



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

Produção e conservação de
1979 FL - 00960



PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM^{1/}

Luiz Maurício C. Salviano^{2/}

Petrolina, PE
Setembro, 1979.

1/ Trabalho apresentado no treinamento de técnicos do Programa de Pesquisa do Projeto Sertanejo.

2/ Med. Vet. M.S. Pesquisador do CPATSA/EMBRAPA

FOL
960

PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS

Na exploração pecuária o essencial é a transformação de forragens em carne, leite ou lã.

Os pastos são o alimento mais barato que existe, e a forma mais eficiente de utilizá-los é sob um regime de pastejo. Ocorre entretanto que a disponibilidade de forragem durante o ano não é uniforme, principalmente por influência de fatores climáticos, uma vez que em qualquer tipo de manejo, existe sempre um período de produção abundante (inverno, chuvoso) e outro de escassez ou não produção (verão, seco), dificultando portanto o manejo animal no regime de pastejo. Isto obriga o fazendeiro a utilizar algumas técnicas, muitas vezes onerosas, de formação de reservas de forragens.

No Centro Sul do Brasil, a produção de forragem é diminuída, devido principalmente as baixas temperaturas e pouca luminosidade.

No Nordeste o problema da produção de forragem parece ser ainda mais grave do que no Centro Sul, uma vez que durante os meses de verão (seco), não existe umidade suficiente para a produção de forragem. As curvas de produção de pastagem e de exigências nutricionais dos animais teriam a seguinte forma:

Fig. 1.

Dependendo do tipo de exploração pecuária, este problema pode ser, e em parte está sendo resolvido através da irrigação, desde que luz e temperatura não sob fatores limitantes. O processo de irrigação é muito oneroso e é necessário que a exploração seja bastante rentável para compensar os custos.

UM SISTEMA DE PRODUÇÃO ANIMAL

Antes de falarmos a respeito dos métodos utilizados para suprir as deficiências de produção forrageira no período seco, gostaríamos de tecer alguns comentários a respeito de um sistema de produção que poderia facilitar em muito a solução do problema de escassez de alimentos nas épocas críticas.

Em algumas partes do mundo, como nos Estados Unidos, a produção animal sofre uma certa estratificação, onde cada região, dependendo de suas peculiaridades principalmente no que se refere a capacidade de produção de forragem, participa em um ou mais segmentos da produção animal.

As regiões onde a forragem é basicamente a pastagem nativa, destinam-se a produção de bezerros. As regiões de maior potencial forrageiro, criam estes bezerros até a idade de engorda. As regiões mais favorecidas, onde existe grande produção de concentrados, destinam-se a engorda dos animais.

No Brasil este sistema é parcialmente utilizado entre o Centro-Oeste e o Centro-Sul.

O Nordeste apresenta características que ao que nos parece poderia utilizar plenamente este processo, fazendo a produção de bezerros e ao mesmo tempo em menor escala os outros segmentos.

O sistema de produção de forragem na caatinga, especificamente na área do SERTANEJO, apresenta peculiaridades que comportaria muito bem um sistema de produção vaca/bezerros.

Vejamos um modelo teórico, passível de comprovações.

Fig. 2.

O sistema de monta seria controlado, visando a pari
gão no início das águas, coincidindo os piques de produção de
forragem com os de exigências nutricionais dos animais. Estes
bezerros permaneceriam na fazenda até o fim da produção de for
ragem, sendo então vendidos para outras regiões. Durante a ép
oa crítica o fazendeiro teria apenas vacas secas, que são an
imais de exigência alimentar muito baixa.

RESERVAS FORRAGEIRAS

Significa dispor na fazenda de uma provisão adequada
de alimentos em quantidade e qualidade para a manutenção e/ou
produção dos animais, durante aqueles períodos em que as fon
tes naturais de forragens não são suficientes.

As principais reservas forrageiras em nossa região
são as seguintes:

1. Feno em pé
2. Restos de cultura
3. Capineiras
4. Silagem
5. Feno

Destas o feno e a silagem apresentam características
especiais, e serão detalhadas posteriormente.

1. FENO EM PÉ - Consiste em fechar uma ou mais áreas de pasta
gem durante a estação chuvosa, por um tempo suficiente para
que as plantas possam crescer, para serem utilizadas duran
te os períodos de escassez.

Vantagens:

- . Permite o pastejo direto.
- . Não necessita instalações ou equipamentos adicio
nais.
- . Pode fazer-se com qualquer tipo de pastagem, natu

O sistema de monta seria controlado, visando a pari
gão no início das águas, coincidindo os piques de produção de
 forragem com os de exigências nutricionais dos animais. Estes
 bezerros permaneceriam na fazenda até o fim da produção de for
 ragem, sendo então vendidos para outras regiões. Durante a ép
oca crítica o fazendeiro teria apenas vacas secas, que são ani
mais de exigência alimentar muito baixa.

