estação Experimental de Nova Odessa, devido ao grande número de carneiros que participaram, pois não havia gaiolas suficientes para os mesmos.



Figura 10
Maternidades da criação de suínos da Estação Experimental de Nova Odessa
CENTRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL

Além disso, trabalhos experimentais estavam em andamento tanto na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" como no Centro de Nutrição Animal.

Os carneiros utilizados foram da raça Corriedale com idade média de 14 meses.

O delineamento estatístico das provas de digestibilidade foi o de experimento em parcelas subdivididas.

Foram sorteados os blocos : I, II e III. Em cada bloco foram sorteados os tratamentos: G1, M1, G2, M2, G3 e M3 e carneiros (Quadro 5).

Os carneiros antes do experimento foram pesados, vermifugados com Ripercol, apresentando um peso médio de 20,222 kg (Figura 11).

Cada carneiro ocupou a parte coberta de uma maternidade.

Não foram utilizadas as baias das extremidades da maternidade. As baias mediam 3 x 3 metros.

Os bebedouros e comedouros foram divididos ao meio e tampados uma das metades, a fim de evitar que os animais pisassem dentro.

Cada carneiro recebeu um número colocado na bolsa coletora de fezes.

Em cada maternidade foi colocado um cartão contendo o número do carneiro e o tratamento, cujo esquema se encontra no Quadro 5.

O ensaio da digestibilidade teve a duração de 23 dias, divididos em 3 períodos, sendo um preliminar de 16 dias. Nos 2 primeiros dias os carneiros receberam feno de soja perene à vontade. O farelo de feno de soja perene foi substituído gradativamente por farelo de feno de rama e folha de mandioca. Nos 3 últimos dias deste período foram estabelecidos 80% do alimento, que vinham ingerindo.

O período principal teve a duração de 7 dias, sendo os carneiros pesados no início e no final. Neste período continuou-se dando os 80% da quantidade máxima ingerida no período preliminar, de farelo de rama e folha de mandioca, para evitar sobras.

O alimento foi fornecido em sacos plásticos aos animais, (Figura 12) em duas porções diárias e com intervalo de 8 horas, uma pela manhã e outra à tarde.

As amostras do feno foram retiradas diariamente no transcorrer do ensaio.

A coleta de fezes de cada ovino efetuou-se por meio de bolsas de lona, revestidas internamente com plástico, convenientemente adaptadas à região isquico-caudal.

Do total de fezes coletadas, cada dia, às 8 horas, retirou-se um alíquota de (1/10 do total) que foi colocada em bandejas numeradas em estufa.

Ao final do período, processou-se o preparo de amostras resultantes das alíquotas, para análise em laboratório.

Os métodos analíticos aplicados nas amostras seguiram os

QUADRO 5 - Esquema das maternidades e localização dos blocos e tratamentos do experimento.

	I	GE 3 5	
	I.	GE 1 2	
	I	ME 3 8	
	I	GE 2 11	III, GE 2 3
	I	ME 2 4	III GE 3 20
	I	ME 1 1	III ME 3 16
	II	ME 3 9	III GE 1 7
	II	GE 3 19	III ME 2 14
	II	GE 1 13	III ME 1 18
	II	GE 2 15	
	II	ME 1 17	
	II	ME 2 6	



Figura 11
Carneiro da raça Corriedade
usado no experimento



Figura 12
Distribuição de fenos nas maternidades

descritos em A.O.A.C. - Official Methods of Analyses, tanto para o feno como para as fezes.

Na análise estatística os coeficientes de digestibilidade foram transformados em arco-seno segundo GRANER¹⁹ e KALIL²³, e os dados expressos em porcentagens podem ser transformados em arco-seno.

4. RESULTADOS

4.1. Produções de folha, rama, feno e raiz

O peso médio das folhas caíram nas idades de 4, 7 e 10 meses na variedade Guaxupé (0,228 kg, 0,083 kg e 0,043 kg) e Mantiqueira (0,172 kg; 0,086 kg; 0,054 kg).

Com relação aos pesos médios das ramas houve um aumento para a Guaxupé (0,136 kg; 0,139 kg; 0,147 kg) e para a Mantiqueira (0,094 kg; 0,097 kg; 0,146 kg).

Os pesos médios estimados das raízes, por maniva plantada, aos 4, 7 e 10 meses de idade, foram para a Guaxupé de 0,406 kg, 0,850 kg e 0,440 kg respectivamente, e para a Mantiqueira de 0,145 kg, 0,450 kg e 0,300 kg respectivamente.

A produção de massa verde (parte aérea) aos 4, 7 e 10 meses de idade (por hectare) da variedade Mantiqueira (7.084,55 kg, 7.905,25 kg, 10.192,42 kg) foi superior a variedade Guaxupé (6.520,06 kg, 7.659,48 kg, 7.860,34 kg). Quadro 6.

O mesmo ocorreu com a produção de feno (por hectare). A variedade Guaxupé produziu 1.590,24, 1.914,94 e 2.054,71 kg; e a variedade Mantiqueira 1.717,93, 2.026,98 e 2.613,44 kg, para aquelas idades de corte.

Os dados acima podem ser observados no Quadro 6.

4.2. Composição bruta dos fenos (parte aérea) das variedades Guaxupé e Mantiqueira

Os teores de proteína bruta para a variedade Guaxupé (15,88%, 13,40% e 13,06%) e para a variedade mantiqueira (17,50%, 11,88% e 10,42%) caíram portanto com a idade (4, 7 e 10 meses) no período

do de maio a setembro.

Com o teor de fibra bruta ocorreu o inverso (aumentou), tendo a Guaxupé apresentado 21,56%, 23,89% e 27,53% e a Mantiqueira 21,24%, 25,37% e 31,58%.

Os dados podem ser visto nos Quadros 7 e 8.

4.3. Coefficientes médios de digestibilidade das variedades Guaxupé e Mantiqueira aos 4, 7 e 10 meses

A digestibilidade da proteína na variedade Guaxupé aumentou dos 4 aos 7 meses de idade (44,02% a 53,61%), decaindo aos 10 meses de idade para 47,97%. Para a variedade Mantiqueira houve um decréscimo nas diversas épocas de corte (50,54%, 42,07%, 36,92%).

Com relação a fibra, os coeficientes da variedade Guaxupé caíram dos 4 para 7 meses (24,06%, 12,67%) melhorando aos 10 meses de idade (14,14%). Já os da Mantiqueira caíram gradativamente nas diversas épocas de corte (4,7 e 10 meses de idade (28,87%, 5,40%, 4,93%) no período que vai de maio a setembro.

Os dados podem ser visto nos Quadros: 21, 22, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 e nos Gráficos III e IV.

4.4. Nutrientes digestíveis totais dos fenos aos 4, 7 e 10 meses de idade das variedades GUAXUPÉ e MANTIQUEIRA.

A variedade Guaxupé nas idades de 4, 7 e 10 meses apresentou as seguintes porcentagens: 48,21%, 51,00% e 37,25%, havendo portanto um aumento aos 7 meses. Na variedade mantiqueira (56,56%, 49,56% e 32,76%) houve um decréscimo contínuo para aquelas idades.

Os dados podem ser vistos no Quadro 23.

4.5. Análise estatística

O delineamento estatístico das provas de digestibilidade

foi o de experimento em parcelas subdivididas, cujo esquema está no Quadro 5.

Os dados encontrados na digestibilidade foram transformados em arco-seno, para serem analisados.

A análise estatística de matéria seca das variedades Guaxupé e Mantiqueira mostrou-se significativas ao nível de 1% de probabilidade entre épocas, cujos dados podem ser vistos nos Quadros 24 e 25.

Com relação a proteína, encontramos significativa interação entre variedade-época, e portanto foi feito o desdobramento do grau de liberdade, encontrando significativas as diferenças entre épocas de 5% de probabilidade.

Os dados podem ser vistos nos Quadros: 26, 27 e 28.

A análise da variância da fibra foi significativa ao nível de 1% de probabilidade entre épocas para as duas variedades.

Os dados podem ser vistos nos Quadros 29 e 30.

Com relação ao extrativos não nitrogenados a análise de variância evidencia a significância de épocas ao nível de 1% de probabilidade.

Os dados podem ser vistos nos Quadros 31 e 32.

No que se refere aos coeficientes de digestibilidade, do extrato etéreo, não encontrou diferentes estatísticas significativas entre variedades e entre épocas.

Os dados podem ser vistos nos Quadros 33 e 34.

QUADRO 6 -- Produção: si de ramo, folha , feno e raiz

VARIÉDADES	GUA XUPÉ			MANTIQUERA		
	4/3/69	4/6/69	4/9/69	4/3/69	4/6/69	4/9/69
DATA DO CORTE						
IDADE EM MESES	4	7	10	4	7	10
Peso médio das folhas (g)	0,228	0,083	0,043	0,172	0,086	0,054
Peso médio das ramas (kg)	0,135	0,139	0,147	0,094	0,097	0,146
Peso médio das ramas-folhas (kg)	0,364	0,222	0,190	0,256	0,183	0,200
Peso médio das raízes por Maniva (kg)	0,408	0,850	0,440	0,145	0,450	0,300
Produção de parte aérea por hectare (kg)	6.520,060	7.559,78	7.860,34	7.084,55	7.905,25	10.192,42
Produção de feno por Hectare	1.590,24	1.914,54	2.054,71	1.727,93	2.026,98	2.613,44
Produção de raízes por Hectare (kg)	8.921,282	18.883,00	10.262,39	3.297,37	10.233,23	6.622,00

QUADRO 7 -- Composição bruta do feno (parte aérea) da mandioca na matéria seca a 100°C

GUAXUPÉ

IDADE EM MESES	MATÉRIA SECA	PROTEÍNA BRUTA	EXTRATO ETÉREO	MATÉRIA FIBROSA	MATÉRIA MINERAL	EXTRATO NÃO NITROGENADOS	Ca	P	ENERGIA BRUTA
4	90,39	15,88	5,85	21,56	10,47	45,24	1,57	0,17	5.344,85
7	90,75	13,40	5,41	23,89	9,56	47,74	1,85	0,13	5.306,61
10	90,97	13,06	2,74	27,53	13,64	43,03	2,00	0,15	4.703,44

QUADRO 8 -- Composição bruta do feno da parte aérea da mandioca na matéria seca a 100°C

MANTIQUEIRA

IDADE EM MESES	MATÉRIA SECA	PROTEÍNA BRUTA	EXTRATO ETÉREO	MATÉRIA FIBROSA	MATÉRIA MINERAL	EXTRATO NÃO NITROGENADOS	Ca	P	ENERGIA BRUTA
4	90,65	17,30	7,44	21,24	7,42	46,60	1,49	0,15	5.660,71
7	90,68	11,88	5,25	25,37	8,31	49,19	1,63	0,13	5.155,05
10	89,52	10,42	2,89	31,58	11,96	43,15	1,83	0,12	4.801,97

