

HUGO TOSI

Engenheiro-Agrônomo

Faculdade de Ciências Médicas
e Biológicas de Botucatu

EFEITO DA ADIÇÃO DE NÍVEIS CRESCENTES DE MELAÇO
NA ENSILAGEM DO CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* SCHUM),
VARIEDADE NAPIER.

ORIENTADOR: *Prof. VIDAL PEDROSO DE FARIA*

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura «Luiz de Queiroz» da Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de
«Mestre».

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
1972

Dedico

A minha esposa,

A meus pais,

A meus filhos.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a todas as pessoas e instituições , que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho e em especial:

Ao Prof. Dr. VIDAL PEDROSO de FARIA, meu orientador.

Ao Prof. Dr. ARISTEU MENDES PEIXOTO.

Ao Prof. Dr. CASSIO ROBERTO MELO GODOI.

Ao Prof. Dr. ROLAND VENCovsky.

Ao Prof. Dr. ANTONIO CARLOS SILVEIRA.

Ao Eng^o Agr^o WILSON ROBERTO SOARES MATOS.

Ao Prof. Dr. CELSO LAMAIRE DE MORAES.

Ao Sr. FRANCISCO MARTINS FILHO

Ao Sr. EVILASIO DE CAMARGO

Ao Sr. ALCIDES APARECIDO CORVINO

Ao Departamento de Zootecnia da ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ".

À FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS E BIOLÓGICAS DE BOTUCATU.

À COORDENAÇÃO DO APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES), pela doação da bolsa de estudos que possibilitou meus estudos de pós-graduação.

ÍNDICE GERAL

	<u>Página</u>
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1. Aditivos ricos em carboidratos usados na ensi- lagem	3
2.2. Efeito da incorporação de melão sobre a com- posição da massa ensilada	6
2.3. Quantidades de melão recomendadas para ensi- lagem	7
2.4. Efeito da adição de melão na fermentação e -- na qualidade da silagem	10
2.5. Valor nutritivo das silagens tratadas com me- laço	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1. Instalação do experimento	17
3.2. Ensaio de digestibilidade	19
3.3. Coleta, preparo e análise das amostras de for- ragem não ensilada	22
3.4. Preparo e análise das amostras de silagem ...	22
3.5. Preparo e análise das amostras de fezes	23
3.6. Delineamento experimental e análise estatísti- ca	23
4. RESULTADOS	26
4.1. Matéria seca e carboidratos solúveis das amos- tras, coletados antes da ensilagem	26
4.2. Ácidos orgânicos e pH das silagens	28
4.3. Constituintes das silagens	30
4.4. Coeficientes de digestibilidade dos nutrien- tes e consumo/peso metabólico das silagens...	33
4.5. Nutrientes digestíveis das silagens	35

	<u>Página</u>
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	39
5.1. Efeito do melaço sobre os teores de matéria se ca e carboidratos solúveis	39
5.2. Características das silagens tratadas e não -- tratadas com melaço	42
5.3. Influência do melaço sobre a composição quími- ca das silagens	49
5.4. Coeficientes de digestibilidade e consumo das silagens tratadas com doses crescentes de mela ço	51
5.5. Efeito da adição de melaço sobre os nutrientes digestíveis das silagens	62
6. CONCLUSÕES	67
7. RESUMO	69
8. SUMMARY	72
9. LITERATURA CITADA	74
10. APÊNDICE	82

ÍNDICE DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
I	Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no teor de matéria seca e no teor de carboidratos - solúveis da forragem, em percentagem na matéria seca.....	27a
II	Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no pH e no teor de ácido láctico, butírico e acético das silagens, em percentagem na matéria seca.....	29a
III	Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no conteúdo de matéria seca, cinzas, proteína e extrato etéreo das silagens, em percentagem na matéria seca.....	31a
IV	Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no conteúdo de extrativos não nitrogenados, fibra e celulose das silagens, em percentagem na matéria seca.....	31b
V	Efeito da adição de níveis crescentes de melaço nos coeficientes de digestibilidade dos componentes das silagens, em percentagem na matéria seca	34a
VI	Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no consumo de matéria seca da silagem/peso metabólico.....	34b

Figura

Página

VII	Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no conteúdo de matéria seca, extrato etéreo e proteína digestível das silagens em percentagem na matéria seca	36a
VIII	Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no conteúdo de celulose, extrativos não nitrogenados e fibra digestível das silagens em percentagem na matéria seca	36b
IX	Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no conteúdo de nutrientes digestíveis totais em percentagem na matéria seca das silagens	36c

ÍNDICE DOS QUADROS

<u>Quadro</u>		<u>Página</u>
1	Matéria seca e carboidratos solúveis na forragem não ensilada	27
2	Ácidos orgânicos e pH nas silagens	29
3	Constituintes das silagens	31
4	Coeficientes de digestibilidade dos nutrientes e consumo/peso metabólico das silagens	34
5	Nutrientes digestíveis das silagens	36

ÍNDICE DO APÊNDICE

<u>Quadro</u>		<u>Página</u>
1	Teores de matéria seca e carboidratos solúveis das amostras de forragem; ácidos orgânicos e pH das amostras de silagem	82
2	Constituintes das silagens	83
3	Constituintes das fezes	84
4	Coeficientes de digestibilidade e consumo de matéria seca/peso metabólico	85
5	Nutrientes digestíveis das silagens	86
6	Peso dos animais usados no ensaio de digestibilidade	87

1. INTRODUÇÃO

A utilização de capineiras para o fornecimento de alimentos volumosos, durante o período seco e frio do ano, pode não se constituir numa prática satisfatória, visto que, nessa época as plantas forrageiras completam o ciclo fisiológico, apresentando florescimento, frutificação e finalmente repouso vegetativo. Nestas condições, a emissão e o desenvolvimento de novos perfilhos é irrisória e, paralelamente, observa-se um empobrecimento dos nutrientes nobres da planta e um acrêscimo das substâncias fibrosas nos perfilhos adultos.

A conservação de forragem proveniente de capineira, quando esta se encontra em seu máximo potencial de qualidade, é uma prática recomendável (Rocha, 1953) mas, poucos são os trabalhos de pesquisa relacionados com a ensilagem das espécies cultivadas. A ensilagem das sobras de pasto e das capineiras, deve ser encarada como de grande importância para o estágio atual da pecuária brasileira, desde que essa atividade não depende de plantio anual e além desse aspecto, a estacionalidade da produção de forragem, cria condições para que as capineiras sejam consideradas como culturas destinadas à produção de massa verde para a ensilagem (Boin, 1968).

De acordo com Roston (1970), o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), variedade Napier, tem papel relevante na produção de forragem, em muitas regiões pecuárias de nosso meio, sendo a espécie mais empregada para formação de capineiras, por apresentar grande velocidade de crescimento e produção variando entre 70 e 200 toneladas de massa verde por hectare. Pedreira et alii (1965), estudando várias espécies de forrageiras, verificaram que o capim elefante poderia ser considerado como uma das plantas mais adequadas para a utilização em capineiras, devido a sua grande produção de matéria seca e proteína por unidade de área.

Considera-se que, com exceção do milho e do sorgo, as gramíneas sejam plantas difíceis de serem ensiladas, pois geralmente produzem silagens de qualidade inferior, caracterizadas por um pH elevado, presença de ácido butírico e valor nutritivo reduzido (Barnett, 1954). Esses problemas têm sido atribuídos ao baixo teor de carboidratos solúveis apresentado pelas espécies e admite-se hoje, que a quantidade de açúcares seja fundamental para que se obtenha uma fermentação desejável na massa ensilada (Whittenbury et alii, 1967).

Dentre os aditivos comumente usados para a ensilagem de plantas forrageiras, o melaço tem sido amplamente preferido, sendo que diversos autores lançaram mão desse produto, para o fornecimento de açúcar à ensilagem do capim elefante (Rivera Brenes et alii, 1947; McWilliam e Duckworth, 1949; Cabrera e Rivera Brenes, 1953; Boin et alii, 1968; Silveira, 1970 e de Faria, 1971). Benachio (1965) relata que o melaço poderia ser considerado, como o aditivo de mais fácil aquisição e o menos oneroso, para a ensilagem de espécies forrageiras. Entretanto, trabalhos experimentais têm sugerido, que o uso do melaço nem sempre leva a resultados satisfatórios, talvez devido à diferença na fermentação das espécies, ou como consequência do estágio de maturidade da planta a ser ensilada (Lanigan, 1961). Archibald et alii (1954) reportaram que um elevado teor de umidade da planta, poderia ser responsável por efeitos pouco pronunciados na adição de melaço no ato da ensilagem.