RESERVAS FORRAGEIRAS

Significa dispor na fazenda de uma provisão adequada
 de alimentos em quantidade e qualidade para a manutenção e/ou
 produção dos animais, durante aqueles períodos em que as fon
tes naturais de forragens não são suficientes.

As principais reservas forrageiras em nossa região
 são as seguintes:

1. Feno em pé
2. Restos de cultura
3. Capineiras
4. Silagem
5. Feno

Destas o feno e a silagem apresentam características
 especiais, e serão detalhadas posteriormente.

1. FENO EM PÉ - Consiste em fechar uma ou mais áreas de pasta
gem durante a estação chuvosa, por um tempo suficiente para
 que as plantas possam crescer, para serem utilizadas dur
anto os períodos de escassez.

Vantagens:

- . Permite o pastejo direto.
- . Não necessita instalações ou equipamentos adicio
nais.
- . Pode fazer-se com qualquer tipo de pastagem, natu

ral, melhorada ou cultivada.

- . É bem adaptável à maioria das fazendas.

Desvantagens:

- . As pastagens em crescimento são as de maior valor nutritivo. As plantas maduras perdem muito o seu valor em termos de composição química e digestibilidade.
- . Parte da forragem disponível é perdida pelo pisoteio, malhador e caminhos.
- . O gado seleciona as espécies mais apetecíveis, desperdiçando o resto.
- . Está sujeito as irregularidades do clima.

2. RESTOS DE CULTURA: É um processo bastante utilizado, de aproveitamento dos restos culturais após a colheita.

No Nordeste, pouco ou quase nada se tem feito no sentido de conhecer o valor nutritivo e/ou a produção animal proveniente deste material.

Sabe-se no entanto que é um material de um certo valor nutritivo e muito tem contribuído para a manutenção dos animais nas épocas críticas.

Dependendo do sistema de produção e do nível tecnológico utilizado na fazenda, pode inclusive ser viável o aproveitamento deste material para confecção de feno ou silagem, uma vez que quando este material seca no campo perde grande parte das folhas e conseqüentemente diminui sua produção e seu valor nutritivo.

Nas nossas tentativas de avaliação de restos culturais provenientes de áreas irrigadas e de sequeiro, chegamos aos seguintes resultados. (quadro 1).

Quadro 1. Produção de restos de culturas das áreas irrigadas, dos campos experimentais do CPATSA.

Produto	Matéria seca/ha kg
Milho seco	11.000
Milho verde	13.000
Feno de feijão vigna	3.500
Feno de sorgo (1 ^a colheita)	4.000

Vantagens e desvantagens: Semelhantes às do feno em pé.

3. CAPINEIRAS - São pequenas áreas geralmente em baixadas e/ou irrigadas, plantadas com forragens de alta produção (capim elefante), destinadas a suprir material verde durante todo ano.

Este sistema de reserva forrageira, é muito utilizado nas bacias leiteiras, onde às vezes funciona como única fonte de volumoso, e que apresenta como principal inconveniente o alto custo de produção.

É comum se encontrar na literatura, produções de mais de 200 toneladas/ha/ano para o capim elefante irrigado e adubado com esterco, em seis cortes.

Em algumas regiões onde não é possível irrigar as capineiras, o material proveniente destas tem pouco valor, uma vez que durante a estação chuvosa há abundância de forragem, não sendo necessário utilizá-la. No período seco a gramínea se torna muito madura e com quase nenhum valor nutritivo.

Vantagens: Capim fresco durante todo ano.

- . Alta produção por hectare
- . Normalmente áreas próximas aos estábulos, facilitando o

transporte de forragem e adubação.

Desvantagens: necessita irrigação.

- . Utilização de equipamento para cortar e triturar
- . adubação frequente

CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM

As plantas são organismos vivos que modificam a sua estrutura permanentemente através da elaboração de seus elementos e a decomposição dos mesmos, por processos fisiológicos.

Após o corte estes processos continuam, cessa o processo de elaboração mas o de decomposição continua. A planta continua a viver às expensas de suas reservas. Ao mesmo tempo começa o processo de decomposição pela ação dos microorganismos. Ao consumir suas próprias reservas as plantas cortadas vão perdendo seu valor nutritivo e sua utilidade como forragem.

A conservação de forragem deve compreender um sistema que possa deter estes dois processos: perda de reservas e decomposição.

Existem três sistemas gerais, ou a combinação deles, que são muito utilizados pelo homem, são são:

1. Baixar a temperatura - Diminuindo a temperatura, cessa a respiração e decomposição. Não é econômico na conservação de forragem.
2. Diminuir a umidade - O processo de desidratação mata a célula e conserva a planta. É o processo de fenação que é muito utilizado pelos agricultores.
3. Eliminação do ar. Na ausência de oxigênio, cessa o processo de respiração. A ensilagem baseia-se neste princípio.

Todos os processos utilizados, implicam em uma perda de alimentos, só se conserva uma parte do originalmente presente na planta. A porcentagem de perda depende do método e da

eficiência de utilização do mesmo.