QUADRO 9 -- Coeficientes de digestibilidade calculados com base na matéria seca

Feno da parte aérea da mandioca GUAXUPÉ com 4 meses de idade

	MATÉRIA SECA (g)	PROTEÍNA BRUTA (g)	FIBRA BRUTA (g)	EXTRATO NÃO NITROGENADOS (g)	EXTRATO ETÉREO (g)	ENERGIA BRUTA (g)
Carneiro 7						
Alimento ingerido	2.847,29	452,15	613,88	1.288,11	195,04	15.218.337,96
Total excretado	1.533,17	254,97	468,08	461,33	107,63	7.374.440,38
Total digerido	1.314,12	197,18	145,80	826,78	87,41	7.843.897,58
C.D. %	46,14	43,61	23,75	64,19	44,82	51,54
Carneiros 13						
Alimentos ingerido	2.847,29	452,15	613,87	1.288,10	195,04	15.218.337,96
Total excretado	1.435,57	240,31	422,49	435,84	100,06	6.193.967,74
Total digerido	1.411,72	211,84	191,38	852,26	94,98	9.024.370,22
C.D. %	49,58	46,85	31,18	66,16	48,70	59,30
Carneiros 2						
Alimento ingerido	1.455,28	231,10	313,76	658,37	99,69	7.778.253,31
Total excretado	831,35	134,93	259,63	254,64	54,62	4.041.475,01
Total digerido	623,93	96,17	54,13	403,73	45,07	3.736.778,30
C.D. %	42,87	41,61	17,25	61,32	45,21	48,04

QUADRO 10 -- Coeficientes de digestibilidade calculados com base na matéria seca

Feno da parte aérea de mandioca GUAXUPÉ com 7 meses de idade

	MATÉRIA SECA (g)	PROTEÍNA BRUTA (g)	FIBRA BRUTA (g)	EXTRATO NÃO NITROGENADOS (g)	EXTRATO ETÉREO (g)	ENERGIA BRUTA (g)
Carneiro 3						
Alimento ingerido	2.541,00	340,49	607,04	1.213,07	137,47	13.484.096,01
Total excretado	1.242,32	155,66	493,57	308,47	66,46	6.148.105,02
Total digerido	1.298,68	184,83	113,47	904,60	71,01	7.335.990,99
C.D. %	51,11	54,28	18,69	74,57	51,65	54,40
Carneiro 11						
Alimento ingerido	2.653,16	383,65	684,01	1.366,87	154,90	15.193.673,49
Total excretado	1.579,99	181,07	632,94	366,78	85,79	7.724.650,11
Total digerido	1.283,17	202,59	51,07	980,09	69,11	7.469.023,38
C.D. %	44,82	52,80	7,47	71,70	44,62	49,16
Carneiro 16						
Alimento ingerido	2.541,00	340,49	607,04	1.213,07	137,47	13.484.096,01
Total excretado	1.305,94	157,49	535,06	313,93	71,88	6.095.424,40
Total digerido	1.234,06	183,00	71,94	889,14	65,59	7.388.671,61
C.D. %	48,57	53,75	11,85	73,30	47,71	54,79

QUADRO 11. Coeficientes de digestibilidade calculados com base na matéria seca

Feno da parte aérea de mandioca GUAXUPÉ com 10 meses de idade

	MATÉRIA SECA (g)	PROTEÍNA BRUTA (g)	FIBRA BRUTA (g)	EXTRATO NÃO NITROGENADOS (g)	EXTRATO ETÉREO (g)	ENERGIA BRUTA (g)
Carneiro 5						
Alimento ingerido	2.965,55	374,24	788,89	1.233,05	78,52	13.477.542,49
Total excretado	1.965,55	224,27	754,97	522,05	47,17	8.764.151,58
Total digerido	900,00	149,97	33,92	711,00	31,35	4.713.790,91
C.D. %	31,41	40,07	4,30	57,66	39,93	34,97
Carneiro 19						
Alimento ingerido	1.851,23	241,77	509,64	796,56	50,72	8.707.149,23
Total excretado	905,08	98,11	359,41	248,17	17,55	3.765.992,63
Total digerido	946,15	143,66	150,23	548,41	33,07	4.941.155,60
C.D. %	51,11	59,42	29,48	68,84	65,20	56,75
Carneiro 20						
Alimento ingerido	1.978,59	258,40	544,71	851,39	54,21	9.306.179,35
Total excretado	1.241,36	143,53	492,82	314,19	33,39	5.458.463,90
Total digerido	737,23	114,77	51,89	357,20	20,82	3.837.715,45
C.D. %	37,25	44,42	9,53	41,95	38,41	41,24

QUADRO 12 - Coeficientes de digestibilidade calculados com base na matéria seca do feno (parte aérea) da mandioca MANTIQUEIRA com 4 meses de idade

	MATÉRIA SECA (g)	PROTEÍNA BRUTA (g)	FIBRA BRUTA (g)	EXTRATO NÃO NITROGENADOS (g)	EXTRATO ETÉREO (g)	ENERGIA BRUTA (g)
Carneiro 1						
Alimento ingerido	2.855,47	494,00	606,50	1.360,65	212,45	16.639.987,58
Total excretado	1.358,45	228,90	415,26	404,55	91,97	7.096.651,48
Total digerido	1.497,02	265,10	191,22	926,10	120,48	9.543.335,10
C.D. %	52,43	53,66	31,53	69,50	56,71	57,35
Carneiro 17						
Alimento ingerido	3.490,02	603,77	741,28	1.626,35	259,66	19.755.991,11
Total excretado	1.682,36	297,44	513,79	494,95	124,33	8.518.327,03
Total digerido	1.807,66	306,33	227,49	1.131,40	135,33	11.237.664,08
C.D. %	51,79	50,74	30,69	69,57	52,12	56,88
Carneiro 18						
Alimento ingerido	3.490,02	603,77	741,28	1.626,35	259,66	19.755.991,11
Total excretado	1.867,51	318,60	560,44	552,78	131,47	9.248.992,68
Total digerido	1.622,51	285,17	180,84	1.073,57	128,19	10.506.998,43
C.D. %	46,49	47,23	24,40	66,01	49,37	53,18

QUADRO 13 -- Coeficientes de digestibilidade calculados com base na matéria seca do feno (parte aérea) ; de mandioca MANTIQUEIRA com 7 meses de idade

	MATÉRIA SECA (g)	PROTEÍNA BRUTA (g)	FIBRA BRUTA (g)	EXTRATO NÃO NITROGENADO (g)	EXTRATO ETÉREO (g)	ENERGIA BRUTA (g)
Carneiro 4						
Alimento ingerido	3.491,18	414,75	885,71	1.717,31	183,29	17.997.207,46
Total excretado	1.853,67	239,12	883,46	361,47	95,20	9.412.361,62
Total digerido	1.637,51	175,63	2,25	1.355,84	88,01	8.584.845,84
C.D. %	46,90	42,35	2,54	78,95	48,02	47,70
Carneiro 5						
Alimento ingerido	2.539,04	301,64	644,15	1.246,95	133,30	13.088.878,15
Total excretado	1.439,22	181,05	628,22	329,44	69,23	6.852.788,46
Total digerido	1.099,82	120,59	15,93	919,51	64,07	6.236.089,69
C.D. %	43,32	39,98	2,47	73,62	48,06	47,64
Carneiro 14						
Alimento ingerido	2.856,42	339,34	724,67	1.405,07	149,96	14.724.987,92
Total excretado	1.474,34	190,48	643,49	344,50	73,27	6.526.077,55
Total digerido	1.099,82	148,86	81,18	1.060,52	76,67	8.198.910,37
C.D. %	38,50	43,87	11,20	75,46	51,13	55,68

QUADRO 14 - Coeficientes de digestibilidade calculados com base na matéria seca do feno (parte aérea) de mandioca MANTIQUEIRA com 10 meses de idade.

	MATÉRIA SECA (g)	PROTEÍNA BRUTA (g)	FIBRA BRUTA (g)	EXTRATO NITROGENADOS (g)	EXTRATO ETÉREO (g)	ENERGIA BRUTA (g)
Carneiro 8						
Alimento ingerido	1.432,32	149,25	452,33	618,05	41,39	6.877.957,67
Total excretado	873,56	83,08	419,83	234,64	16,16	3.936.811,70
Total digerido	558,76	66,17	32,50	283,41	25,23	2.941.145,97
C.D. %	39,01	44,33	7,18	45,85	60,56	42,76
Carneiro 9						
Alimento ingerido	1.253,28	130,59	395,79	540,79	36,22	6.018.212,96
Total excretado	844,21	84,08	386,65	242,04	18,74	3.969.728,68
Total digerido	409,07	46,51	9,14	298,75	17,48	2.048.484,28
C.D. %	32,64	35,62	2,31	55,24	48,26	34,04
Carneiro 16						
Alimento ingerido	1.879,92	155,89	593,68	811,19	54,33	9.027.319,44
Total excretado	1.181,29	123,80	561,82	295,56	26,58	5.424.495,49
Total digerido	698,63	72,09	31,86	515,63	27,75	3.602.823,95
C.D. %	37,16	36,80	5,37	63,55	51,08	39,91

QUADRO 15 -- Composição das fezes na matéria seca a 100° C

GUAXUPÉ -- 4 meses de idade

CARNEIRO	MATÉRIA SECA	PROTEÍNA BRUTA	EXTRATO ETÉREO	MATÉRIA FIBROSA	MATÉRIA MINERAL	EXTRATO NÃO NITROGENADOS	ENERGIA BRUTA
7	93,21	16,63	7,02	30,53	15,73	30,09	4.809,93
13	93,50	16,74	6,97	29,43	16,50	30,35	4.314,64
21	92,24	16,23	6,57	31,23	15,34	30,63	4.861,34

QUADRO 16 --

GUAXUPÉ -- 7 meses de idade

CARNEIRO	MATÉRIA SECA	PROTEÍNA BRUTA	EXTRATO ETÉREO	MATÉRIA FIBROSA	MATÉRIA MINERAL	EXTRATO NÃO NITROGENADOS	ENERGIA BRUTA
3	93,07	12,53	5,35	39,73	17,56	24,83	4.948,89
11	93,77	11,46	5,43	40,06	16,57	24,48	4.889,05
15	91,79	12,05	5,50	40,94	17,49	24,02	4.663,89

QUADRO 17 - Composição das fezes na matéria seca a 100°C.