O presente trabalho, tem como objetivo estudar o efeito da adição de doses crescentes de melaço, à ensilagem do capim elefante (Pennisetum purpureum Schum), variedade Napier, e se propõe a obter as seguintes informações:

a) Determinação da dose de melaço a ser adicionada a ensilagem do capim elefante, variedade Napier, para a obtenção de silagens de boa qualidade.

b) Relacionar o teor de açúcar da massa a ser ensilada com os parâmetros que qualificam a silagem.

c) Avaliar o valor nutritivo das silagens com e sem melaço, através de ensaio de digestibilidade com carneiros.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Aditivos ricos em carboidratos usados na ensilagem.

Um grande número de substâncias ricas em carboidratos prontamente fermenticíveis, tem sido utilizado para a elevação da quantidade de açúcares nas forragens a serem ensiladas. Ohyama et alii (1969) e Ohyama e Inque (1969), para a ensilagem de uma forragem mista de uma gramínea e uma leguminosa, empregaram um alimento que continha 40% de melaço, adicionado a base de 15% na matéria verde. Catchpoole (1965) ensilou Setaria sphacelata e Choris gayana, com 2% de sacarose na matéria verde, em solução aquosa. Silveira (1970), adicionou 30% de cana picada à ensilagem de capim elefante, variedade Napier, ao passo que de Faria e Tosi (1971), com a mesma espécie, lançaram mão de diferentes doses de polpa de citrus seca e fresca como fonte de açúcar.

Pesquisas conduzidas na Universidade Federal de Viçosa, por Condé et alii (1969) e Condé (1970), revelaram que a adição de fubá, que não é constituído por carboidrato prontamente fermenticível, à ensilagem do capim elefante, não trouxe vantagens ao processo fermentativo, visto que, os parâmetros utilizados para avaliação da qualidade da silagem, praticamente não sofreram qualquer alteração. Na silagem de sorgo granífero, de Faria (1968), observou que acréscimos no teor de amido, proporcionais ao desenvolvimento da planta, não promoveram aumentos na produção de ácido láctico.

Em nosso meio, a prática da adição de melaço no ato da ensilagem, é relativamente pouco difundida entre os pecuaristas. Nos Estados Unidos, desde a década de 1930, esse aditivo passou a ser bastante utilizado, depois que se percebeu que a silagem produzida, era prontamente consumida pelo gado e superior ao feno para produção de leite (Archibald e Par-

sons, 1939). Esses mesmos autores, relataram também que o melaço poderia ser distribuído por simples gravidade, de tonéis dispostos sobre a boca de descarga da picadeira de forragem, utilizando ou não equipamento especial para controle de fluxo, de acordo com a quantidade de massa verde, então bombeado e ainda afirmaram que o aditivo era usado em sua forma natural, ou diluído em água.

A operação de mistura do melaço com a massa verde, é difícil, devido a alta viscosidade do aditivo e nem sempre uma homogeneização adequada é conseguida, levando a resultados não satisfatórios (de Faria, 1970). Para facilitar a mistura do melaço com a massa ensilada, em geral usa-se diluí-lo em igual peso de água, prática que tem sido muito empregada (Lesch e Oosthuizen, 1965; de Faria, 1971). Uma diluição variável durante o enchimento do silo, foi adotada por McWilliam e Duckworth (1949), levando em conta a maior ou menor umidade da massa verde, no decorrer do dia. Os autores efetuaram uma menor diluição do aditivo nas primeiras horas da manhã, quando a forragem continha ainda em suas folhas muito orvalho e procedimento contrário à tarde.

A maneira mais prática de se incorporar melaço à massa ensilada, talvez seja a de se lançar mão de um simples regador. Desta forma, o aditivo diluído será espargido sobre a forragem picada dentro do silo, repetindo-se a operação em camadas sucessivas. McDonald et alii (1965), assim procederam, porém efetuando uma diluição 2:1 do melaço em água, possivelmente por levar em consideração, o baixo teor de matéria seca do trevo vermelho com que trabalharam (14,21%).

2.2. Efeito da incorporação de melaço sobre a composição da massa ensilada.

A incorporação de melaço à forragem a ser ensilada, provoca uma leve alteração na composição original da planta forrageira (Ragsdale e Herman, 1952), devido a presença de substâncias diversas daquelas que ocorrem nos vegetais verdes e também porque o teor de matéria seca do aditivo é bastante alto. Stupiello (1970), estudando o melaço produzido no Estado de São Paulo, relatou que os constituintes desse composto, ocorrem com as seguintes percentagens médias: sólidos totais 82,67%; cinzas 8,39%; açúcares totais 65,66% e proteína de 2,5 a 4,5%. Evidentemente, as forragens ao serem melaçadas de vem sofrer um aumento nos seus teores de matéria seca, proteí na bruta, cinzas e açúcares, pois suas percentagens nessas substâncias, na matéria fresca, são mais baixas. Por outro lado os teores de fibra bruta e celulose diminuem, visto que estes compostos não ocorrem no melaço (Rivera Brenes et alii, 1947). Após a fermentação, com excessão do açúcar que é utili zado como substrato pelas bactérias, todas as modificações ve rificadas na massa verde se mantem ou mesmo se acentuam, pela diminuição dos carboidratos solúveis (Ohyama et alii, 1969). No entanto, McWilliam e Duckworth (1949), salientaram que quando a quantidade de melaço adicionada é pequena, as altera ções podem ser desprezíveis.

Num estudo que envolveu um número bastante elevado de silagens produzidas durante vários anos na Estação Experimental de Massachusetts com os mais diversos aditivos, Archibald e Kuzmeski (1954), relatam que em geral as quantidades de fibra bruta, cinzas, extrativos não nitrogenados e extrato etéreo, não são significativamente alteradas em silagens pré-tratadas com melaço e que a quantidade de açúcares totais presentes é bem inferior àquela das tratadas por metabisul

fito de sódio, polpa de citrus desidratada e dióxido de enxôfre. McDonald et alii (1965), observaram, que a silagem de trevo previamente melaçada com 3% do aditivo na matéria fresca, revelou 2,9% de carboidratos solúveis na matéria seca, quantidade essa quatro vezes maior do que a encontrada na silagem testemunha. Archibald (1953) também constatou um teor de açúcar residual nas silagens melaçadas 2,4 vezes maior do que na testemunha.

Hirsch-Reinshagen et alii (1965) atribuíram ao melaço adicionado por ocasião da ensilagem do trevo e da alfafa, a elevação nos teores de extrativos não nitrogenados e de extrato etéreo das silagens.

2.3. Quantidades de melaço recomendadas para ensilagem.

Trabalhos de divulgação publicados em nosso meio, têm recomendado a adição de 1 a 3% de melaço para a ensilagem de gramíneas, mas tais orientações provavelmente foram baseadas em pesquisas conduzidas em países de clima temperado ou simplesmente compiladas de publicações estrangeiras (Rocha, 1953 e de Faria, 1966).

De acordo com a literatura, alguns fatores devem ser considerados para a determinação da quantidade de melaço, que deve ser adicionado à planta forrageira a ser ensilada. Archibald e Parsons (1939), deram ênfase ao fato de que a dosagem de melaço, depende da família da planta a ser colocada no silo e recomendaram a adição de 2; 3 e 4% de melaço por tonelada de massa verde, respectivamente para gramíneas, misturas de gramíneas e leguminosas e leguminosas. Alba (1953), sugeriu a inclusão de 3 a 4% de melaço para a ensilagem de gramíneas e de 4 a 5% para a de leguminosas.

Lanigan (1961) ensilou alfafa em vasos de cerâmica e adicionou 0; 2; 3; 4 e 5% de melaço, obtendo uma melhoria notável na fermentação, embora o efeito máximo do aditivo não tenha sido atingido, com as concentrações usadas. O autor salientou que do ponto de vista prático, a adição de menos que 3% de melaço à ensilagem de leguminosas como a alfafa pode não trazer benefícios reais, visto que o efeito do aditivo terminaria em poucas semanas.

Silagens de sorgo de melhor aspecto e odor mais agradável, foram conseguidas por Benachio (1965) utilizando 1 e 2% de melaço. O autor concluiu que uma dose superior do aditivo, provavelmente teria melhorado a qualidade das silagens, que entretanto foram consideradas boas.