Trabalhos conduzidos por universidades chegaram aos seguintes índices de preservação da matéria seca:

Método	% M.S. preservada
Secagem artificial c/calor	83-90%
Secagem artificial s/calor	85%
Fenação a campo	76%
Ensilagem	76%
Feno c/danos pela chuva	50%

FENAÇÃO

O objetivo da fenação é promover a desidratação da planta reduzindo o seu teor de umidade de 70-85% para 10-15%, de maneira a preservar da melhor forma possível o seu valor nutritivo, maciez e aroma, durante o processo de armazenamento.

A secagem do material verde causa a morte das células vegetais evitando as perdas por respiração ou fermentação.

Como já foi mencionado, a planta cortada continua a respirar, portanto usando suas reservas, e quanto mais rápido for a secagem melhor será o feno.

A fenação compreende o corte da forragem, a secagem pela ação do vento e/ou do sol, e a estocagem. Os requisitos necessários para a fenação são os seguintes:

1. Disponibilidade de forragem: Em fazendas onde a criação é extensiva e o pastejo é contínuo, torna-se impraticável a utilização das sobras de pastos, devendo-se formar áreas próprias para a produção de feno.

Se o pastoreio é rotativo, sempre sobram áreas com excesso de pasto que pode ser cortado para confecção de feno, e ainda fica a rebrota para o pastoreio.

A espécie forrageira a ser fenada deve apresentar características que tornem o processo mais econômico e facilitem a execução do processo de fenação.

Assim sendo deve-se procurar uma forragem de alto rendimento de matéria seca, rebrota vigorosa e rápida, capaz de competir com as invasoras, facilidade para o corte e resistência a cortes baixos e frequentes. Deve ainda apresentar estrutura que permita uma secagem rápida e uniforme, dando-se preferência as espécies de talo fino e que as folhas não caiam durante o processo de fenação.

De um modo geral as gramíneas tropicais apresentam, altos rendimentos chegando a três vezes mais que as leguminosas (quadro 2).

Quadro 2. Produção de matéria seca de algumas gramíneas e leguminosas forrageiras de clima tropical.

Espécie	kg M.S./ha/ano
Capim pangola	15.000 a 32.000
Capim jaraguã	12.000 a 29.000
Capim phodes	14.000 a 26.000
Gramma estrela	15.000 a 32.000
Soja perene	5.000 a 6.000
Siratro	6.000 a 8.500
Centrosema	6.000 a 10.000

Adaptado de CORSI 1975

O corte deve ser feito quando a forrageira tiver de 30-50 dias, a fim de associar produção com valor nutritivo. Os cortes em estágios mais novos apresentam material com maior valor nutritivo, porém menor produção. Além do mais a maior

frequência de corte acarreta rebrotas mais lentas e fracas com diminuição das futuras produções.

Experimentos conduzidos com capim Napier, têm demonstrado que, além de 45 dias de rebrota ocorre uma queda brusca nos teores de proteína e redução nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca e celulose. (quadro 3).

2. TEMPO DE CURA - No processo de fenação a campo as condições de meio ambiente, como temperatura, vento, insolação, chuvas, etc, são muito importantes, principalmente porque o maior crescimento das forragens coincide com os meses de maior precipitação e os riscos de chuva, ou ausência de sol são muito grandes.

O tempo de desidratação da planta forrageira é muito importante para a qualidade do produto final. Altas temperaturas favorecem a rápida desidratação, obtendo-se produto final em menos de 30 horas, o que diminui os riscos de perda por chuvas.

3. Disponibilidade de Máquinas - Já existe no mercado nacional máquinas adequadas para o desenvolvimento do processo de fenação. Os acondicionadores são capazes de quebrar, esmagar ou picar os talos e outras partes mais grossas da planta, concorrendo para acelerar a dissecação e contribuir para a uniformização da secagem. Os ancinhos executam as operações de viragem e afofamento da massa e o enfardamento é feito por máquinas de alto rendimento.

Apesar da existência destas máquinas o homem pode proceder a fenação manualmente, desde que execute as tarefas em pequenas áreas diariamente. Cortando com roçadeiras, virando com garfos e utilizando pequenas enforadeiras manuais.

QUADRO 3 - Efeito da maturidade do Capim Napier.

Datas do Corte	Idade (dias)	Altura (metros)	Matéria Seca (%)	Porcentagem na Matéria Seca				Coef. Digest.	
				Proteína bruta	Fibra bruta	Celulose	Cinze bruta	M.S.	Celulose
JAN	45	0,40	17,05	14,95	23,52	25,59	15,79	71,64	78,10
FEV	75	1,00	20,15	6,95	28,64	30,85	13,36	68,58	71,23
MAR	105	2,00	19,20	5,85	34,67	35,63	12,38	59,25	63,38
ABR	135	2,20	25,58	3,97	36,82	36,96	7,84	54,09	54,01
MAI	165	2,30	26,03	3,36	37,00	36,95	8,69	53,47	51,65
JUN	195	2,20	34,08	2,76	38,52	37,93	7,10	48,23	45,35
JUL	225	2,20	36,03	2,86	38,72	37,24	7,33	47,35	43,28
AGO	255	2,30	32,05	2,31	38,35	37,88	8,33	46,38	42,17
SET	285	2,00	35,37	1,95	38,38	37,88	7,78	45,05	39,02
OUT	315	2,40	36,39	2,04	38,40	37,19	7,10	43,69	35,47

A. PROSPERO (72)

As chuvas são normalmente o fator que mais altera a composição do feno, no entanto dificilmente se perde totalmente uma colheita de material para feno, visto que mesmo com a ocorrência de chuvas este material perde apenas um pouco de seu valor nutritivo.