GUAXUPÉ - 10 meses de idade

CARNEIRO	MATÉRIA SECA	PROTEÍNA BRUTA	EXTRATO ETÉREO	MATÉRIA FIBROSA	MATÉRIA MINERAL	EXTRATO NÃO NITROGENADOS	ENERGIA BRUTA
5	93,11	11,41	2,40	38,41	21,22	26,56	4.458,88
19	91,92	10,84	1,95	39,71	20,08	27,42	4.160,95
10	92,65	11,57	2,59	39,70	20,73	25,31	4.405,22

QUADRO 18

MANTIQUEIRA - 4 meses de idade

CARNEIRO	MATÉRIA SECA	PROTEÍNA BRUTA	EXTRATO ETÉREO	MATÉRIA FIBROSA	MATÉRIA MINERAL	EXTRATO NÃO NITROGENADOS	ENERGIA BRUTA
1	93,10	16,85	5,77	30,57	16,03	29,78	5.224,08
17	92,24	17,68	7,39	30,54	14,97	29,42	5.063,32
18	93,04	17,06	7,04	30,61	16,29	29,60	4.962,58

QUADRO 15 - Composição das fezes na matéria seca a 100 °C.

MANTIQUERA - 7 meses de idade

CARNEIRO	MATÉRIA SECA	PROTEÍNA BRUTA	EXTRATO ETÉREO	MATÉRIA FIBROSA	MATÉRIA MINERAL	EXTRATO NÃO NITROGENADOS	ENERGIA BRUTA
4	93,03	12,90	5,14	47,65	14,80	19,50	5.077,69
6	93,13	12,58	4,81	43,65	16,07	22,89	4.761,46
14	92,19	12,92	4,97	43,65	15,09	23,37	4.426,44

MANTIQUERA - 10 meses de idade

QUADRO 20

CARNEIRO	MATÉRIA SECA	PROTEÍNA BRUTA	EXTRATO ETÉREO	MATÉRIA FIBROSA	MATÉRIA MINERAL	EXTRATO NÃO NITROGENADOS	ENERGIA BRUTA
8	91,97	9,51	1,85	48,06	13,72	26,86	4.506,63
9	92,00	9,96	2,22	45,80	13,35	28,67	4.702,30
16	90,95	10,48	2,25	47,56	14,69	25,02	4.552,01

COEFICIENTES MÉDIOS DE DIGESTIBILIDADE

Feno da parte aérea da mandioca -- GUAXUPÉ

QUADRO 21

IDADE	MATÉRIA SECA %	PROTEÍNA %	FIBRA %	EXTRATI- VOS NÃO -- NITROGENA DOS %	EXTRATO ETÉREO %	ENERGIA %
4 meses	46,20	44,02	24,06	63,89	46,24	52,96
7 meses	48,17	53,61	12,67	73,19	47,99	52,78
10 meses	39,93	47,97	14,14	56,15	47,85	44,32

Feno da parte aérea da mandioca -- MANTIQUEIRA

QUADRO 22

IDADE	MATÉRIA SECA %	PROTEÍNA %	FIBRA %	EXTRATI- VOS NÃO NITROGENA DOS %	EXTRATO ETÉREO %	ENERGIA %
4 meses	50,24	50,54	28,87	68,39	52,73	55,80
7 meses	42,91	42,07	5,40	76,02	49,07	50,34
10 meses	36,27	38,92	4,95	54,88	53,43	38,90

NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS

(N.D.T.)

QUADRO 23

VARIÉDADES	IDADE EM MESES		
	4 MESES %	7 MESES %	10 MESES %
GUAXUPÉ	48,21	51,00	37,25
MANTIQUEIRA	55,56	49,56	32,76

ANÁLISE ESTATÍSTICA

QUADRO 24 - Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (dados transformados em arco seno)

VARIEDADES	ÉPOCAS	BLOCO I	BLOCO II	BLOCO III
GUAXUPÉ	E ₁	40,92	44,77	42,76
	E ₂	42,02	44,20	45,63
	E ₃	34,08	45,63	37,64
MANTIQUEIRA	E ₁	46,38	46,03	42,99
	E ₂	43,22	41,15	38,35
	E ₃	38,65	34,82	37,58

QUADRO 25 - Análise de variância dos dados do Quadro 24.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	14,68	7,34	0,28
Variedades(V)	1	4,00	4,00	0,15
Resíduo (a)	2	51,91	25,96	
(Parcelas)	(5)	(70,58)		
Épocas(E)	2	112,65	56,32	10,21 ^{***}
Interação VxE	2	24,56	12,28	2,23
Resíduo (b)	8	44,12	5,52	
Subparcelas	17	251,92		

Conforme se verifica pelo quadro da análise de variância, constatamos diferenças estatísticas significativas entre épocas (ao nível de 1% de probabilidade).

Coeficiente de Variação:

Para parcelas : CV = 12,28%

Para subparcelas: CV = 5,66%

Valor de delta (Teste de Tukey - 5%) para testar diferenças entre épocas:
= 3,38

QUADRO 26 - Coeficientes de digestibilidade de Proteína (dados transformados em arco seno).

VARIETADES	ÉPOCAS	BLOCO I	BLOCO II	BLOCO III
GUAXUPÉ	E ₁	40,16	43,22	41,32
	E ₂	46,61	47,18	47,47
	E ₃	39,29	50,42	41,78
MANTIQUEIPA	E ₁	47,12	45,40	43,39
	E ₂	40,69	39,23	41,50
	E ₃	41,73	36,63	37,36

QUADRO 27 - Análise de variância dos dados do Quadro 26

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	2	7,54	3,77	0,17
Variedades (V)	1	33,10	33,10	1,50
Resíduo (a)	2	44,25	22,13	
(Parcelas)	(5)	(84,89)		
Épocas (E)	2	23,54	11,77	2,03
Interação VxE	2	94,95	47,48	8,17*
Resíduo (b)	8	46,46	5,81	
Subparcelas	17	249,84		

Como a Interação VxE foi significativa, temos no Quadro 28 a análise correspondente.

QUADRO 28

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	2	7,54	3,77	0,17
Variedades (V)	1	33,10	33,10	1,50
Resíduo (a)	2	44,25	22,13	
(Parcelas)	(5)	(84,89)		
Épocas d. Guaxupé	2	46,20	23,10	3,98
Épocas d Manti- queira	2	72,29	36,15	6,22*
Resíduo (b)	8	46,46	5,81	
Subparcelas	17	249,84		

Conforme se verifica pelo quadro da análise de variância, concluímos que houve diferenças entre épocas da variedade Mantiqueira, ao nível de 5% de probabilidade.

Coefficiente de Variação:

- Para parcelas:

$$CV = 10,99\%$$

- Para subparcelas:

$$CV = 5,63\%$$

Valor de delta (Teste Tukey - 5%) para comparar épocas dentro de uma variedade:

$$= 5,62$$

QUADRO 29 -- Coeficientes de digestibilidade da fibra (dados transformados em arco seno)

VARIETADES	ÉPOCAS	BLOCO I	BLOCO II	BLOCO III
GUAXUPÉ	E ₁	24,50	33,96	29,20
	E ₂	15,89	20,18	25,62
	E ₃	11,97	32,90	17,95
MANTIQUEIRA	E ₁	34,14	33,65	29,60
	E ₂	9,10	9,10	19,55
	E ₃	15,56	8,72	13,44

QUADRO 30 -- Análise de Variância dos dados do Quadro 29

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	74,64	37,32	0,50
Variedades (V)	1	85,85	85,85	1,15
Resíduo (a)	2	149,21	74,60	
(Parcelas)	(5)	(309,70)		
Épocas (E)	2	804,01	402,01	15,27**
Interação VxE	2	130,45	65,23	2,48
Resíduo (b)	8	210,53	26,33	
Subparcelas	17	1.454,80		

Pelo quadro da análise de variância concluímos que existem diferenças estatísticas significativas apenas entre épocas, ao nível de 1% de probabilidade.

Coeficiente de Variação:

-- Parcelas:

$$CV = 40,38\%$$

-- Subparcelas:

$$CV = 23,99\%$$

Valor de delta (Teste de Tukey - 5%) para comparar médias de épocas:

$$= 8,46$$

QUADRO 31 - Coeficientes de digestibilidade dos Extrativos não nitrogenados (dados transformados em arco seno).

VARIEDADES	ÉPOCAS	BLOCO		
		I	II	I III
GUAXUPÉ	E ₁	51,53	54,45	53,25
	E ₂	57,86	58,89	59,74
	E ₃	49,43	56,04	40,40
MANTIQUEIRA	E ₁	56,54	56,54	54,33
	E ₂	62,72	59,08	60,33
	E ₃	42,65	47,98	52,89

QUADRO 32 - Análise estatística dos dados do Quadro 31.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	2	16,39	8,20	0,49
Variedades (V)	1	7,31	7,31	0,44
Resíduo (a)	2	33,27	16,63	
(Parcelas)	(5)	(56,97)		
Épocas (E)	2	400,17	200,09	11,26**
Interação VxE	2	10,07	5,03	0,28
Resíduo (b)	8	142,25	17,78	
Subparcelas	17	609,46		

O quadro da análise de variância evidencia a significância de épocas ao nível de 1% de probabilidade.

Coefficiente de Variação:

- Parcelas:

$$CV = 7,53\%$$

- Subparcelas:

$$CV = 7,79\%$$

Valor de delta (teste de Tukey - 5%) para comparar épocas:

$$= 6,95$$

QUADRO 33 - Coefficiente de digestibilidade do extrato etéreo
(dados transformados em arco seno)

VARIEDADES	ÉPOCAS	BLOCOS	BLOCOS	BLOCOS
		I	II	III
GUAXUPÉ	E ₁	42,25	44,25	42,02
	E ₂	41,90	43,68	45,97
	E ₃	39,17	53,85	38,29
MANTIQUEIRA	E ₁	48,85	46,20	44,60
	E ₂	43,85	43,91	45,63
	E ₃	50,83	44,03	45,63

QUADRO 34 - Análise de Variância dos dados do Quadro 33.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	2	16,23	8,11	0,25
Variedades (V)	1	27,40	27,40	0,83
Resíduo (a)	2	65,89	32,95	
(Parcelas)	(5)	(109,52)		
Épocas (E)	2	3,92	1,96	0,13
Interação VxE	2	8,07	4,04	0,27
Resíduo (b)	8	118,32	14,79	
Subparcelas	17	239,84		

No que se refere aos coeficientes de digestibilidade de gordura, não se encontrou diferenças estatísticas significativas entre variedades e entre épocas.

Coeficiente de Variação:

- Parcelas: CV = 12,83%
- Subparcelas: CV = 8,60%

5. DISCUSSÕES

5.1. Aspectos Gerais

Durante o período vegetativo das variedades Guaxupé e Mantiqueira (1968-1969), as mesmas passaram por uma seca intensa no ano de 1969, a que pode ser observada pelo balanço hídrico (Gráfico I) da região de Campinas durante 9 anos. As quedas pluviométricas e temperaturas médias durante estes mesmos anos, também, nos dão uma indicação: os dados se encontram nos Quadros 2 e 3.

Com relação às instalações, VIANA⁵⁵ utilizou baias para o estudo comparativo dos métodos de digestibilidade. Deve-se ressaltar que na digestibilidade em pastagens usa-se além da bolsa coletora de fezes, um carrinho para coleta de urina (MAYNARD & LOOSLI)²⁵.