O estágio de maturidade é outro fator a ser considerado para a utilização de melaço como aditivo para a ensilagem. Levitt et alii (1964) e Levitt e O'Bryan (1965), trabalhando com Paspalum dilatatum na Austrália, usaram 1,8% de melaço por tonelada de matéria verde a ser ensilada e constataram que a qualidade da silagem, nem sempre foi melhorada e concluíram que a dose a ser empregada dependia do estágio de maturidade. Estudando o efeito da adição de 3% de melaço ao capim elefante, variedade Napier, ensilado em diferentes estádios de maturidade, de Faria (1971), observou que o efeito do aditivo foi sempre benéfico mas que, as quantidades de carboidratos solúveis adicionadas por unidade de matéria seca, eram diferentes, nos diversos estádios de maturidade, como consequência das alterações nos teores de matéria seca.

McDonald et alii (1965), salientaram que a adição de melaço às plantas forrageiras com um teor excessivo de umidade, pode não trazer resultados benéficos pois as perdas do aditivo são bastante grandes, mas que a prática, mesmo

deixando de ter importância, é usada como uma segurança adicional contra a fermentação butírica. Alba (1953), também deu ênfase ao fato de que o uso do melão como aditivo, depende do teor de umidade da planta a ser ensilada e comentou que uma grande quantidade de água pode ser responsável pelo insucesso da prática.

Relativamente poucos são os trabalhos de pesquisa levados a efeito com a adição de melão na ensilagem de plantas forrageiras de clima tropical, sendo que as quantidades desse aditivo utilizadas para a conservação do capim elefante são variáveis. Boin et alii (1968), utilizaram 1,7% de melão para a ensilagem da variedade Napier, testada em ensaio de digestibilidade. A mesma quantidade foi empregada por Lucchi et alii (1968), num experimento com vacas leiteiras em produção, onde se comparou o valor nutritivo da silagem de capim elefante Napier, com a de milho e a de sorgo, como únicos volumosos. Resultados satisfatórios na melhoria da fermentação foram conseguidos por de Faria (1971), ao ensilar o capim elefante com 3% de melão em silos de laboratório. Idêntica quantidade foi testada por Silveira (1970), para estudar a digestibilidade "in vitro", da matéria seca e da celulose da silagem de capim elefante Napier, confeccionada em diferentes estádios de maturidade.

Em Trinidad, McWilliam e Duckworth (1949), trabalharam com capim elefante, ensilado com 3 galões de melão/3000 libras de massa verde, para estudar o valor nutritivo das silagens com e sem melão como volumosos para produção de leite.

Rivera Brenes et alii (1947), trabalhando em Pôrto Rico, obtiveram, pela inclusão de 10% de melão, silagens de capim elefante variedade Merker de boa qualidade, com um pH ao redor de 4,0, odor agradável e cor esverdeada. Os autores

notaram que as silagens melaçadas foram prontamente ingeridas por vacas em lactação. Cabrera e Rivera Brenes (1953), também usaram o mesmo nível de melaço sobre a variedade Merker, testada em dois estádios de maturidade da planta, imatura e madura e observaram que embora não tenha havido diferenças significativas, na produção de leite proporcionada pelos dois tipos de silagem, isto ocorreu em se tratando do consumo, que foi maior quando o alimento foi confeccionado com o vegetal mais novo.

2.4. Efeito da adição de melaço na fermentação e na qualidade da silagem.

Os ácidos produzidos pela fermentação de açúcares e hemicelulose (McDonald et alii, 1964), contidos nas forragens ensiladas, desempenham no armazenamento destas, o mesmo papel que o álcool etílico na conservação e preservação da qualidade dos vinhos (Vuyst e Vambelle, 1969). Esses ácidos vão provocar na massa uma elevação pronunciada na concentração hidrogênio iônica, resultando numa queda do pH para a faixa de 3,8 a 4,2 (Barnett, 1954). McPherson e Violante (1966), destacaram que essa queda deve ser rápida, afim de que não ocorra simultaneamente o desenvolvimento de bactérias do gênero Clostridia, que se caracterizam por desdobrar proteínas e também produzir ácido butírico, às expensas de açúcar e ácido láctico. Os autores deram ênfase ao fato de que a velocidade na queda era mais importante do que o pH final do produto.

A constante de dissociação iônica do ácido láctico é maior do que a dos demais ácidos presentes e dessa maneira ele é o principal responsável pela queda do pH nas forragens ensiladas (Barnett, 1954). Whittenbury et alii (1967), relataram que para a preservação de gramíneas e leguminosas como

silagens, é necessário um mínimo de 3 e 6% de ácido láctico, respectivamente. Os mesmos autores comentaram que as espécies forrageiras, normalmente não contêm quantidades suficientes de açúcares, para propiciar uma produção adequada de ácido láctico, de modo a atingir aqueles níveis.

Trabalhando com o capim elefante Napier, ensilado em diferentes estádios de maturidade, de Faria (1971) constatou que a presença de cerca de 9 a 12% de carboidratos solúveis na matéria seca, foi responsável por uma produção de ácido láctico entre 1,7 e 2,1% e que o teor de açúcar na forragem foi positivamente correlacionado com o de ácido láctico produzido ($r = 0,81$). Archibald et alii (1960), também verificaram que o teor de açúcar existente na forragem a ser ensilada, era positivamente correlacionado com a produção de ácido láctico. Wieringa (1962) relatou que a presença de 8% de açúcares na planta, pode ser suficiente para garantir uma boa fermentação, desde que exista uma grande quantidade de inócuo.

Trabalhando com Setaria sphacelata e Choris gayana, Catchpoole (1965) observou que os teores de carboidratos solúveis na matéria seca eram inferiores a 10%, porém responsáveis por uma rápida produção de ácido láctico na ensilagem. Entretanto o autor constatou que a adição de 2% de sacarose proporcionou o substrato necessário para que a fermentação láctica continuasse, de modo a se obter no final, um considerável acréscimo na produção de ácido láctico e redução na produção de ácido acético.

Ao adicionar o melaço na alfafa a ser ensilada, Lanigan (1961), obteve uma boa resposta na produção de ácido láctico e na queda do pH. Murdoch (1965), estudando a ensilagem de uma forragem mista, verificou que quando melaçada com aproximadamente 1% do aditivo por tonelada de massa verde, a

silagem apresentava sempre um pH menor do que a testemunha. Com capim elefante, variedade Merker e Panicum barbinode, Rivera Brenes et alii (1947), produziram em silos aéreos silagens melaçadas boas, com um pH médio de 4,0. Valores de pH muito semelhantes foram constatados por McDonald e Purves (1956), ao ensilarem uma mistura de ryegrass e trevo, usando o melaço como aditivo.

Whittenbury et alii (1967), relataram que para a conservação de plantas difíceis de serem ensiladas, seria prática recomendável a adição, conjunta ou separada, de uma fonte de açúcar e de um inóculo de bactérias lácticas. Silagens de trevo vermelho, melaçadas ou inoculadas, apresentaram mais bactérias produtoras de ácido lático do que aquela proveniente de material submetido a murchamento prévio, com valores pH respectivamente de 4,1; 3,8 e 4,2, segundo observação de McDonald et alii (1965), que ainda notaram que apenas a silagem que fora tratada com melaço apresentou uma queda no pH, após quatro dias de ensilagem, fato atribuído à existência de açúcar residual. Os mesmos autores também observaram que o melaço promoveu aumento no teor de ácido lático das silagens, redução do acético, porém incrementou as perdas de matéria seca e de todos os nutrientes pela excessiva umidade da forragem. Benachio (1965), trabalhando com silagens de sorgo tratadas com melaço, verificou que o aditivo favoreceu a produção de ácido lático e provocou uma redução no nitrogênio amoniacal, no pH e nas perdas em geral. Ohyama e Inque (1969), também notaram que o melaço diminuiu as perdas e reduziu o teor de nitrogênio amoniacal, ao mesmo tempo favorecendo a fermentação láctica e evitando a butírica.

Ohyama et alii (1969) verificaram que a não utilização do melaço como aditivo na ensilagem, causou no decorrer do armazenamento, um decréscimo no teor de ácido lático e um

correspondente aumento nos teores de ácido butírico e nitrogênio amoniacal. Nishibe et alii (1966), relataram que silagens preparadas com 2% de melaço não apresentaram ácido butírico durante os primeiros 28 dias de ensilagem. Entretanto os autores notaram que após 6 meses esse ácido aparecia nas silagens. Trabalhando com Setaria sphacelata (Nandi), Catchpole (1966), observou que a adição de 4% de melaço por ocasião da ensilagem era capaz de proporcionar uma quantidade estável de ácido láctico. Entretanto, com concentrações menores, o autor observou que o ácido láctico produzido era destruído durante o armazenamento e concluiu que 4% era o mínimo de melaço a ser adicionado para que se tivesse uma conservação efetiva e uma rápida atuação das bactérias lácticas.