Completado o processo de desidratação a planta está pronta para ser armazenada. Isto deve ser feito em fardos em locais frescos e ventilados, protegidos do sol e da chuva.

Quando o material é armazenado com elevado teor de umidade há uma elevação da temperatura dentro da massa chegando ao extremo da combustão. Quando a temperatura é mais baixa pode criar condições favoráveis ao aparecimento de fungos e bolores.

Vantagens:

- . Forragem de alta qualidade, quando bem preparada
- . Fácil de manejar e de alimentar o gado
- . Pode ser utilizada a qualquer hora
- . Pode ser dada no campo
- . Uma vez armazenada, só necessita ser protegida da água.

Desvantagens:

- . Sua preparação está sujeita a alto grau de variação no clima
- . Sua qualidade está relacionada com a época da colheita, que sempre coincide com a de mais alta umidade.
- . O equipamento para processamento é de alto custo
- . Requer proteção contra a água
- . O tempo de conservação é limitado. Com dois anos perde muita vitamina A.

ENSILAGEM

O objetivo principal da ensilagem é estocar a forragem verde preservando o material com uma perda mínima de nutrientes.

O processo de ensilagem depende principalmente da interação de três fatores:

1. Composição da planta ensilada
2. Quantidade de ar retirada ou permitida entrar na massa ensilada
3. As bactérias existentes nas plantas.

Processo de Fermentação

A planta cortada continua viva e respirando por um certo tempo depois do corte. Ao mesmo tempo grande número de bactérias aeróbicas presentes na superfície do material aumenta em número enquanto existir oxigênio. No início as bactérias aeróbicas e as enzimas utilizam os carboidratos facilmente disponíveis para produzir calor e dióxido de carbono diminuindo portanto o suprimento de carboidratos.

Depois de algum tempo dependendo da quantidade de ar existente na massa ensilada, acaba-se o oxigênio e prevalece então as condições anaeróbicas. Isto permite o crescimento em grandes proporções das bactérias anaeróbicas produtoras de ácido lático. Estas bactérias utilizam os carboidratos facilmente disponíveis na forragem para produzir ácido lático, e outros ácidos como o acético, propionico, formico, e succinico.

A proporção de produção destes ácidos vai indicar o valor de uma silagem. (Fig. 3).

Na transformação de glucose, pela bacteria, em 2 moles de ácido lactico, há uma perda de 3,1% de energia.

Glucose Ac. lactico



673 Kcal ————— 652 Kcal

perda = 21 Kcal ou 3,1%

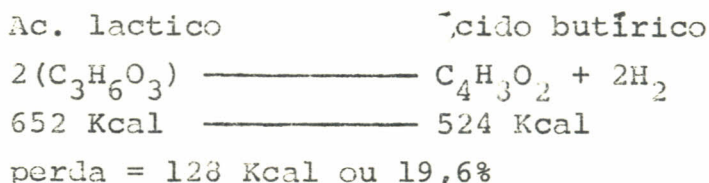
A concentração de ácido lactico na silagem pode alcançar 3-9% da materia seca em condições favoráveis. Quando a quantidade de carboidratos não é suficiente para produzir todo o ácido lactico necessário, algum material como, grãos de cereais ou melaço devem ser adicionados na hora da ensilagem.

Com o aumento da concentração de ácido lactico, o pH da forragem baixa para níveis menores que 4,2 e inibe o crescimento das bacterias, preservando o material por longo tempo desde que não haja a penetração de ar.

O sucesso da ensilagem depende das primeiras horas depois do silo fechado. A exposição ao ar do material já picado por muito tempo, ou se ficar grande quantidade do ar na massa ensilada resulta em um desaparecimento de muitos dos carboidratos disponíveis (Fig. 4).

Se a silagem contém pouca umidade e o pH é alto pode surgir bactérias indesejáveis como clostridia que produzem ácido butirico, anomia e outros produtos que depreciam o valor da forragem.

As bacterias do genero Clostridium transformam 2 moles de ácido lactico em 1 mol de ácido butírico, com perda de 19,6% de energia.



Portanto na transformação da glucose em ácido butírico há uma perda de 22,1% de energia.

Forragens com alto nível de proteína são mais difíceis de ensilar por necessitar muito ácido lactico para baixar o pH.