Os carneiros usados, com idade aproximada de 14 meses, se enquadram perfeitamente dentro das exigências, pois segundo PEIXOTO³⁸ o animal deve ser castrado e ter mais de 8 meses.

As produções de massa verde (parte aérea) das variedades Guaxupé e Mantiqueira apresentaram aumento progressivo aos 4, 7 e 10 meses de idade em virtude do maior número de ramos-folhas nos canteiros nessas idades. Os dados contrastam com os pesos médios de ramos-folhas nessas idades. Os pesos da massa verde (por hectare) são bem inferiores aos encontrados por CONCEIÇÃO & PERES¹² com cortes de 3 em 3 meses (14.613 kg e 15.366,6 kg), 4 em 4 meses (15.100,00 kg e 22.400,00 kg) e 6 em 6 meses (12.590,00 kg e 16.966,60 kg) para as variedades de mandioca Cigana e Platina. Foram inferiores aos encontrados por TOLEDO⁵³ com as variedades de mandioca (1º ciclo) - IAC - 5/82 (16.180,00 kg) IAC - 5/127 (17.880,00 kg), IAC - 5/133 (15.720,00 kg) e IAC-5/165 (18.370,00 kg).

As produções de raiz por hectare da variedade Guaxupé aos

4, 7 e 10 meses de idade (9.921,287 kg; 18.883,00 kg; 10.262,00 kg) foram superiores as da Mantiqueira (3.297,37 kg; 10.233,23 kg; 6.822,00 kg). As produções da Guaxupé e Mantiqueira foram inferiores as variedades IAC 5/02, IAC 5/127, IAC 5/133 e IAC 5/155 (17.670,00 kg; 13.210,00 kg; 17.640,00 kg) encontrados por TOLEDO⁵³, com exceção da variedade Guaxupé aos 7 meses de idade que produziu 18.883,00 kg. Os dados encontram-se nos Quadros 8.

As produções de feno por hectare aos 4, 7 e 10 meses de idade da variedade Guaxupé (1.590,24 kg; 1.914,94 kg e 2.054,71 kg) e da variedade Mantiqueira (1.727,93 kg; 2.026,98 kg e 2.613,44 kg), foram inferiores ao encontrado por NORMANHA³⁵, que foi de 15.000,00 kg por alqueire no primeiro corte para a variedade Guaxupé.

5.2. Composição bruta dos fenos das variedades Mantiqueira e Guaxupé

Proteína

A proteína bruta de feno da variedade Mantiqueira aos 4 meses de idade (17,30%) foi superior aos fenos de siratro (15,25%) (Peixoto; Moraes, Bose)³⁹, ao feno de soja perene (11,87%) (MFILOTTI; BOIN; LOBÃO)²⁶. O feno da variedade Guaxupé apresentou 15,08% de proteína bruta, sendo portanto inferior apenas ao feno de siratro.

Com relação aos fenos da parte aérea da mandioca utilizados em trabalhos experimentais, as variedades Guaxupé e Mantiqueira foram superiores aos encontrados por NORMANHA³⁵ para a variedade Guaxupé, que foram de 13,85% e 14,68%, a de MIRANDA; LAUN; COSTA³⁰ (14,20) e muito superior aos encontrados por JUAREZ GALIANO²⁰ com variedades encontradas no Perú, que foram de 10,54%, 8,08%, 6,35% e 6,78%.

A variedade Guaxupé foi apenas inferior ao feno desidratado de mandioca com 5 meses de idade utilizado, por ECHANDI¹⁴ com 16,94%.

O teor de proteína bruta nos fenos aos 7 e 10 meses de idade, da variedade Guaxupé (13,40% e 13,06%), são superiores ao feno de soja perene (11,87%), e inferior ao do siratro (16,20%), superiores aos

fenos de pangola (5,60%) e de Swanee bermuda (4,08%).

Comparado com outros fenos de parte aérea de mandioca de outros trabalhos, os da Guaxupé aos 7 e 10 meses de idade (13,40% e 13,06%) foram inferiores ao encontrado por ECHANDI¹⁴ (16,94%) aos 5 meses de idade, ao encontrado por Miranda; LAUN; COSTA³⁰ (14,20%) aos 4 meses de idade e por NORMANHA³⁵ (14,88%) com a variedade Guaxupé aos 5 meses em 1967. Os fenos aos 7 e 10 meses de idade da Guaxupé (13,40% e 13,06%) foram superiores aos fenos das variedades peruanas (10,54%, 8,09%, 16,35%, 6,78%) encontrados por JUAREZ GALIANO,²¹ aos 10 meses de idade.

A variedade Mantiqueira aos 7 e 10 meses de idade apresentou 11,80% e 10,42% de proteína bruta, respectivamente, sendo portanto inferior ao feno de siratro (16,25%) encontrado por Peixoto; Moraes; B_{se}³⁹.

Aos 7 meses o feno de Mantiqueira apresentou teor semelhante ao feno de soja perene (11,87%) encontrado por Melotti; Boim; Lobão²⁶. Os dados podem ser encontrados no Quadros 7, 8, 35 e 36.

Extrato etéreo

O teor de extrato etéreo bruto das duas variedades Guaxupé (6,85%) e Mantiqueira (7,44%) aos 4 meses de idade foram superiores ao siratro (3,67%), ao feno de soja perene (3,49%) ao pangola (2,60%) a Swanee bermuda (3,66%) encontrado por MELOTTI; VELLOSO; BOIM²⁶. Com relação as variedades de fenos de mandioca utilizados em trabalhos experimentais as variedades Guaxupé e Mantiqueira foram superiores as encontradas por NORMANHA³⁵ (3,85% e 4,43%), aos das variedades do Perú encontrados por Juarez Galiano²⁰, que aos 10 meses de idade foram 2,30%, 2,41%, 2,37%, 2,56%, e por ECHANDI¹⁴ (2,41%) e MIRANDA; LAUN; COSTA³⁰ que foi de 5,70%.

O teor de extrato etéreo bruto aos 7 meses de idade dos fenos das variedades Guaxupé (5,41%) e Mantiqueira (5,25%), foram superiores aos fenos de siratro (3,67%), ao de soja perene (3,49%), ao feno de

pangola (2,68%) e ao feno de Swanee bermuda (4,00%). Com relação aos fenos da parte aérea de mandioca encontrados nos trabalhos experimentais, os de Guaxupé e Mantiqueira são superiores com excessão ao encontrado por ECHANDI¹⁴ que foi de 5,70%, que é feno desidratado.

Os dados podem ser encontrados nos Quadros 7, 8, 35 e 36.

Aos 10 meses de idade os fenos de Guaxupé e Mantiqueira apresentaram teores de 2,74% e 2,89%, respectivamente, sendo portanto inferiores aos fenos de siratro (3,67%), soja perene (3,49%) e Swanee (3,56%), e somente superiores ao feno de pangola (2,68%).

Comparando com fenos de parte aérea de mandioca de outros trabalhos, os dois foram inferiores aos encontrados por NORMANHA³⁵, com variedade Guaxupé aos 4 meses de idade (3,87% e 4,43%), ao encontrado por MIRANDA; LAUN; COSTA³⁰ (5,70%) com 5 meses de idade. Apresenta a Guaxupé e Mantiqueira teores superiores aos encontrados por GALIANO²¹ que foram de 2,30%, 2,41%, 2,37% e 2,56% com 10 meses de idade e também ao encontrado por ECHANDI¹⁴ (2,41%) com 5 meses de idade.

Os dados de gordura bruta encontram-se nos Quadros 7, 8, 35 e 36.

Fibra bruta

Com relação a fibra bruta dos fenos aos 4 meses de idade, as variedades Guaxupé (21,50%) e Mantiqueira (21,24%) foram inferiores aos fenos do siratro (34,42%), soja perene (37,83%), ao pangola (32,51), ao da Swanee (35,28%), ainda foram inferiores ao feno encontrado por ECHANDI¹⁴ (21,85%) e por NORMANHA³⁵, com a variedade Guaxupé após 4 meses de idade no ano de 1957, com 24,00%; foi somente superior ao encontrado por NORMANHA³⁵, também com a variedade Guaxupé, com 4 meses de idade no ano de 1956, com 17,65%.

Aos 7 meses de idade, a Guaxupé (23,89%) e Mantiqueira (25,37%) foram inferiores ao feno de soja perene (37,83%), ao feno de pangola (32,51%) e ao feno de Swanee (35,28%).

Entretanto, apresentou um teor superior ao encontrado por

NORMANHA³⁵, com feno de Guaxupé aos 4 meses de idade em 1956 e 1957 (17,65% e 24,00%) e ao encontrado por ECHANDI¹⁴ com feno de parte aérea de mandioca aos 5 meses de idade.

Os dados de fibra bruta encontram-se nos quadros 35 e 36. Aos 10 meses de idade, os fenos das variedades Guaxupé e Mantiqueira apresentaram um teor de 27,53% e 31,50%, sendo portanto inferiores ao feno de siratro (34,42%), ao feno de soja perene (37,83%), ao feno de pangola (32,51%), ao feno de Swanee (35,20%). Entretanto apresentaram teores superiores aos fenos de Guaxupé aos 4 meses de idade encontrado por NORMANHA³⁵ (17,65% e 24,00%) e ao encontrado por ECHANDI¹⁴ (22,85%), com feno de parte aérea da mandioca aos 5 meses de idade.

Os dados de fibra bruta encontram-se nos Quadros 7, 8, 35 e 36.

Extrativos não nitrogenados

Os extrativos não nitrogenados brutos nas diversas idades (4, 7 e 10 meses) da variedade Guaxupé (45,24%, 47,74% e 43,03%) e Mantiqueira (46,60%, 49,19% e 43,10%) foram superiores ao feno de siratro (27,70%) e ao feno de soja perene (29,75%), e inferiores ao feno de pangola (53,82%) e feno de Swanee (49,83%).

Com relação aos fenos da parte aérea de mandioca utilizados em trabalhos experimentais, os E.N.N. das variedades Guaxupé e Mantiqueira (4, 7 e 10 meses) foram superiores ao encontrado por NORMANHA³⁵ em 1957, na variedade Guaxupé (35,69%), com 4 meses de idade, e por MEIRELES; LAUN; COSTA³⁰ (37,00%) também com 4 meses de idade.

JUAREZ GALIANO²¹, encontrou para as variedades peruanas com 10 meses de idade, teores de 54,31%, 57,39%, 55,58%, 56,46%, maiores que as variedades Mantiqueira e Guaxupé.

O feno da variedade Guaxupé (43,86%), em 1956 (NORMANHA³⁵), foi superior aos fenos aos 10 meses de idade das variedades Guaxupé e Mantiqueira.

Os dados encontram-se nos Quadros 7, 8, 35 e 36.