2.5. Valor nutritivo das silagens tratadas com melaço

§••

Considera-se que sob condições normais de fermentação e armazenamento, não ocorram alterações pronunciadas na digestibilidade das plantas forrageiras submetidas a ensilagem (Levitt et alii, 1964).

Trabalhando com silagens confeccionadas com uma mistura de forragens, McDonald e Purves (1956) notaram que os nutrientes digestíveis totais, das amostras tratadas e não tratadas com melaço eram similares e que os componentes da análise química bromatológica das silagens e das forragens, apresentavam coeficientes de digestibilidade semelhantes.

Silveira (1970) verificou que o processo de ensilagem foi responsável por uma redução significativa na digestibilidade da matéria seca e da celulose do capim Napier, mas que, nas silagens tratadas com 3% de melaço não houve diferença significativa na comparação com a forragem não ensilada. O autor sugeriu que uma fermentação mais adequada nas silagens que receberam o aditivo rico em açúcar, poderia ter favorecido a conservação dos princípios nutritivos. Watson e

Nash (1960) relataram que a adição de melaço no ato da ensilagem era capaz de provocar uma melhoria na digestibilidade do produto conservado. Levitt et alii (1962), constataram que os coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados, matéria orgânica e matéria seca eram mais elevados nas silagens melaçadas, principalmente naquelas que receberam maiores concentrações do aditivo. Murdoch (1965), comparando silagens tratadas ou não com melaço, concluiu que a digestibilidade da matéria seca foi menor, quando a forragem ensilada não recebeu o aditivo. O autor comentou também que o melhor valor nutritivo das silagens tratadas, proporcionando maior produção de leite, seria devido a uma conservação mais eficiente dos princípios nutritivos.

Alguns autores têm observado, que nem sempre o tratamento com melaço beneficia a digestibilidade dos princípios nutritivos das plantas forrageiras ensiladas. Hirsch-Reinshagen et alii (1965), ensilando o trevo e a alfafa com e sem melaço, notaram que para a alfafa, o aditivo provocou um aumento nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína, extrativos não nitrogenados, extrato etéreo e matéria orgânica, mas uma diminuição nos coeficientes calculados para a fibra bruta. Com relação às silagens de trevo, os autores observaram um comportamento totalmente inverso, com exceção da fibra bruta e do extrato etéreo.

Na ensilagem de Paspalum dilatatum, Levitt et alii (1964) notaram que o melaço só alterou o coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo quando a planta foi picada, mas que, nas silagens confeccionadas com a forragem não triturada, o aditivo foi responsável por uma diminuição na digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína, extrato etéreo e fibra. Levitt e O'Bryan (1965) chegaram a conclusão que o melaço aumentou significativamente a digestibilidade da matéria orgânica, fibra e extrativos não nitrogenados, mas

que provocou uma redução na digestibilidade da proteína. Woolfolk et alii (1954) observaram que silagens melaçadas de alfafa, promoveram uma menor produção de lã e peso ao nascer de cordeiros, que silagens tratadas com dióxido de enxôfre e metabisulfito de sódio, como consequência da menor digestibilidade da matéria seca, proteína, fibra e extrativos não nitrogenados.

Efeitos depressivos do melaço sobre a digestibilidade da proteína de silagens, foram também observados por Lesch e Oosthuizen (1965) trabalhando com a espécie Eragrotis curvula, ensilada com 40 libras de melaço por tonelada de massa verde. Melotti et alii (1971a e b) conduziram ensaios de digestibilidade com carneiros, para estudar silagens de capim elefante Napier tratadas com 1,7% de melaço e constataram que os coeficientes de digestibilidade de 43,6% e 49,0%, encontrados para a proteína eram baixos. McDonald et alii (1965) observaram que a ensilagem provocou ligeiras reduções nos coeficientes de digestibilidade da proteína, mesmo no tratamento que recebera melaço na razão de 3% na matéria verde.

Tem-se considerado que o tratamento de plantas forrageiras com o melaço, no ato da ensilagem, pode provocar uma maior palatabilidade do produto fermentado, que apresentaria odor mais agradável de melaço, sendo então mais apreciado pelos animais (Ragsdale e Herman, 1952; Lesch e Oosthuizen, 1965 e Rivera Brenes et alii, 1947). Entretanto McDonald et alii (1965), observaram que, por unidade de peso metabólico, as silagens melaçadas foram consumidas em menor quantidade, que silagens submetidas a outros processos de pré tratamento, porém sem serem significativas as diferenças.

Poucos são os trabalhos de pesquisa relacionados com o valor nutritivo de silagens de capim elefante. Boin et alii (1968), não constataram diferenças significativas entre os teores de nutrientes digestíveis totais de silagens de capim Napier tratadas com 1,7% de melaço, silagens de milho e

de sorgo. McWilliam e Duckworth (1949) trabalhando em Trinidad, forneceram a vacas leiteiras, silagens de capim elefante tratadas com 3 galões de melaço por 3.000 libras de massa verde. Os autores verificaram que os animais consumiram uma quantidade de matéria seca de silagem semelhante àquela da planta não ensilada mas que, com o volumoso fermentado, houve um de créscimo significativo de 4% na produção de leite, devido a perda de princípios nutritivos durante a ensilagem.

Lucci et alii (1968), observaram que silagens de milho e de sorgo foram superiores as de capim Napier tratadas com 1,7% de melaço para a produção de leite. Os autores coletaram dados indicando que a silagem de milho forneceu nutrientes para a manutenção e a produção de 6,6 kg de leite por dia, mas que a silagem de sorgo não foi capaz de manter o peso dos animais e promoveu uma produção de somente 5,8 kg de leite por dia. Com relação à silagem de capim Napier tratada com melaço, os resultados mostraram que ela apenas proporcionou uma produção diária de leite da ordem de 0,3 kg e que provocou uma acentuada perda de peso nas vacas leiteiras. Entretanto, quando os autores suplementaram as silagens com concentrado, os animais recebendo a silagem de capim Napier produziram 9,3 kg de leite por dia, resultado esse semelhante àquele observado para a silagem de sorgo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Instalação do experimento.

O material básico para o presente trabalho foi o capim elefante (Pennisetum purpureum Schum), variedade Napier, proveniente de uma capineira pertencente ao campo agrostológico do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". A área experimental delimitada para o estudo media cerca de 600 m², sendo constituída por linhas espaçadas de um metro.

O esquema que se segue revela os resultados da análise do solo, do local onde se acha instalada a capineira.

pH	M.O. %	N. %	m.e./100 g de T.F.S.A.					
			Al ³⁺	H ⁺	PO ₄ ³⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
5,5	3,199	0,183	0,960	4,208	0,0512	0,175	4,640	1,344

De acordo com Catani et alii (1955), os resultados da análise revelam acidez média, teores altos de matéria orgânica, nitrogênio total, magnésio e alumínio trocável; teores médios de potássio, cálcio e hidrogênio trocável e teor baixo de fósforo solúvel. Apesar desses resultados evidenciarem a necessidade da calagem, para eliminar o efeito do alumínio em nível tóxico, a prática não foi adotada.

Após um corte de rebaixamento da capineira levado a efeito em 10 de outubro de 1970, estipulou-se que a forragem a ser ensilada seria colhida quando a planta atingisse aproximadamente 1,50 m de altura, de acordo com as recomendações para o manejo de capineiras de capim elefante variedade Napier, (Roston, 1968). Somente após 80 dias obteve-se aquela altura, fato devido ao longo período de estiagem de 30 dias, que veio retardar severamente a rebrota e o desenvolvimento dos perfilhos.

Nos dias 29 e 30 de dezembro de 1970, a forragem foi cortada manualmente a 10 cm do solo e imediatamente levada pa

ra um local abrigado. Foi então passada por um picador de forragem de modo a se obter uma textura adequada ao processo da ensilagem e para evitar que a massa ensilada viesse a perfurar os sacos plásticos que seriam usados como silos pilotos.