Culturas para silagem

As culturas para silagem devem apresentar as seguintes características:

- . Alto rendimento por área
- . Alto valor nutritivo
- . Composição de elementos que facilitem o processo de ensilagem.

Uso de Aditivos

O uso de aditivos normalmente é necessário em silagens de capim ou leguminosas, principalmente quando a umidade está acima de 70%. Nas silagens de sorgo e de milho normalmente não é necessário o uso de aditivos. O uso de aditivos não elimina os outros cuidados que se deve ter na ensilagem.

Os aditivos mais utilizados em silagens são os seguintes:

1. Produtos ricos em carboidratos: melão e grãos de cereais, que ajudam a fermentação.
2. Conservadores: Ácido fórmico
3. Inibidores: Metabisulfito de sódio, que tem efeito bacteriostático.
4. Complementares: Sal e ureia, que melhoram o valor nutritivo da ração.

5. Cultura de Bacterias: bacterias produtoras de áci
do lactico.

Vantagens

- . Os fatores climáticos pouco afetam a qualidade da si
lagem.
- . Praticamente pode-se ensilar em qualquer tempo.
- . A silagem se conserva por muitos anos.
- . O cultivo é retirado do campo imediatamente não pre
judicando o rebrote.
- . O processo de ensilagem destrói as sementes de ervas
daninhas.

Desvantagens

- . Material muito úmido, portanto difícil de manejar.
- . Deve ser protegido do ar e da água.
- . Exposta ao ar decompõe-se
- . Geralmente menos apetecível que o feno.

A P P E N D I C E

BIBLIOTECA CONSULTADA

1. ANDRADE, P. 1977. Alimentação de bovinos em épocas críticos. Anais do Simpósio sobre pecuária de corte. F.C.A.V. Jaboticabal, SP. 106-19.
2. BARNETT, A. J. G. 1954. Silage Fermentation. Academic Press New York.
3. FARIA, U. P. 1975. Técnicas de produção de fenos. Anais do 2º Simpósio sobre manejo de pastagens ESALQ. Piracicaba, SP. 229-49.
4. FURLAN, R. S. 1977. Conservação de Forragens, Fenação. Anais do Simpósio sobre pecuária de corte. F.C.A.V. Jaboticabal, SP. p. 49-82.
5. HEATH, M. E.; D. S. METCALFE, R. F. BARNES. Forrages the Science of grassland agriculture. 3^a Ed. the IOWA State University Press. AMES, IOWA - 1973.
6. LIMA, C. R.; M. R. ARAUJO & S. M. SOUTO. 1972. Valores nutritivos de silagem de sorgo forrageiro e capim elefante Colômbia, pangola e guatemala. Pesq. Agrop. Bras. Serie Zoot. 7:53-7.
7. MUNIZ, N. R. Garcia R.; CHRISTMAS, E. P. e GOMIDE, J. A. 1972. Estudo de manejo de uma capineira de capim elefante "mineiro" (Pennisetum purpureum, Schum), (1-23). Vol. 1 Rev. Sociedade Brasileira de Zootecnia.
8. NEUMANN, A. L. R. R. SNAPP. Beef cattle. 6º ed. John Wiley & Sons, Inc., New York. 1969.
9. PENAGARICANO, J. A.; ARIAS, W. & LLANEZA, N. S. Ensilage; manejo y utilizacion de las reservas forrajeras. Montevideo, Uruguay, Editorial Hemisferio Sur, A. D. 344p.
10. Prospero, A. O. 1972. Variação estacional da Composição química-bromatológica, do teor de macronutrientes minerais e da digestibilidade "in vitro" do capim elefante (Pennisetum purpureum, Schum) variedade napier. Tese de doutoramento. Piracicaba, ESALQ.

11. TOSI, H. 1973. Conservação de forragens como consequência do manejo. Anais do I Simpósio sobre manejo de pastagens. ESALQ, Piracicaba, SP. p. 117-40.
12. TOSI, H. 1977. Conservação de Forragem: Ensilagem. Anais do Simpósio sobre pecuária de corte. F.C.A.V. Jaboticabal SP. 83. 105.
13. VELLOSO, L., 1975. Perdas na ensilagem. Anais do II Simpósio sobre manejo de Pastagens. ESALQ Piracicaba, SP. p. 219-24.