QUADRO 35 -- Composição bruta de algumas forrageiras em porcentagem

FENOS	MATÉRIA SECA	PROTEI-NA	EXTRATO ETÉREO	FIBRA	E. N. N.	MINE-RAIS	ENERGIA cal/g
Siratno +	90,51	16,25	3,67	34,42	27,70	8,46	--
Soja Perene ++ 93 d de idade	89,34	11,87	3,49	37,83	29,75	6,40	4,806
Pangola +++ 0,40 cm alt.	89,75	5,60	2,68	32,51	53,82	5,39	5,132
Swanee Ber- muda +++	88,72	4,08	3,56	35,28	49,83	7,25	4,740

+ PEIXOTO; MORAES; BOSE³⁹++ MELOTTI; BOIN; LOBÃO²⁶+++ MELOTTI; VELLOSO; BOIN²⁷

QUADRO 36 -- Composição bruta de fenos da parte aérea da mandioca em porcentagem utilizados em trabalhos experimentais.

VARIETADES	PROTEÍNA	EXTRATO ETÉREO	FIBRA	MINE-RAIS	E.N.N.	CELULOSE	UMIDADE
Guaxupé* 1956	13,83	3,87	17,65	5,57	43,85	--	15,28
Guaxupé* 1957	14,88	4,43	24,08	8,61	35,69	--	12,31
****	14,20	5,70	--	6,40	37,0	20,50	16,20
***	16,94	2,41	22,85	5,47	55,94	--	--
Malena**	10,54	2,30	--	8,79	54,31	24,06	--
Huachana**	8,08	2,41	--	8,64	57,39	23,52	--
Amarilla**	6,35	2,37	--	7,64	55,58	26,06	--
Blanca de Chilca**	6,78	2,56	--	7,70	56,46	26,50	--
* NORMANHA ³⁵	-- Feno com 4 meses de idade						
** GALIANO ²¹	-- Feno com 10 meses de idade						
*** ECHANDI ¹⁴	-- Feno com 5 meses de idade desidratada						
**** MEIRELES; LAUN; COSTA ³⁰	-- Feno com 4 meses de idade						

5.3. Coefficientes de digestibilidade dos fenos das variedades Guaxupé e Mantiqueira

Matéria Seca

Os fenos de siratro (54,32%), soja perene (54,04%) e pangola (52,34%) foram superiores aos fenos obtidos aos 4, 7 e 10 meses de idade nas variedades Guaxupé (46,20%; 48,17%; 39,93%) e Mantiqueira (50,24%; 42,91%; 36,27%).

O feno de swanee (36,88%) é apenas superior ao feno da Mantiqueira aos 10 meses de idade (36,27%). Os dados encontram-se nos Quadros 21, 22 e 37 e Gráfico II.

Estatisticamente houve diferenças significativas entre épocas nas variedades Guaxupé e Mantiqueira, ao nível de 1% de probabilidade, cujos dados encontram-se no Quadro 24 e 25.

Proteína digestível

A proteína digestível dos fenos da parte aérea aos 4, 7 e 10 meses de idade das variedades Guaxupé (44,02%; 53,61% e 47,97%) e Mantiqueira (50,54%; 42,07% e 38,92%) foi inferior ao feno de siratro (84,32%), ao feno de soja perene (66,92%), sendo portanto superior ao feno de soja (19,81%) e a swanee bermuda (30,46%), cujos dados estão nos Quadros 21, 22 e 37 e Gráfico III.

Estatisticamente houve apenas diferenças significativas entre épocas da variedade Mantiqueira ao nível de 5% de probabilidade, que poderão ser vistas nos Quadros 26, 27 e 28.

Fibra digestível

As porcentagens de fibras digestíveis aos 4, 7 e 10 meses de idade nas variedades Guaxupé (24,06%; 12,67%; 14,14%) e Mantiqueira (28,87%; 5,40%; 4,95%), foram inferiores ao feno de Siratro (44,73%), ao feno de Pangola (62,01%) e ao feno de Swanee (43,51%). Os dados encontram-se nos Quadros 21, 23 e 37 e Gráfico IV.

Houve apenas diferenças significativas entre épocas, ao nível de 1% de probabilidade nas variedades Guaxupé e Mantiqueira, cujos dados estão no Quadro 29 e 30.

Extrato etéreo digestível

Os fenos da variedade Guaxupé aos 4, 7 e 10 meses de idade apresentaram teores de 46,24%, 47,99% e 47,86%, sendo portanto inferiores ao feno de siratro (53,06%), ao feno de soja perene (65,95%), ao feno de pangola (61,62%) e ao feno de Swanee bermuda (53,02%).

Os fenos da variedade Mantiqueira aos 4, 7 e 10 meses (52,73%, 49,07% e 53,03%) foram inferiores ao feno de siratro (53,06%), ao de soja perene (65,95%), ao feno de pangola (61,62%).

Os dados encontram-se nos Quadros 21, 22, 37 e Gráfico VI.

Estatisticamente não se encontrou diferenças significativas entre épocas e variedades da Guaxupé e Mantiqueira (Quadros 33 e 34).

Extrativos não nitrogenados digestíveis

As porcentagens de E.N.N. digestível aos 4 e 7 meses de idade do feno da variedade Guaxupé (63,39%; 73,19%) e do feno de Mantiqueira (68,39%; 76,02%), foram superiores aos fenos de Siratro (46,44%), ao feno de soja perene (62,82%), ao feno de pangola (54,55%) e ao feno de Swanee (38,41%). O feno da Guaxupé aos 10 meses de idade, apresentou um teor de 56,15%, tendo sido portanto inferior ao feno de soja perene (62,82%) e superior ao feno de siratro (46,44%), ao feno de pangola (54,55%), ao feno de swanee (38,41%). A mesma situação apresentou-se para o feno da Mantiqueira, com uma porcentagem de 54,88%.

Os fenos da variedade Mantiqueira aos 4 e 7 meses de idade apresentaram um teor de 52,73% e 49,07%, sendo portanto inferiores aos fenos de siratro, soja perene, pangola e swanee. Aos 10 meses de idade, o feno de Mantiqueira apresentou 53,43%, sendo portanto inferior ao feno de soja perene (65,95%), ao feno de pangola (61,62%) e superior ao feno de siratro (53,06%) e ao feno de swanee (53,02%).

Os dados encontram-se nos Quadros 21, 22, 37 e Gráfico V.

Houve diferenças significativas ao nível de 1%, entre épocas nas variedades Guaxupé e Mantiqueira, cujos dados encontram-se no Quadro 31 e 32.

5.4. Nutrientes digestíveis totais dos fenos das variedades GUAXUPÉ e MANTIQUEIRA.

O feno de Pangola (54,80%) apresentou porcentagem superior aos fenos de Guaxupé aos 4, 7 e 10 meses de idade (48,21%; 51,50%; 37,25%) e aos fenos de Mantiqueira aos 7 e 10 meses de idade (49,50%, 32,70%), sendo somente inferior ao feno de Mantiqueira aos 4 meses de idade (55,57%). O feno de Swanee (39,71%) foi inferior aos fenos de Guaxupé e Mantiqueira aos 4 e 7 meses de idade. Os fenos de Mantiqueira aos 4 e 7 meses de idade foram superiores ao feno de Soja perene (49,39%) e feno de Siratro (46,34%). O feno de Guaxupé aos 7 meses de idade foi superior aos fenos de Soja perene (49,39%), ao de Siratro (46,34%) e Swanee (39,71%). O feno de Guaxupé aos 4 meses de idade foi superior apenas aos fenos de Siratro (46,34%) e Swanee (39,71%). Os dados encontram-se nos Quadros 22 e 37.

QUADRO 37 - Coeficientes de digestibilidade em porcentagem de algumas forrageiras na matéria original.

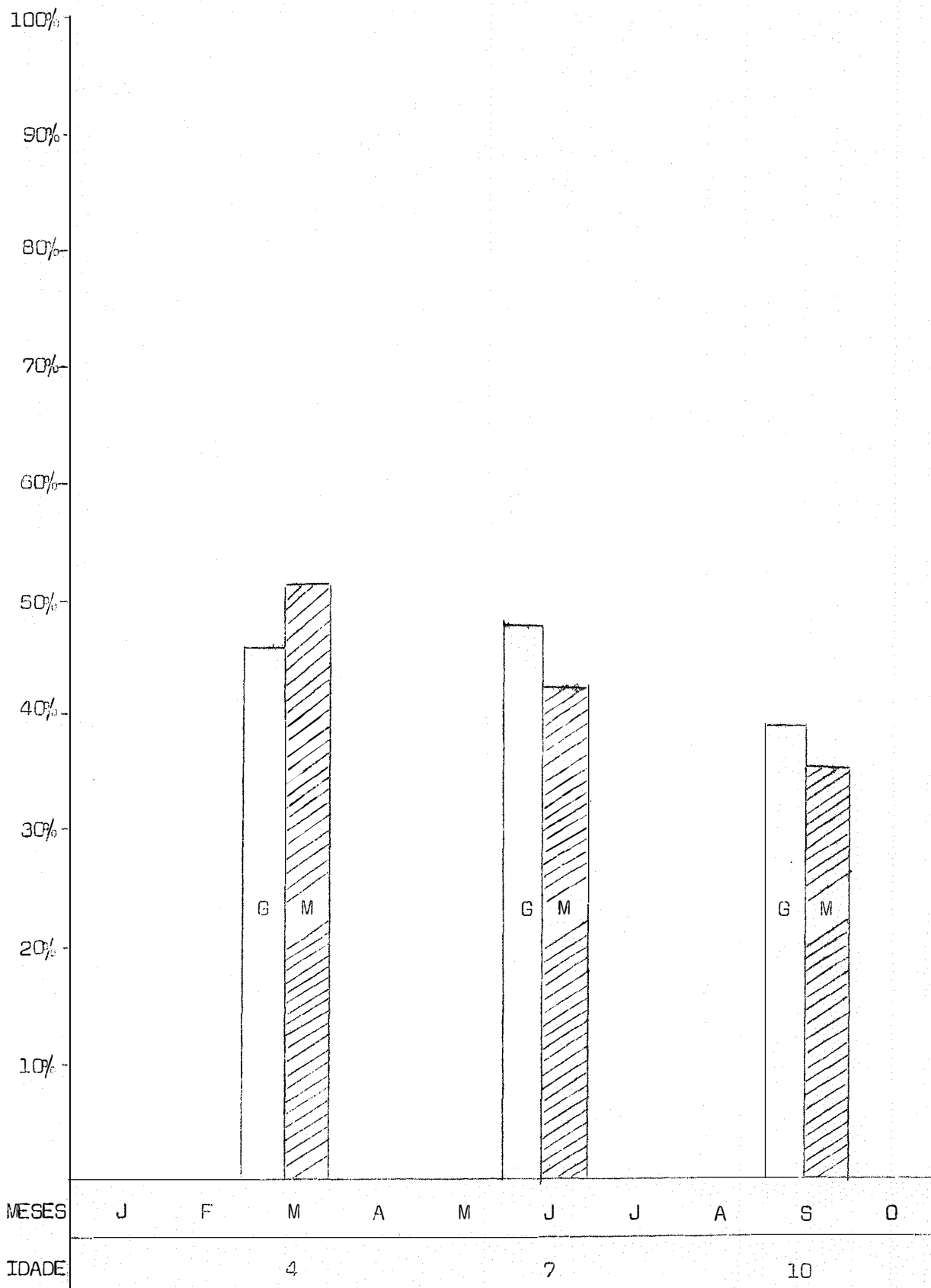
FENO	M. S.	PROTEI NA	FIBRA	EXTRATO ETÉREO	E. N. N.	ENERGIA	N. D. T.
Siratiro +	54,32	84,32	44,73	53,06	46,44		46,34
Soja Perene ++ 93 dias	54,04	66,92	46,48	65,95	62,82	52,12	49,39
Pargola +++ 0,40 cm alt.	52,34	19,81	62,01	61,62	54,55	51,05	54,80
Swanee Bermuda +++ 0,25 cm Alt.	36,88	30,46	43,51	53,02	38,41	37,17	39,80