A forragem picada recebeu adição de doses crescentes de melaço diluído em igual peso de água, para facilitar a mistura e de modo a se obter informações sobre o efeito dos tratamentos na qualidade da silagem do capim elefante Napier. -- Para tanto constituiu-se os seguintes tratamentos:

- A -- Silagem de capim Napier, sem aditivo (testemunha)
- B -- Silagem confeccionada com 1,5% de melaço.
- C -- Silagem confeccionada com 3,0% de melaço.
- D -- Silagem confeccionada com 4,5% de melaço.
- E -- Silagem confeccionada com 6,0% de melaço.
- F -- Silagem confeccionada com 7,5% de melaço.

O melaço utilizado apresentou na análise, a seguinte composição:-- Matéria seca 70,78%; proteína bruta 3,68%; cinzas 7,14%; brix 80,4 Bx; pol 33,6%; carboidratos solúveis na matéria seca 82,70%. Com exceção da última variável, as demais se referem à matéria original.

Da massa picada, tomou-se cento e vinte quilogramas -- que foram espalhados no chão para receber o aditivo, o qual -- foi espargido com o auxílio de um regador, nas dosagens estabelecidas. A seguir, a forragem melaçada foi revolvida com pás por três vezes, a fim de assegurar uma boa mistura, e então procedeu-se o enchimento dos sacos plásticos, que funcionariam como silos experimentais (de Faria, 1968). Cada saco plástico, com a capacidade de armazenar cerca de cento e vinte quilos de massa, veio se constituir num silo.

Por ocasião da incorporação do melaço diluído em água à massa picada, notou-se que nos tratamentos de nível elevado do aditivo, ou seja acima de 4,5%, a forragem a ser ensilada não era capaz de reter todo líquido adicionado, de forma que uma fração deste escorria para o piso. O fato foi observado

poucos minutos após completar-se a homogeneização e nos tratamentos que receberam 6,0 e 7,5% de melaço, uma grande quantidade de líquido foi drenada. Além disso, após a colocação da planta nos sacos plásticos observou-se que no fundo dos mesmos acumulava-se uma quantidade apreciável de líquido escuro, indicando que o melaço diluído em água não era totalmente retido pela massa picada.

A fim de se obter maior segurança no processo da ensilagem, cada saco plástico foi emborcado em outro idêntico, antes do enchimento. Após esta operação, iniciou-se a colocação da forragem nos sacos e procedeu-se uma compactação manual drástica, tomando-se o máximo cuidado para não deixar espaços vazios que poderiam provocar mofamento devido a presença de ar. Finalmente os sacos foram amarrados com fios elétricos de cobre, primeiro o interno e depois o externo, expulsando-se antes a maior quantidade possível de ar. Em seguida, foram etiquetados e levados para um salão depósito, onde permaneceram para fermentação e armazenamento durante 90 dias. Para cada tratamento foram preparados 5 sacos de silagem de modo a se obter aproximadamente 600 kg de alimento, quantidade essa que foi considerada suficiente para o ensaio de digestibilidade, através dos cálculos estimativos. Nessa estimativa acrescentou-se o equivalente a um saco de silagem, de modo a se prevenir possíveis perdas por acidente.

3.2. Ensaio de digestibilidade.

Para o ensaio de digestibilidade, foram utilizados doze carneiros machos, adultos e castrados. Seis animais foram alojados em baias, e os restantes em gaiolas de metabolismo. Após o encerramento da primeira etapa do ensaio os animais foram mudados das gaiolas para as baias e vice-versa, de modo que aqueles instalados nas gaiolas, com piso telado, não ficassem prejudicados pelo longo período do experimento.

O manejo durante o período experimental, constou do

fornecimento de uma dieta exclusiva de silagem de capim elefante, que foi servida em duas refeições, uma pela manhã e outra à tarde, e de vinte gramas de sal mineralizado que eram adicionados à silagem durante a refeição matinal. Pela manhã, as fezes acumuladas nos arreios com bolsas coletoras eram retiradas. A água esteve sempre disponível aos animais, em bebedouros individuais, e trocada diariamente.

Os trabalhos foram desenvolvidos em três períodos, de maneira semelhante àquela descrita por de Faria (1968), assim estabelecidos:

I - Período preparatório: Teve sete dias de duração e a finalidade de adaptar os animais às condições experimentais principalmente aos arreios para a coleta de fezes e as baias e gaiolas. Durante essa primeira semana os animais receberam a vontade silagem de capim Napier não tratada com melaço, de modo a que se acostumassem a forragem fermentada e também para que houvesse uma adaptação dos microorganismos do rúmen, à nova dieta. Esta etapa foi levada a efeito somente por ocasião do início dos trabalhos.

II - Período preliminar: Durou dez dias, com o objetivo de se obter uma adaptação integral dos animais à dieta experimental e informações sobre o consumo. No primeiro dia, os animais foram pesados e receberam uma dose de vermífugo, de acordo com o peso vivo. O alimento fornecido em duas refeições passou a ser pesado e as quantidades oferecidas eram sempre suficientes para a obtenção de sobras, que eram pesadas na manhã seguinte. As quantidades de silagem consumida durante os dias 7, 8 e 9 foram usadas para o cálculo do consumo voluntário médio e, no 10º dia os animais receberam apenas 80% do consumo estabelecido.

Os dados referentes ao consumo foram transformados, para efeito de análise, em quantidade de matéria seca ingerida por unidade de peso metabólico ($W \text{ kg}^{0,75}$), de modo a se e-

liminar as possíveis interferências do peso vivo sobre o consumo de alimento (Crampton et alii, 1960 e Kleiber, 1961).

III - Período de coleta: Este período teve sete dias de duração, nos quais os carneiros receberam os 80% do alimento consumido voluntariamente. Houve durante esta fase, controle da produção de fezes, sendo as mesmas coletadas diariamente pela manhã, antes do fornecimento da primeira refeição, quando eram então pesadas e amostradas. A primeira coleta de fezes foi realizada no 2º dia e a última na manhã do 8º. Quando ocorriam sobras de alimento de um dia para outro, elas eram colocadas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 60-65°C e, na manhã seguinte moídas em moinho de laboratório com peneira de malhas de 5 mm e incorporadas ao alimento a ser fornecido. No 8º dia os carneiros foram novamente pesados.

Coleta de amostras de alimento e de fezes: Todos os dias, durante o período de coleta, uma certa porção do alimento era retirada dos sacos plásticos e homogeneizada. Antes de se promover a pesagem da ração a ser fornecida aos animais, uma alíquota era retirada e colocada em um saco plástico que era logo em seguida armazenado em um congelador a -20°C. No final do período, obteve-se uma amostra composta, representativa do alimento fornecido.

As fezes foram sempre coletadas diariamente no período da manhã, e após a pesagem e homogeneização manual, uma amostra era retirada e colocada em um saco plástico que era então guardado no congelador a -20°C, de maneira semelhante àquela descrita para o alimento, obtendo-se no final do período, uma amostra composta de fezes para cada carneiro.

3.3. Coleta, preparo e análise das amostras de forragem não ensilada.

Após picagem da planta forrageira e depois do preparo da mesma para cada tratamento, obteve-se 4 amostras da forragem a ser ensilada. Para tanto, retirou-se de diferentes partes da massa, cerca de 0,5 kg de material, que foram colocados em sacos plásticos, devidamente amarrados após a expulsão de ar. Estas amostras foram imediatamente levadas para um refrigerador a -20°C , onde permaneceram armazenadas para um processamento posterior.

A forragem congelada foi utilizada para a determinação dos teores de carboidratos solúveis, pelo método descrito por Balwani (1965), e Johnson et alii (1966). Para tanto, as amostras foram colocadas dentro de cilindros de cobre e mergulhadas em nitrogênio líquido por um período de aproximadamente 20 minutos e então imediatamente passadas por um moinho de laboratório do tipo Wiley, contendo uma peneira de 5 mm. Em seguida, a forragem moída foi novamente colocada no saco plástico e armazenada no congelador.

O teor de matéria seca da forragem a ser ensilada foi obtido através de secagem sucessiva das amostras em estufa de circulação forçada de ar a $60-65^{\circ}\text{C}$ e estufa a 100°C , de acordo com as recomendações da Association of Official Agricultural Chemists (A.O.A.C. , 1960).