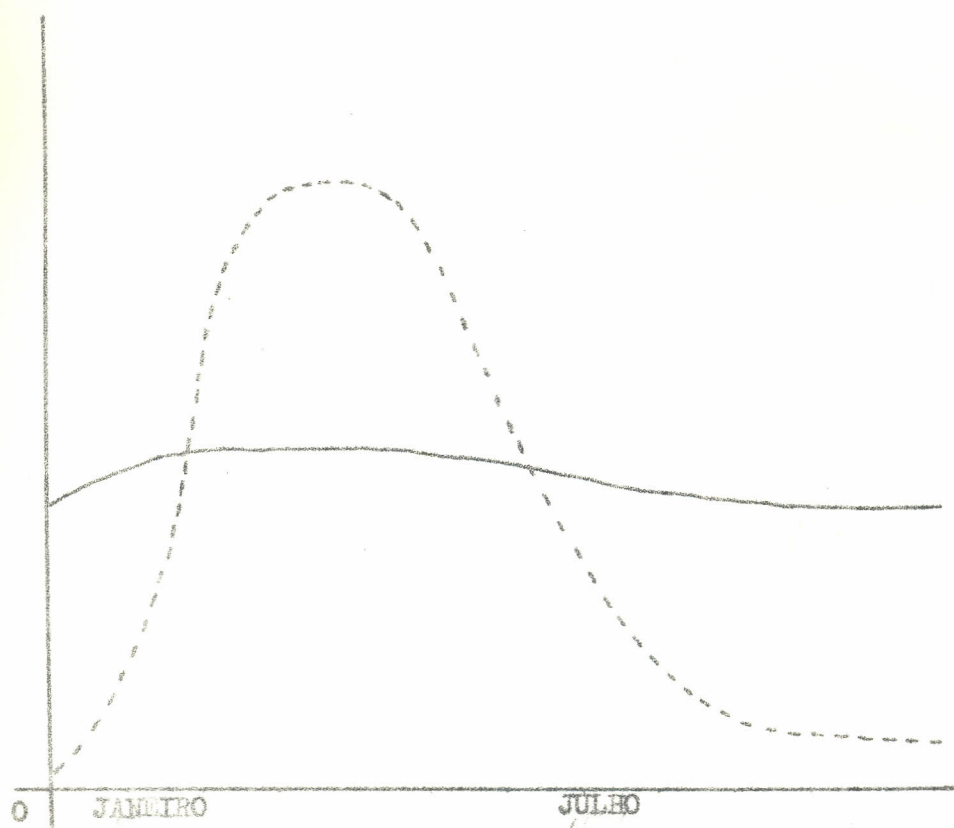


FIGURA: 1

----- PRODUÇÃO DE PASTAGEM.

_____ EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS.

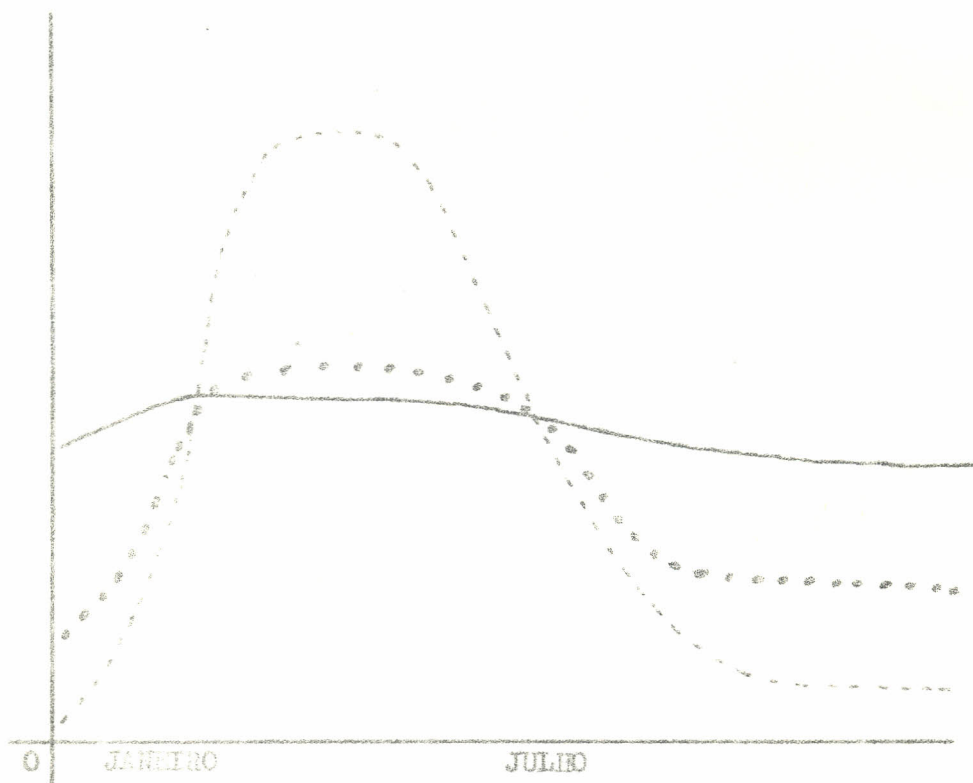


FIGURA: 2

----- PRODUÇÃO DE FORRAGEM.

————— EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DOS ANIMAIS

* * * * * SISTEMA DE PRODUÇÃO VACA-BEZEIRO.