+ PEIXOTO; MORAES; BOSE³⁹

++ MELOTTI; BOIN; LOBÃO²⁶

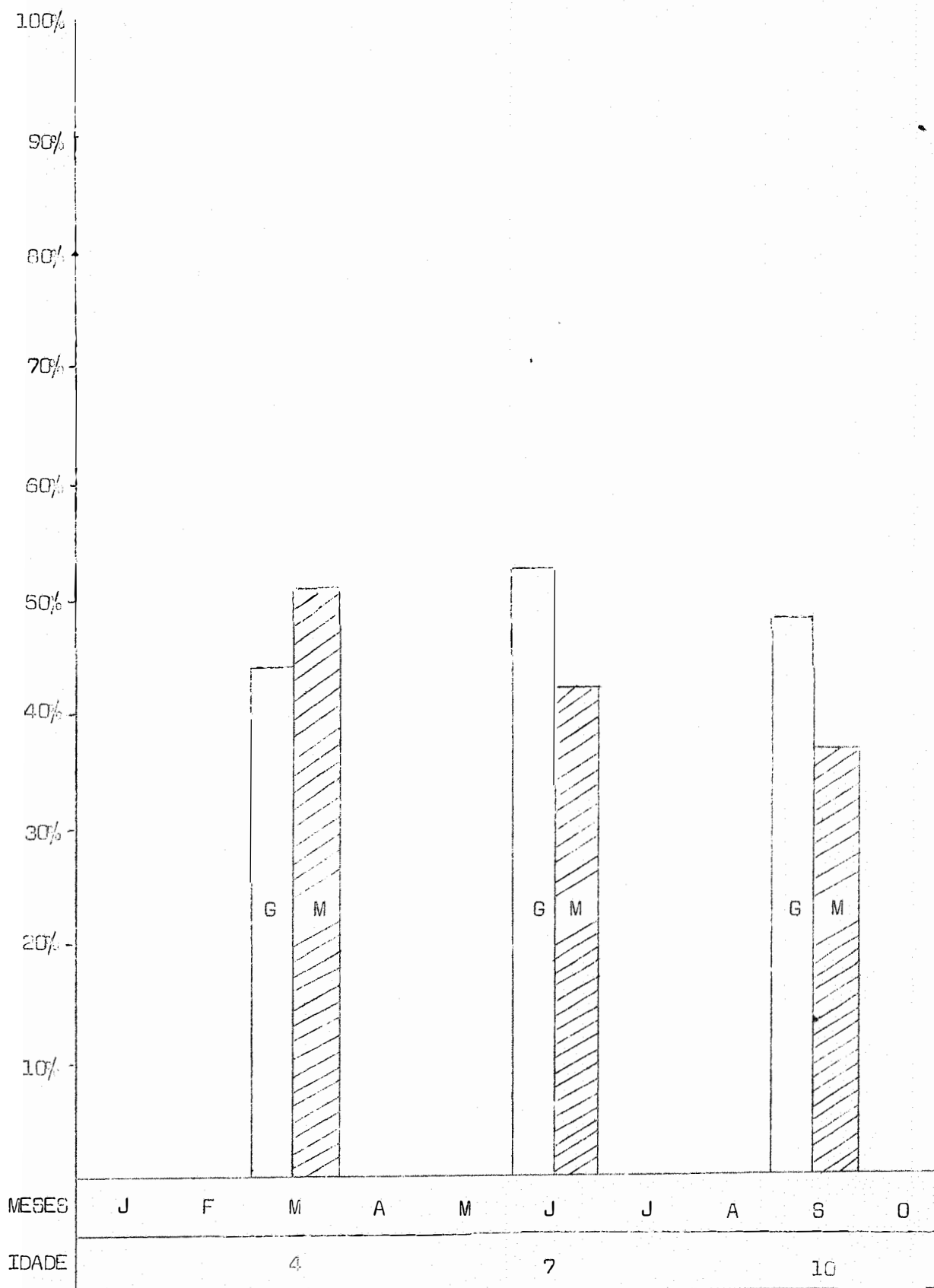
+++ MELOTTI; VELLOSO; BOIN²⁷

GRÁFICO II -- Matéria seca



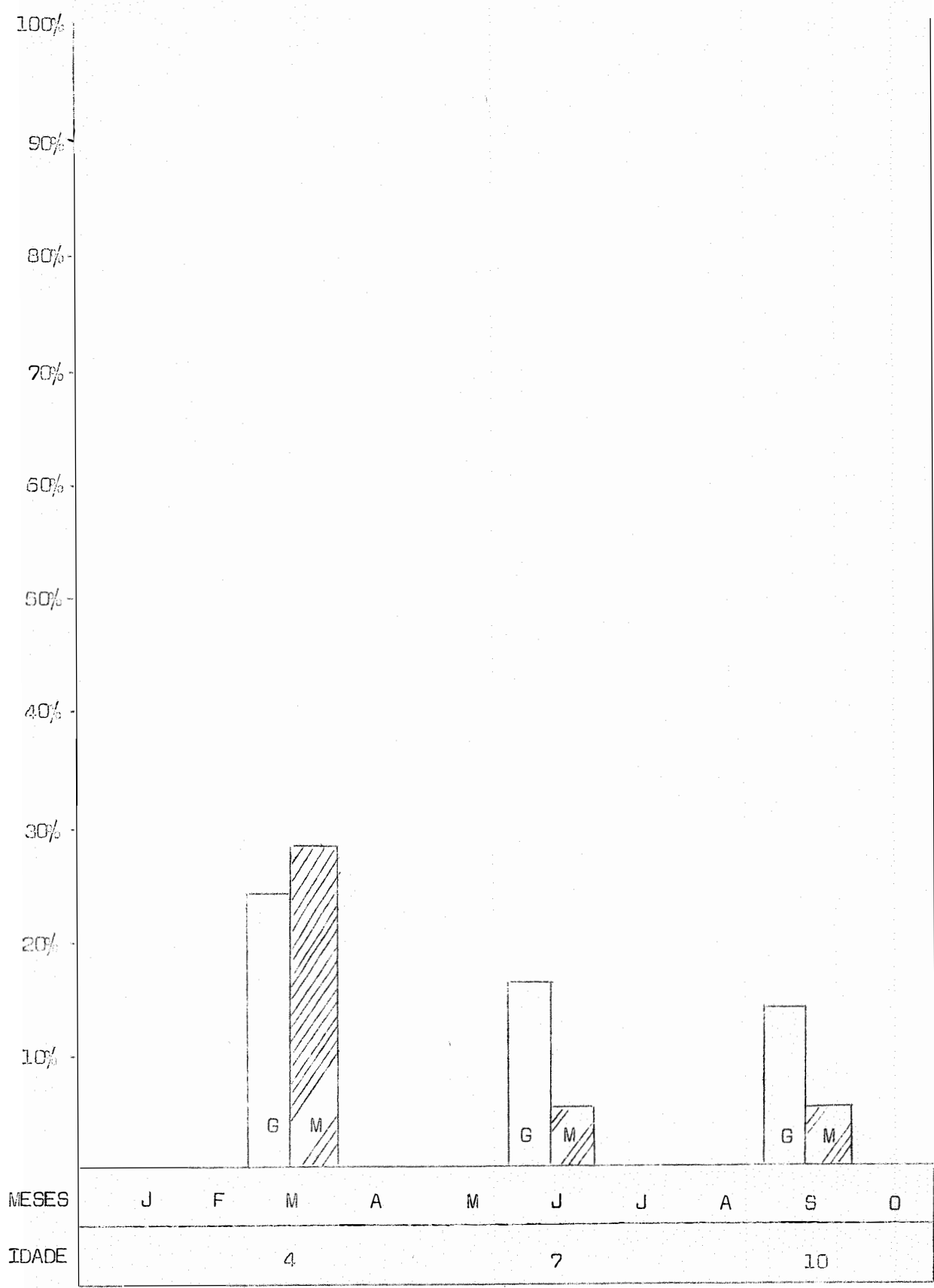
Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (em porcentagem) aos 4, 7 e 10 meses de idade, das variedades GUAXUPÉ (G) e MANTIQUEIRA (M).