3.4. Preparo e análise das amostras de silagem:

Cada amostra composta de silagem foi homogeneizada e dividida em duas partes. A primeira foi levada a uma prensa hidráulica de laboratório, na qual se extraiu o suco da silagem com pressão de 15.000 lb/pol^2 . Este suco foi armazenado em vidros tampados e levado a um congelador a -20°C . Posteriormente as amostras foram usadas para a determinação do pH num potenciômetro e da composição em ácidos orgânicos, por

cromatografia em coluna de sílica gel, pelo método modificado de Linke (1962), descrito por de Faria (1968). A outra porção da amostra foi levada para uma estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 60-65°C e após a secagem foi moída em moinho de laboratório do tipo Wiley, com peneira de malhas de 1 mm de diâmetro. As amostras secas e moídas foram usadas na determinação da celulose pelo método de Crampton e Maynard (1938) e matéria seca, proteína, fibra, extrato etéreo e extrativos não nitrogenados segundo os métodos descritos pela Association of Official Agricultural Chemists (A.O.A.C. , 1960).

3.5. Preparo e análise das amostras de fezes:

O preparo das fezes consistiu em secagem em estufa a 60-65°C com circulação forçada de ar e moagem em peneira de 1 mm, num moinho do tipo Wiley. As análises foram as mesmas e efetuadas para as amostras de silagem secas, através dos métodos químicos citados no item precedente.

3.6. Delineamento experimental e análise estatística:

O trabalho compreendeu dois ensaios distintos, devido à natureza das informações a serem colhidas. O primeiro deles foi realizado para estudar o efeito da adição de níveis crescentes de melaço, sobre os teores de matéria seca e carboidratos solúveis do capim Napier, como também o efeito sobre a qualidade das silagens, avaliadas pela composição em ácidos orgânicos e pH. O delineamento experimental adotado para este ensaio foi o inteiramente casualizado, compreendendo 6 tratamentos (níveis de melaço) e 4 repetições (Pimentel Gomes, 1970).

O segundo ensaio foi realizado para se obter informações sobre o valor nutritivo das silagens de capim Napier, tratadas com níveis crescentes de melaço, através de um ensaio de digestibilidade com carneiros. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 4 blocos e 6 tra-

tamentos (Pimentel Gomes, 1970). Os tratamentos compreendiam as silagens tratadas com melaço, ao passo que os blocos foram representados pelo conjunto de baias e de gaiolas de metabolismo, nas quais os carneiros foram alojados. Os animais foram divididos em dois grupos uniformes de seis e então distribuídos nos dois blocos, sendo que cada bloco englobava os seis tratamentos, distribuídos ao acaso. Após o término de um período experimental (períodos prepatório e de coleta), os animais que estavam nas gaiolas foram transferidos para as baias e vice-versa, com a finalidade de se obter quatro blocos e eliminar um possível efeito desfavorável do piso de tela das gaiolas sobre os carneiros.

Durante a análise dos dados do ensaio de digestibilidade, cinco parcelas foram desprezadas, devido a obtenção de coeficientes de digestibilidade muito baixos e em alguns casos negativos, fato que ocorreu porque estes animais durante o período de coleta, passaram a refugar parte do alimento, que nesta fase do ensaio já era restrito a 80% do que tinham consumido voluntariamente no período anterior. O afastamento dessas parcelas foi motivada pelo comportamento de quatro carneiros, um deles componente de dois blocos nos dois períodos do ensaio de digestibilidade, e os outros três animais no segundo período, revelando possivelmente uma certa fadiga.

Para a condução da análise estatística, os dados expressos em percentagem foram transformados em arco seno $\sqrt{\%}$, de modo a se obter uma distribuição normal dos erros (Steel e Torie, 1960).

A análise de variância dos dados coletados foi levada a efeito em um computador eletrônico IBM 1130. Para o caso do ensaio de digestibilidade usou-se inicialmente um modelo estatístico que testou o efeito de blocos e o da interação blocos X tratamentos. Constatando-se que em nenhuma dessas fontes de variação houve efeito significativo, para todos os parâme-

tros em observação, considerou-se então os componentes blocos e blocos X tratamentos como parte do resíduo da análise de variância, por ser este o modelo estatístico mais adequado para o presente estudo.

Pelo fato de serem os tratamentos constituídos por níveis crescentes de melação em doses equidistantes, desdobrou-se a variação devida a tratamentos de modo a se isolar as componentes linear, quadrática e os desvios da regressão. Não se cogitou no desdobramento das componentes da regressão de maior grau, visto que esses elementos não trariam maiores esclarecimentos ao trabalho.

Tanto no caso da procura de um modelo estatístico mais adequado, quanto no caso do desdobramento das componentes linear e quadrática, não seria possível calcular as somas de quadrado, para a análise estatística convencional, devido ao fato de que cinco parcelas foram perdidas e por não existirem fórmulas desenvolvidas para casos como esse. Assim sendo, optou-se pela análise baseada na técnica do resíduo condicional, fundamentada na teoria geral da análise de variância e justificada por Graybill (1961).

Para efeito de decisão estatística, estipulou-se, à "priori", que a significância seria considerada ao nível de 5% de probabilidade.

Não se cogitou aplicar qualquer teste para a comparação de médias, visto que a análise da regressão poderia fornecer informações mais completas e adequadas para o estudo em questão.

4. RESULTADOS

Nos quadros apresentados neste capítulo, acham-se representadas as médias dos dados coletados, bem como os valores de F, os coeficientes de variação e os desvios padrões. Os dados originais encontram-se no apêndice.

4.1. Matéria seca e carboidratos solúveis das amostras, coletadas antes da ensilagem:

O quadro 1 e a figura I mostram o efeito da adição de doses crescentes de melaço sobre os teores de matéria seca e carboidratos solúveis do capim Napier a ser ensilado.

Com relação à matéria seca, nota-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos analisados e que também não se observou significância para nenhuma das componentes da regressão. A figura I fornece elementos para se verificar que houve uma ligeira tendência de aumento nos teores de matéria seca do capim Napier, até o nível de 4,5% de melaço mas que, após esse ponto a tendência foi de decréscimo.

A incorporação de melaço à planta forrageira a ser ensilada, promoveu um aumento significativo no teor de carboidratos solúveis, que era de 9,35% na testemunha e passou a 24,20% com a adição de 7,5% de aditivo. Além desse aspecto, pode-se também notar que o teor de carboidratos aumentou aproximadamente 5 unidades percentuais da testemunha para o primeiro nível de melaço, 4 unidades do 1º para o 2º nível, e 3,9 unidades do 2º para o 3º. Deste ponto em diante, observou-se que os aumentos foram bem menores, ou seja, 0,4 unidades do 3º para o 4º nível e 1,2 unidades deste para o último.

A análise da regressão acusou significância estatística para as componentes de 1º e 2º grau, bem como para os desvios da regressão. Pelo aspecto da curva representada na figura I, pode-se notar que realmente tanto a reta quanto a curva explicariam o fenômeno. Entretanto, com os desvios da

QUADRO 1 - Matéria seca e carboidratos solúveis na forragem não ensilada.

Níveis de melaço %	MATÉRIA SECA% CARBOIDRATOS SOLÚVEIS ¹	
	Médias de tratamento	
0,0	17,16	9,35
1,5	18,03	14,40
3,0	19,70	18,58
4,5	19,85	22,51
6,0	18,99	22,92
7,5	17,00	24,20

<u>Análise estatística</u>		
<u>Fatores de variação</u>	<u>Teste F</u>	
Tratamentos	1,71	83,67*
Regressão linear	0,01	11,12*
Regr. quadrática	2,62	4,73*
Desvios da regr.		119,04*

<u>Coefficiente de variação e desvio padrão</u>		
C.V.%	3,52	4,14
s	0,90	1,05

1 - Valores médios expressos em percentagem na matéria seca.

* - Estatisticamente significativo ($P < 0,05$).