ORCHARDGRASS

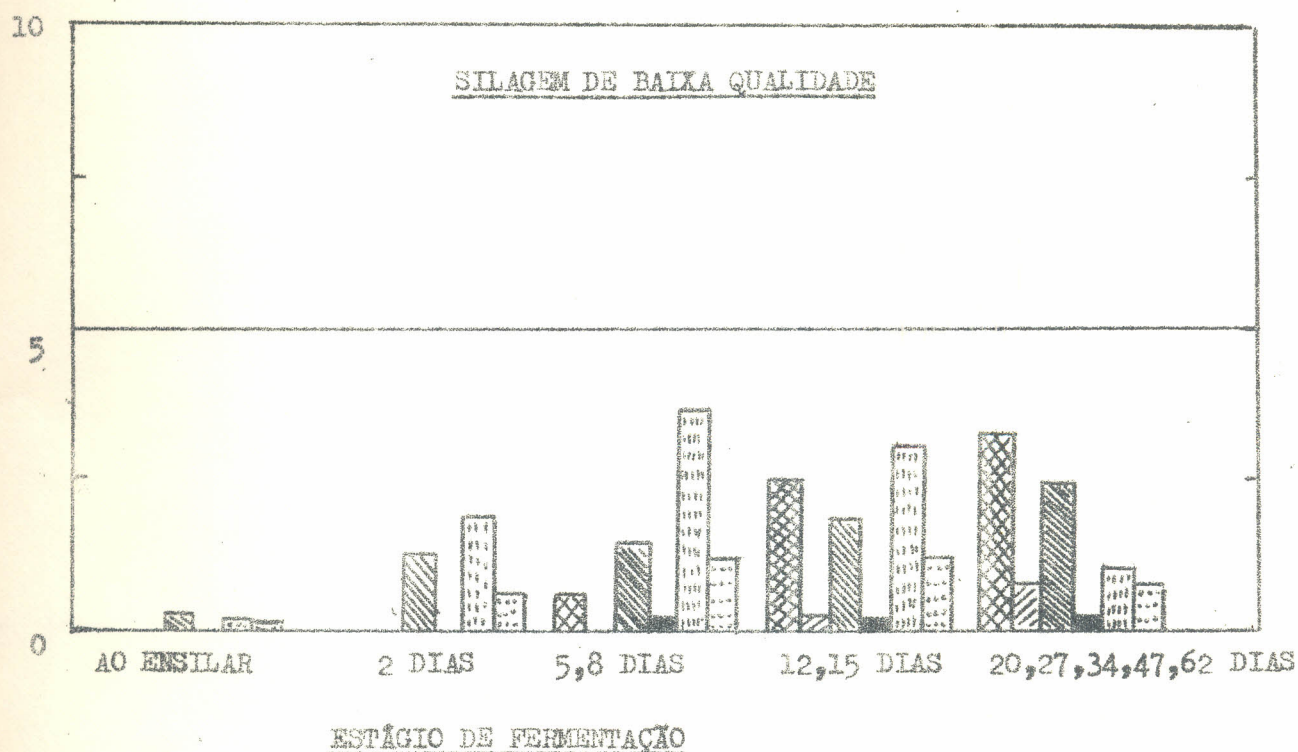
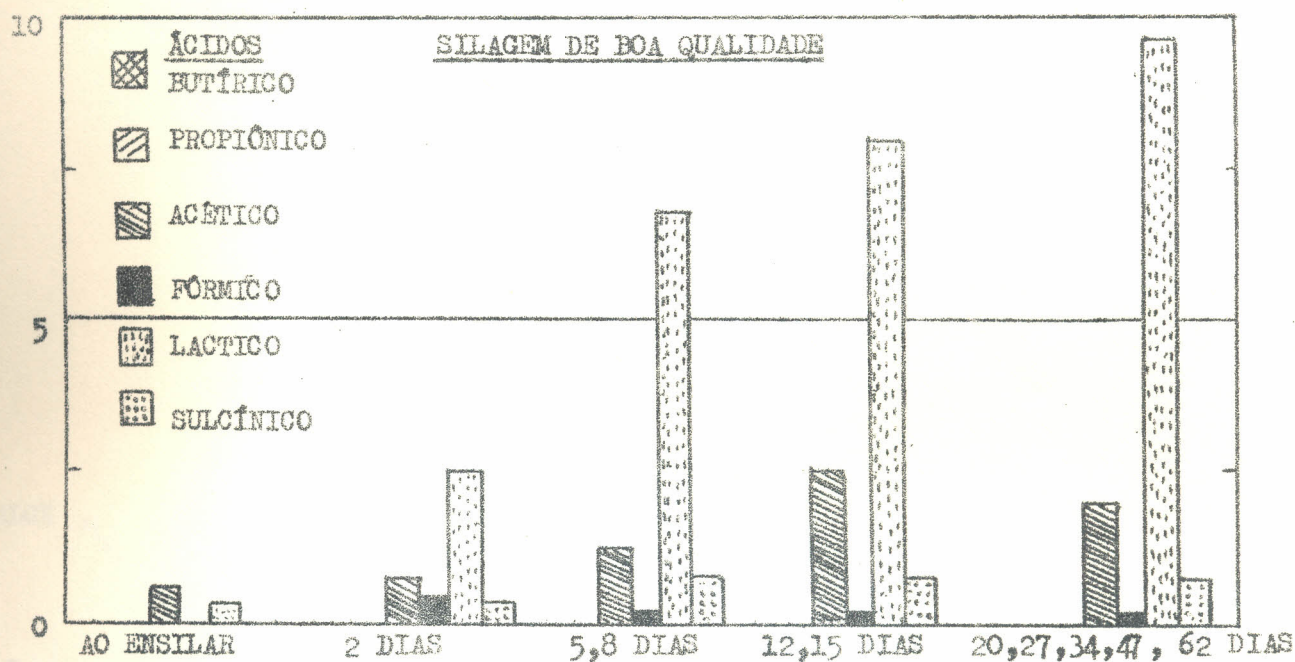