GRAFICO III - Proteína



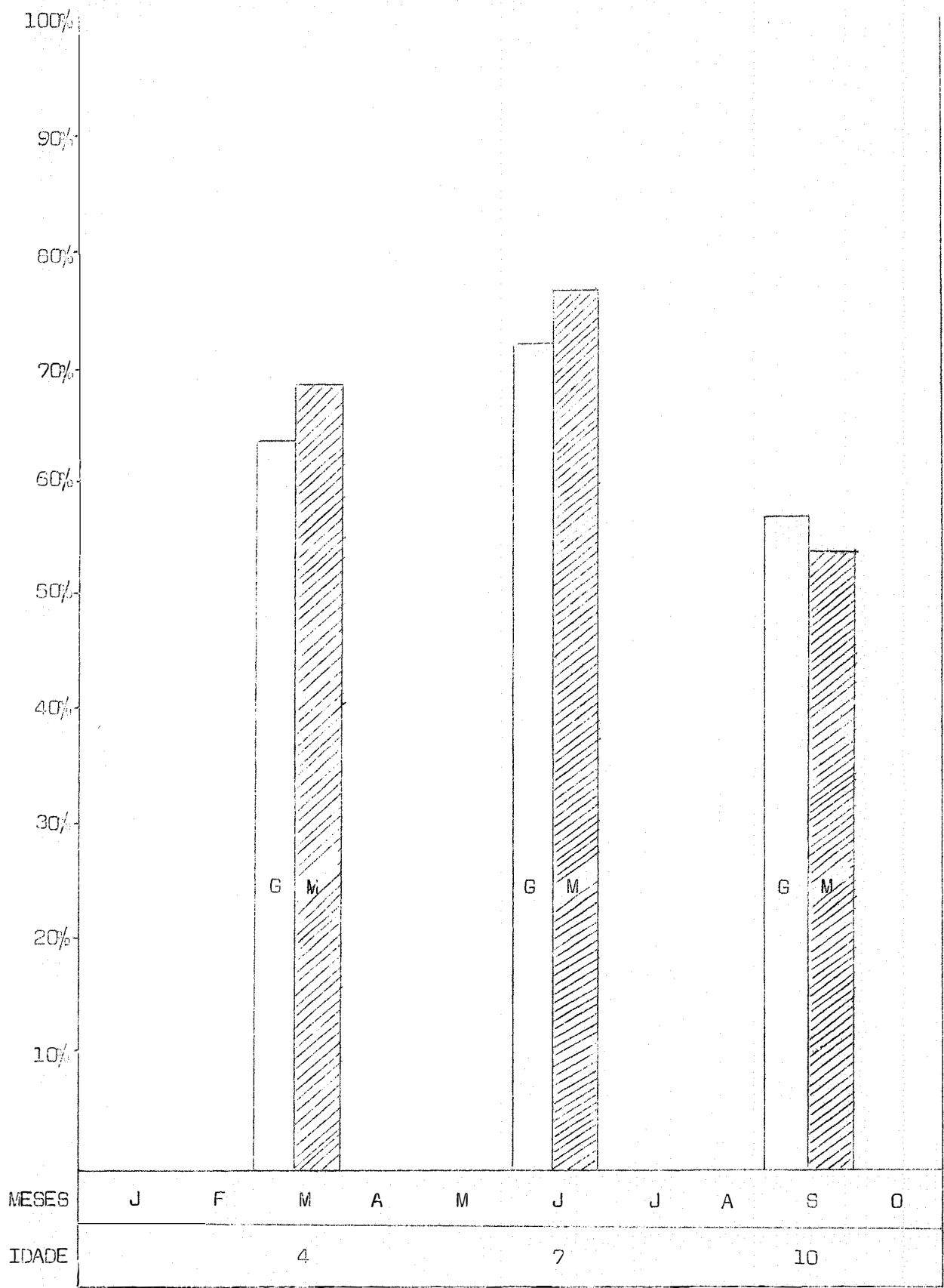
Coefficientes de digestibilidade (em porcentagem) da proteína aos 4, 7 e 10 meses de idade das variedades GUAXUPÉ (G) e MANTIQUEIRA (M).

GRÁFICO IV -- Fibra



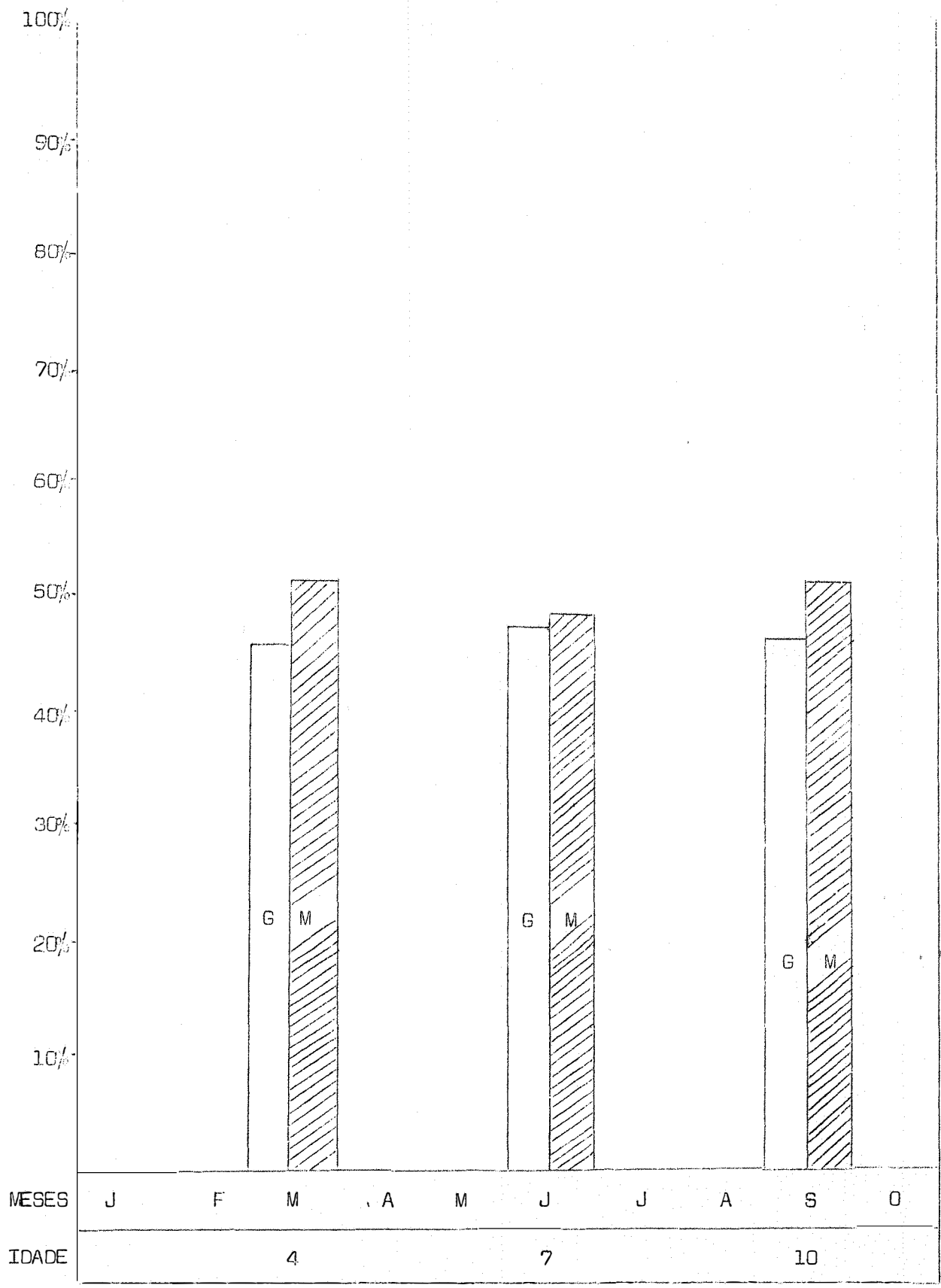
Coefficientes de digestibilidade da fibra (em porcentagem) aos 4, 7 e 10 meses de idade nas variedades GUAXUPÉ (G) e MANTIQUEIRA (M).

GRÁFICO V - Extrativos não nitrogenados



Coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados (em porcentagem) aos 4, 7 e 10 meses de idade nas variedades GUAXUPÉ (G) E MANTIQUEIRA (M).

GRÁFICO VI - Extrato etéreo



Coefficientes de digestibilidade da gordura (em porcentagem) aos 4, 7 e 10 meses de idade nas variedades GUAXUPÉ (G) e MANTIQUEIRA (M).

6. RESUMO E CONCLUSÕES

Com a finalidade de conhecer a digestibilidade do feno da parte aérea da mandioca, foram estudadas as variedades Guaxupé e Mantiqueira, nas idades de 4, 7 e 10 meses de idade.

O trabalho foi realizado nas instalações da Estação Experimental de Nova Odessa (SP) com delineamento de parcelas subdivididas, utilizando-se carneiros nas provas de digestibilidade.

A proteína bruta dos fenos nas duas variedades decresceu com o avanço da idade (4, 7 e 10 meses) apresentando o feno da variedade Guaxupé 15,88%, 13,40% e 13,06% e a Mantiqueira 17,30%, 11,88% e 10,42%, respectivamente. Esta variação mostrou-se semelhante à encontrada para o capim Gordura por ROCHA⁴⁰ (8,16%, 7,05%, 7,44% e 5,16%) nos meses de janeiro, março, maio e início de julho.

A fibra bruta aumentou com a idade (4, 7 e 10 meses) de 21,56% para 23,89% e 27,53%, para o feno da variedade Guaxupé. O mesmo ocorreu com o feno da variedade Mantiqueira (21,24%, 25,37% e 31,38% nos meses de maio, junho e setembro).

Com relação à digestibilidade, observou-se que a variedade Guaxupé apresentou uma queda menos acentuada no coeficiente da fibra, o que possivelmente influenciou na digestibilidade da proteína nas diversas épocas de corte (4, 7 e 10 meses). Quanto a variedade Mantiqueira, a digestibilidade da proteína foi muito influenciada pela queda acentuada da digestibilidade da fibra, seguindo o comportamento normal das gramíneas e leguminosas forrageiras. Os nutrientes digestíveis totais também foram influenciados pela digestibilidade da fibra. Os dados de rendimento por hectare de feno foram maiores para a variedade Mantiqueira.

Sugerimos que outras variedades sejam estudadas, na procura de uma que melhor satisfaça na produção de parte aérea, associado à produção de raízes, tanto no 1º como no 2º ciclo vegetativo.

Os fenos das variedades estudadas foram de bom valor nutritivo e poderão ser empregados com segurança desde que obtidos dentro das condições do experimento.

7. SUMMARY AND CONCLUSIONS

The top part of CASSAVA, "Guaxupé" and "Mantiqueira" varieties, after being desiccated as hay at the 4th, 7th and 10th months of vegetation, was studied relatively to "in vivo" digestibility with sheep.

The experimental work was carried out at Nova Odessa (SP) Experimental Station, in a "split-plot" design.

Crude protein in both varieties of cassava decreased as the age increased as following: 15,88%, 13,40%, 13,06%, for Guaxupé variety, and 17,30%, 11,88% and 10,42% for the Mantiqueira variety, respectively at 4, 7 and 10th months. These decreases were found to be similar to molasses grass harvested monthly from December to July (8,18%, 7,05%, 7,44% and 5,16%).

Crude fiber increased with the age of plants: 21,58%, 23,89%, 27,53% for Guaxupé variety, and 21,24%, 25,37% and 31,38% for Mantiqueira variety, at 4, 7, and 10th month, respectively.

It was observed that the fiber digestibility of Guaxupé decreased slowly, having little effect on the corresponding protein digestibility. On the other hand, the protein digestibility of Mantiqueira variety was greatly influenced by the decreasing rate of fiber digestibility, as it normally happens to grasses and legume forages. The Total Digestive Nutrients (TDN) were also influenced by the crude fiber digestibility.

The greatest production of hay per hectare was given by Mantiqueira variety.

Suggestions were made leading to find a nother more productive for the top part and roots a long the first and second vegetative cycle.