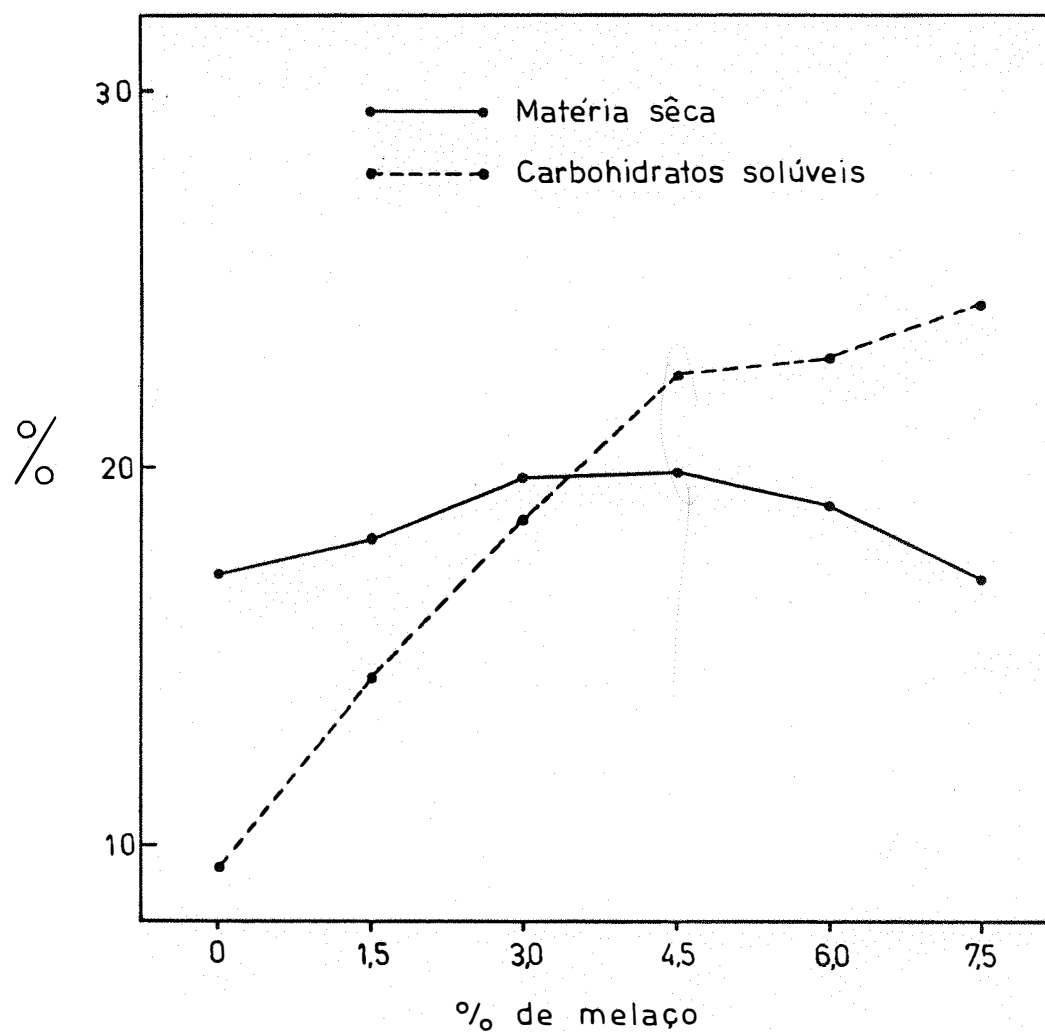


Fig. I - Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no teor de matéria seca e no teor de carboidratos solúveis da forragem, em % na matéria seca

regressão, significativos, pode-se somente concluir que o melão incorporado ao capim Napier provocou um aumento significativo nos teores de carboidratos solúveis porém, tal aumento não se enquadra dentro de uma tendência definida.

A boa precisão do experimento, que pode ser caracterizada pelo baixo coeficiente de variação obtido para a análise dos teores de carboidratos solúveis, indica que os desvios deveriam ser bastante pequenos para que não houvesse efeito significativo. Por esse motivo, haveria a necessidade de se contar com um número maior de níveis de melão para uma estimativa mais real da tendência da curva.

4.2. Ácidos orgânicos e pH das silagens.

Pela observação do quadro 2 e da figura II, verifica-se que a quantidade de ácido lático não variou significativamente entre tratamentos e que a análise da regressão também não revelou significância estatística para as várias componentes. Portanto, pode-se concluir que não houve relação alguma entre os níveis de melão empregados e a produção de ácido lático. No tratamento testemunha a percentagem média foi de 10,81% havendo uma ligeira tendência de declínio quando o melão foi incorporado ao capim Napier. A quantidade de ácido lático presente nas amostras, de todos os tratamentos, pode ser considerada relativamente elevada.

No caso do ácido acético, a análise estatística, revelou significância para tratamentos, porém tal fato não ocorreu com as componentes da regressão. Conseqüentemente, deve haver pelo menos um contraste significativo entre médias de tratamentos. A figura II, mostra que o teor de ácido acético oscilou através dos vários níveis de melão utilizados. De início no tratamento testemunha apresentou 1,57% para depois decrescer em dois níveis intermediários e finalmente se elevar a 1,99% no último tratamento. Todos os valores determinados para o ácido acético podem ser classificados como baixos,

QUADRO 2 - Ácidos orgânicos e pH nas silagens.

Níveis de melaço %	Médias de tratamento ¹				
	LÁTICO	ACÉTICO	BUTÍRICO	pH	CONCENTRAÇÃO H ⁺
0,0	10,81	1,57	0,03	4,14	73,19 x 10 ⁻⁶
1,5	10,68	1,35	0,08	4,03	94,67 x 10 ⁻⁶
3,0	8,45	1,61	0,08	4,00	101,34 x 10 ⁻⁶
4,5	8,31	1,41	0,05	4,01	100,00 x 10 ⁻⁶
6,0	9,18	1,88	0,02	3,98	107,48 x 10 ⁻⁶
7,5	9,43	1,99	0,02	3,99	103,76 x 10 ⁻⁶

Análise estatística

Fatores de variação	Teste F				
Tratamentos	0,97	3,14*	0,47	2,50	2,19
Regr. linear	0,01	1,37	0,01	0,03	7,45*
Regr. quadr.	3,37	0,30	0,67	0,89	2,58
Desvios regr.					0,31

Coefficiente de variação e desvio padrão

C.V.%	8,32	8,59	---	1,86	17,14
s	1,49	0,63	0,90	0,07	0,17 x 10 ⁻⁴

1 - Todas as médias exceto pH e concentração H⁺ expressas em percentagens na matéria seca.

* - Estatisticamente significativo (P < 0,05).

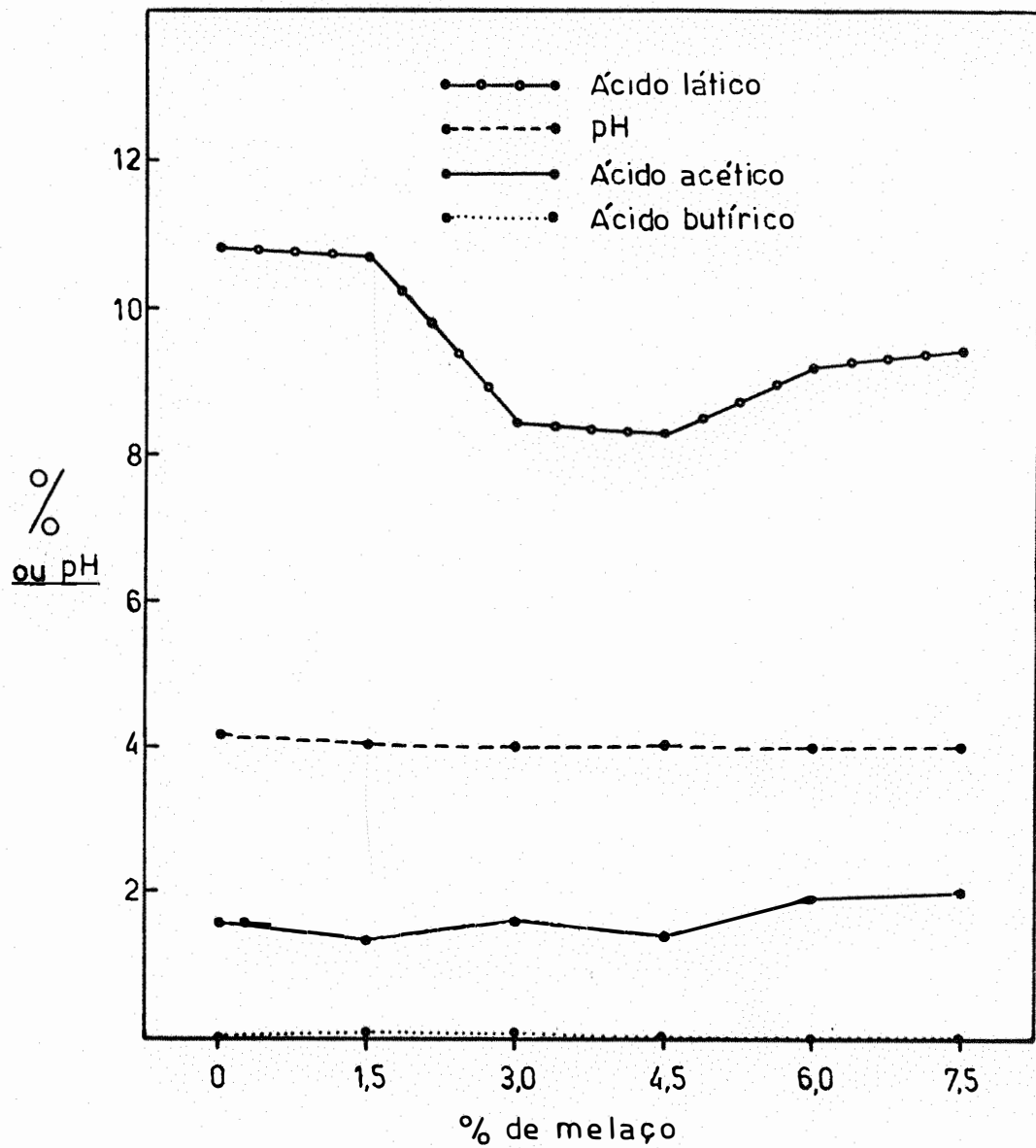


Fig. II - Efeito da adição de níveis crescentes de melão no pH e no teor de ácido láctico, butírico e acético das siliagens, em % na matéria seca.