FIG.3 - Quantidades médias de diferentes ácidos orgânicos em silagem de ca -
pim " ORCHARDGRASS " de baixa e alta qualidade em diferentes estági -
os de fermentação. (LANGSTON et al., 1958).

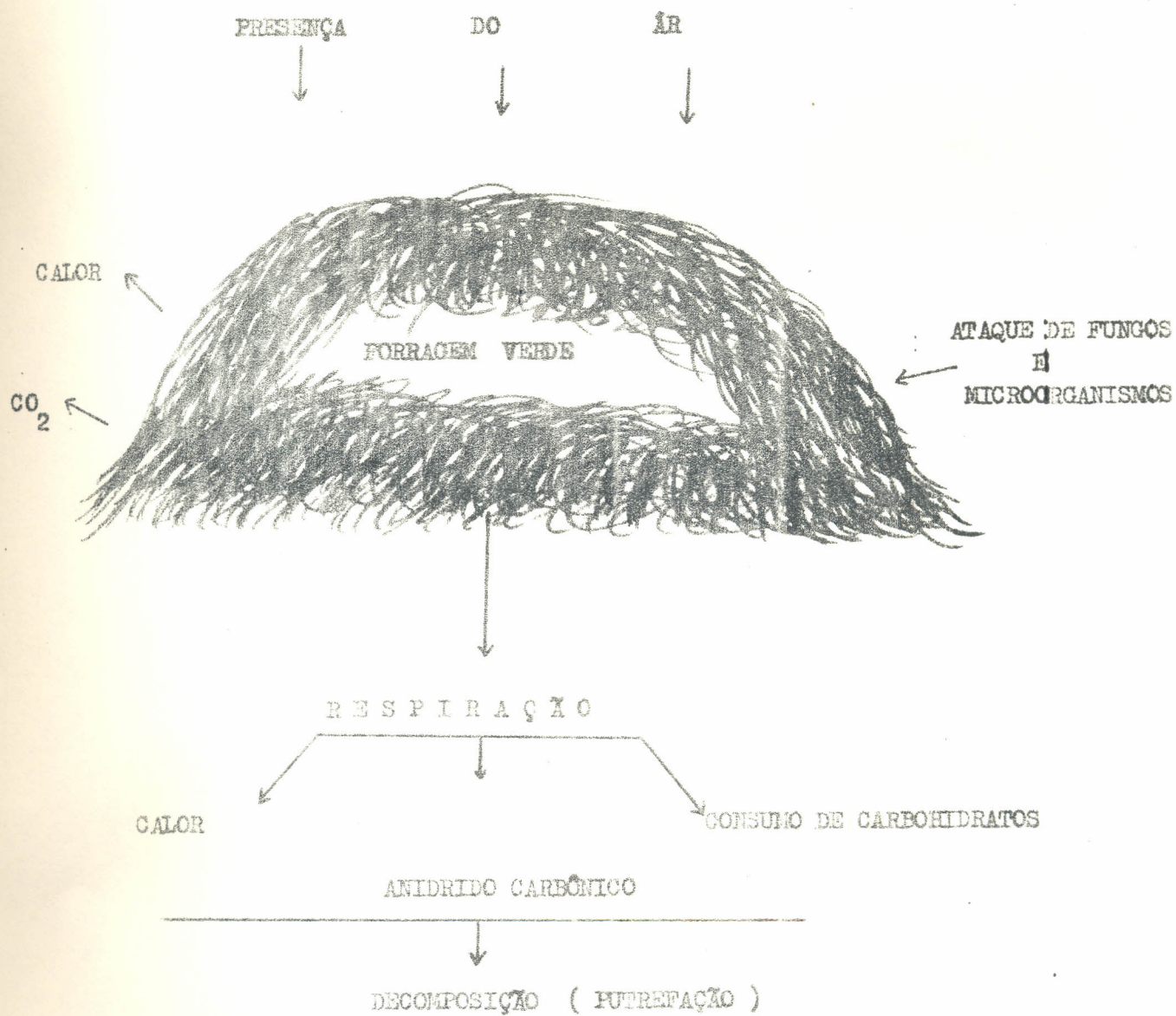


FIGURA: 4-- FORRAGEM VERDE CORTADA E AMONTOADA EM PRESENÇA DO AR.