The Guaxupe and Mantiqueira hay from the top of the plant were considered satisfactory for animal nutrition.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, Rio de Janeiro, GB, 32:146-55, 1971.
2. ALBA, J. - Alimentación del ganado en la América Latina. México, DF, Prensa Medica Mexicana, 1963. p. 153-4.
3. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS - Official methods of analysis. 9. ed. Washington, DC., A.O.A.C., 1960. 832 p.
4. ATHANASSOFF, N. - Contribuição para o estudo das ramas de mandioca - comum como forragem na alimentação do gado leiteiro. São Paulo. Secretaria da Agricultura, Comercio e Obras Públicas, 1923. 23 p.
5. BANGHAN, W.N. - A mandioca supera a alfafa. A Fazenda, N.Y. 45(8): 27-9, 1950.
6. BARRIOS, E.A. & BRESSANI, R. - Composición química de la raíz y de la hoja de algunas variedades de Yuca Manihot. Turrialba, Costa Rica, 17(3):314-20, 1967.
7. BRENT, B.E. et alii - Digestibility studies on levels of concentrates in complete pelleted rations for fattening lambs. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 20(3):526-8, 1961.
8. CAMARGO, A.P. - Balanco hídrico no Estado de São Paulo. 3ª ed. - Campinas, SP, Instituto Agronômico, 1971. 24 p. (Boletim nº 116).
9. CASTRO, J.F. & DRUMMOND, O.A. - Mandioca: competição de variedades: produção de raízes e rama. B. Agric. Belo Horizonte, MG, 3(11-12): 75-80, 1954.
10. CENTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISAS AGRONÔMICAS. Comissão de solos - Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo; contribuição à carta de solos do Brasil. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, 1960. 634 p. (SNAP, Boletim nº 12).
11. COELHO, C. - A influência do espaçamento na cultura de mandioca. - B. Secret. Agric. Industr. Com., Recife, PE, 12(2):119-21, 1945.
12. CONCEIÇÃO, A. J. & PERES, J. B. - Ensaio de competição de variedades e época de corte de ramas de mandioca para forrageamento. B. Secret. Agric., Salvador BA, 60:9-15, 1960.
13. CORREIA, F.A. - Ácido cianídrico em algumas variedades de mandioca. Bragantia, Campinas, SP, 7(1):15-22, 1947.

14. ECHANDI MURILLO, O. -- Valor de la harina de hojas y tallos deshidratados de yuca en la producción de leche. Turrialba, Costa Rica, 2(4):166-9, 1962.
15. ETTORI, O.J.T. & PELLETRINI, L.M. -- Aspectos económicos da produção de mandioca industrial em São Paulo. Agric. São Paulo, SP, 12 (11/12):1-22, 1968.
16. FONSECA, J.B.; CAMPOS, J.; CONRAD, J.H. -- Estudos de digestibilidade de forrageiras tropicais pelo processo convencional. Experimentiae, Viçosa, MG, 5(3):43-68, 1965.
17. GODOY, J.M. -- Fecularia e amidonaria. 2. ed. São Paulo, Romiti & Lanzara, 1940. 288 p.
18. GRAMACHO, D. -- Contribuição ao estudo químico das raízes da mandioca. B. Sec. et. Agric. Industr. Com., Salvador, BA, 45(3):246-52, 1949.
19. GRANER, E.A. -- Como aprender estatística. 2. ed. São Paulo, Melhoramento, 1967. p. 89-93.
20. INSTITUTO DE ZOOTECNIA -- Fundamentos de manejo de pastagens. 2. impr. São Paulo, 1970. p. 150-5.
21. JUAREZ GALIANO, L. -- Utilización de las hojas y tallos de yuca (Manihot utilissima) en la preparación de heno y concentrados para la alimentación animal. La Molina, Peru, Est. Exper. Agric., 1955. (Boletim 56).
22. ----- -- Las hojas y tallos de yuca como forraje. La Molina, Peru, Est. Exper. Agric., 1955. 66 p. (Boletim 58).
23. KALIL, E.B. -- Princípios de Técnica experimental com animais. São Paulo, Instituto de Zootecnia, 1971. p. 14.
24. KOK, E.A.; ANDRADE, B.M.; MACHADO, L.B. -- O capim de Rhodes (Chloris gayana Kunth.). B. Industr. Anim., SP, n.s. 5(1/2):39-53, 1942.
25. MAYNARD, L.A. & LOOSLI, J.K. -- Nutrição animal. Trad. de Cicero Green. Rio de Janeiro, GB, USAID, 1966. cap. 10, p. 303-32.
26. MELOTTI, L.; BOIN, C.; LOBÃO, A.O. -- Determinação do valor nutritivo da soja perene (Glycine javanica) como forragem verde e na forma de feno, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com ovinos. B. Industr. Anim., SP, n.s. 26(nº único): 295-302, 1969.
27. -----; VELLOSO, L.; BOIN, C. -- Determinação do valor nutritivo dos fenos de capim pangola (Digitaria decumbens, Stent) e Swanee Bermuda (Cynodon dactylon) através de digestibilidade (aparente) com carneiros. B. Industr. Anim., SP, n.s. 27/28 (nº único): 185-95, 1970/71.

28. MENDES, C.T. - A polpa da mandioca, R. Agric., Piracicaba, SP, 4(7/8): 290-302, 1929.
29. MIRANDA, R.M.; COSTA, B.L.; LAUN, G.F. - Substituição da alfafa na alimentação de pintos, por feno de plantas tropicais. Rio de Janeiro, GB, Instituto de Zootecnia, 1961. 9 p. (Publicação nº 42).
30. _____; LAUN, G.F.; COSTA, B.L. - Emprego de feno de mandioca, de cuazu tropical, de marmelada, de cavalo e de alfafa em rações de pintos. Rio de Janeiro, GB, Instituto de Zootecnia, 1957. 16 p. (Publicação nº 19).
31. MORAES, C.L. - Química de forragens. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1968. 7 f. Aula proferida no Curso Pós Graduação de Nutrição Animal e Pastagens, disciplina Alimentos e Alimentação. Mimeo.
32. MORRISON, F.B. - Alimentos e alimentação dos animais. Trad. por João Soares Veiga. 2. ed. São Paulo, Melhoramentos, 1966. 892 p.
33. NORMANHA, E.S. - Análise de HCN em mandioca. Ci. Cult., SP, 17(2): 197, 1965.
34. _____ - Estudos sobre a mandioca brava. Ci. Cult., SP, 17(2): 196, 1965.
35. _____ - Farelo de ramas e folhas de mandioca. Agrônomo, Campinas, SP, 10(3/4):9-11, 1958.
36. _____ - Farelo de ramas e folhas de mandioca. Agrônomo, Campinas, SP, 14(5/3):15-9, 1962.
37. _____ & PEREIRA, A.S. - Cultura de mandioca. Agrônomo, Campinas, SP, 15(9/10):9-35, 1963.
38. PEIXOTO, A.M. - Digestibilidade dos alimentos. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", s.d. 8 f. Apostila do Curso Pós-Graduação de Nutrição Animal e Pastagens, disciplina Nutrição de Ruminantes. Mimeo.
39. _____; MORAES, C.L.; BOSE, M.L.V. - Contribuição ao estudo da composição química e digestibilidade do feno de siratro. An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, 24:229-37, 1967.
40. PEREIRA, A.S. - Aproveitamento da parte aérea e subterrânea das plantas de mandioca. Agrônomo, Campinas, SP, 14(3/4):5-7, 1962.
41. _____ - Breve comentário sobre o andamento dos experimentos de competição dos clones das mandiocas de mesa - Aipins, no Instituto Agrônomo do Est. de São Paulo. In: ENCONTRO DE ENGENHEIROS AGRÔNOMOS PESQUISADORES EM MANDIOCA DOS PAÍSES ANDINOS E DO ESTA

- DO DE SÃO PAULO, 1º, Campinas, SP, 1970 -- Trabalhos. Campinas, Instituto Agrônômico, 1970. p. 48-58.
42. _____; NERY, J.P.; CONAGIN, A. -- Teor de ácido cianídrico na polpa das raízes dos aipins. Bragantia, Campinas, SP, 19(17):247-59, 1960.
43. PIMENTEL GOMES, F. -- Curso de estatística experimental. 2. ed. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1963. p. 201.
44. ROCHA, G.L. -- Culturas forrageiras. In: ASSISTÊNCIA NESTLÉ AOS PRODUTORES DE LEITE -- 1º Curso de pecuária leiteira, maio/agosto, 1966. São Paulo. V. 1, p. 67-70.
45. _____ -- Plantas forrageiras para melhoramento do meio e da alimentação dos animais. São Paulo, Departamento da Produção Animal, s.d. 31 p. Série de Vulgarização. Plantas forrageiras nº 14).
46. RODRIGUEZ, N.F.; SANCHES DE BUSTAMANTE, C.A.; TARABANOFF, J. -- Algunos factores que influyen en el comportamiento del cultivo de mandioca en la Provincia de Misiones. R. Invest. agropec. Sér. 2 -- Biol. Prod. Veg., Buenos Aires, 3(11):167-208, 1966.
47. ROEHE, R. -- Intoxicação por plantas cianogênicas. B. Diret. Prod. Anim., Porto Alegre, RS, 12 (125/27):4-8, 1958/59.
48. SILVA, J.R. -- O programa de mandioca no Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo. In: ENCONTRO DE ENGENHEIROS AGRÔNOMOS PESQUISADORES EM MANDIOCA DOS PAISES ANDINOS E DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1º, Campinas, SP, 1970. Trabalhos. Campinas, SP, Instituto Agrônômico, 1970. f. 100-22. Mimeo.
49. _____ -- O programa de investigação sobre a mandioca no Brasil. -- In: ENCONTRO DE ENGENHEIROS AGRÔNOMOS PESQUISADORES EM MANDIOCA DOS PAISES ANDINOS, 1º, Campinas, SP, 1970. Trabalhos. Campinas, SP, Instituto Agrônômico, 1970. f. 59-72. Mimeo.
50. SCHNEIDER, B.H. -- As técnicas para realizar ensaios de digestibilidade com animais em pastagens e em gaiolas. 23 f. Seminário -- proferido na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", -- em 23 de maio de 1968. Mimeo.
51. _____; SONI, B.K.; HAM, W.E. -- Digestibility and consumption of pasture forage by grazing sheep. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 12(4):722-30, 1953.
52. TEIXEIRA MENDES, C. -- Contribuição para o estudo da mandioca. São Paulo, Diretoria de Publicidade Agrícola, 1940. 98 p.
53. TOLEDO, F.F. -- Mandioca: estudo da produção de folhas, ramas e raízes visando o aproveitamento integral da planta. Tese de Livre-

Docência. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1961. 51 f.

54. VELLOSO, L. et alii -- Estudo do valor de alguns fenos de plantas tropicais comparados à alfafa em rações de suínos. B. Industr. Anim., SP, n.s. 24(nº único):53-7, 1967.
55. VIANA, J.A.C. -- Determinação da digestibilidade e do consumo de forragem, em ovinos, por meio do óxido crômico e dos cromogênios ve gerais. Arq. Esc. Sup. Vet., Belo Horizonte, MG, 12:137-64, 1959.
56. VOISIN, A. -- Productividad de la hierba. Trad. por Carlos Luiz de Cuenca. Madrid, Tecnos, 1967. cap. IX, p. 73-75.