O ácido butírico esteve presente em todos os tratamentos, porém em quantidades muito pequenas, inferiores a 0,10%. Não se observou significância estatística na análise dos dados referentes a esse ácido. Na testemunha, a presença de ácido butírico foi pequena (0,03%) e apresentou uma tendência de se elevar nos tratamentos centrais, até 0,08%, para diminuir novamente nos níveis mais altos de melaço, para 0,02%.

O valor médio do pH oscilou de 4,14 no primeiro nível de melaço, a 3,99 no último. Quando se fez a análise de variância com o valor de pH, não houve significância estatística alguma, porém quando feita com a concentração hidrogênio iônica, verificou-se significância para a componente de 1º grau da análise da regressão. Portanto, a análise estatística acusa uma relação linear crescente, entre as doses de melaço empregadas e a concentração de íons hidrogênio. O fato de ter-se obtido significância, para a regressão linear e não para tratamentos, poderia ser atribuído a que o valor F de tratamentos encontrasse próximo ao limite de significância.

4.3. Constituintes das silagens.

O teor de matéria seca das silagens, variou de 19,33% no primeiro tratamento a 19,10% no último, com pequeno aumento nos níveis intermediários, sem que esta variação tenha sido constatada pela análise estatística, (quadro 3 e figura III).

A proteína bruta, praticamente não sofreu alteração nos primeiros tratamentos, pois variou de 4,61% a 4,39%, mas a partir da dose de 6,0% de melaço, teve elevação no teor percentual, para 4,85% e finalmente 5,44%. A análise estatística demonstra que houve uma relação curvilínea entre níveis de melaço e teor de proteína da silagem, porém, com desvios da regressão também significativos, devidos provavelmente ao baixo coeficiente de variação. A figura III mostra, em gráfico, a tendência de alteração da proteína face aos tratamentos.

QUADRO 3 - Constituintes das silagens

	MS	PB	FB	EEB	ENN	CINZ.	CEL.
Níveis de melaço %	Médias de tratamento ¹						
0,0	19,33	4,61	39,30	3,71	42,49	9,89	41,08
1,5	19,96	4,89	37,37	3,17	44,75	9,83	38,76
3,0	20,39	4,34	37,38	3,18	44,38	10,72	37,05
4,5	20,73	4,39	33,67	4,18	46,66	11,10	36,00
6,0	19,57	4,85	32,72	3,27	47,29	11,88	34,62
7,5	19,10	5,44	32,20	4,16	45,04	13,16	33,37

Análise estatísticaFatores de
variação

	Teste F						
Tratamentos	0,97	9,67*	20,08*	5,66*	5,73*	15,91*	93,50*
Regr. linear	0,16	0,04	12,65*	10,88*	3,97	0,42	4,14
Regr. quadr.	0,89	10,18*	0,56	6,38*	0,98	0,26	0,04
Desvios regr.		12,71*	29,07*	3,68*			

Coefficiente de variação e desvio padrão

C.V.%	3,23	2,64	1,97	4,93	1,76	2,63	0,83
s	0,85	0,33	0,71	0,54	0,74	0,52	0,31

1 - Todas as médias, exceto matéria seca, são expressas em % - na matéria seca.

M.S. - Matéria seca; P B - Proteína bruta; F B - Fibra bruta; E E B - Extrato etéreo bruto; E N N - Extrativos não nitrogenados brutos; CINZ. - Cinzas; CEL. - Celulose.

* - Estatisticamente significativo ($P < 0,05$).

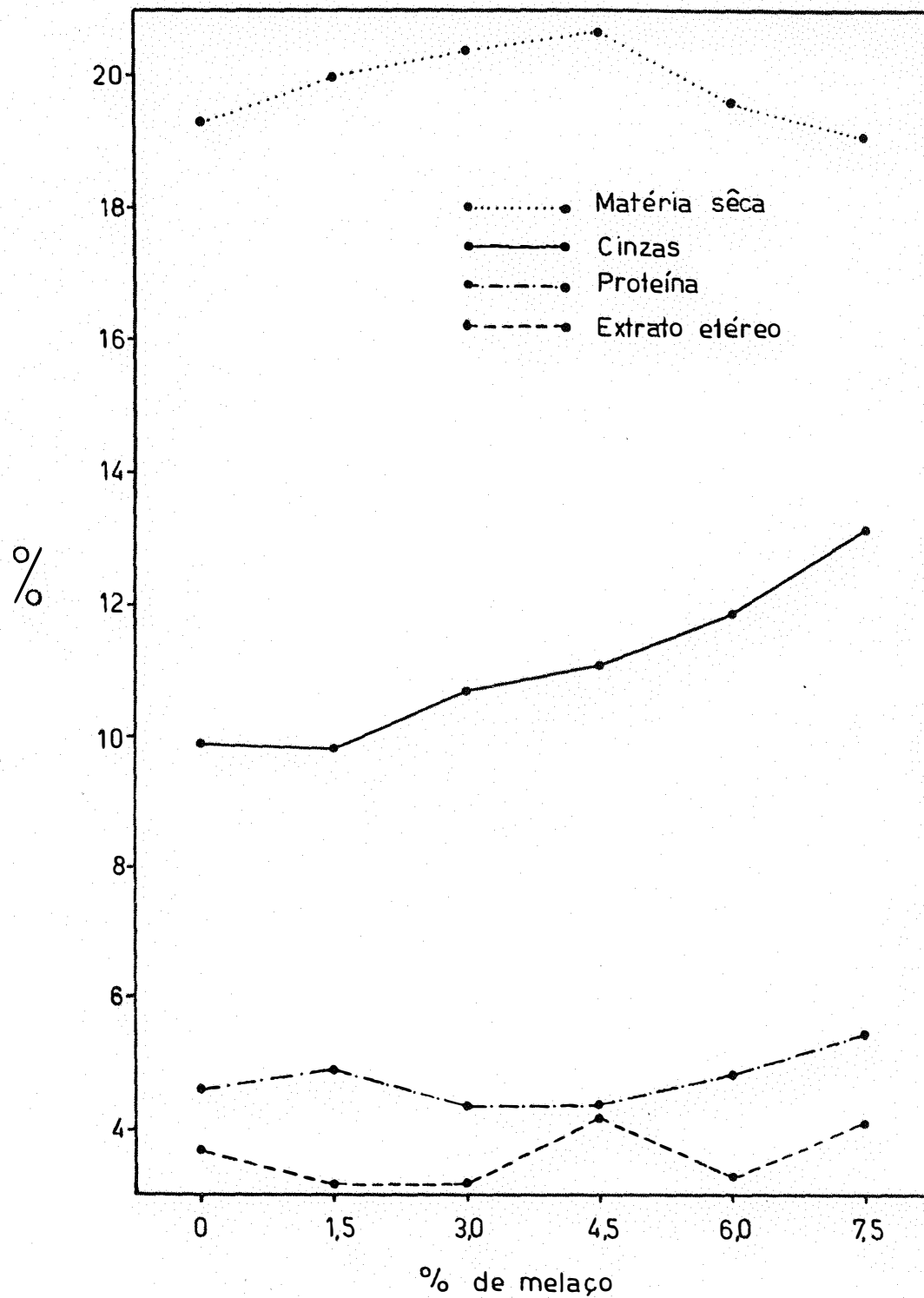


Fig.III - Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no conteúdo de matéria sêca, cinzas, proteína e extrato etéreo das silagens, em % na matéria sêca

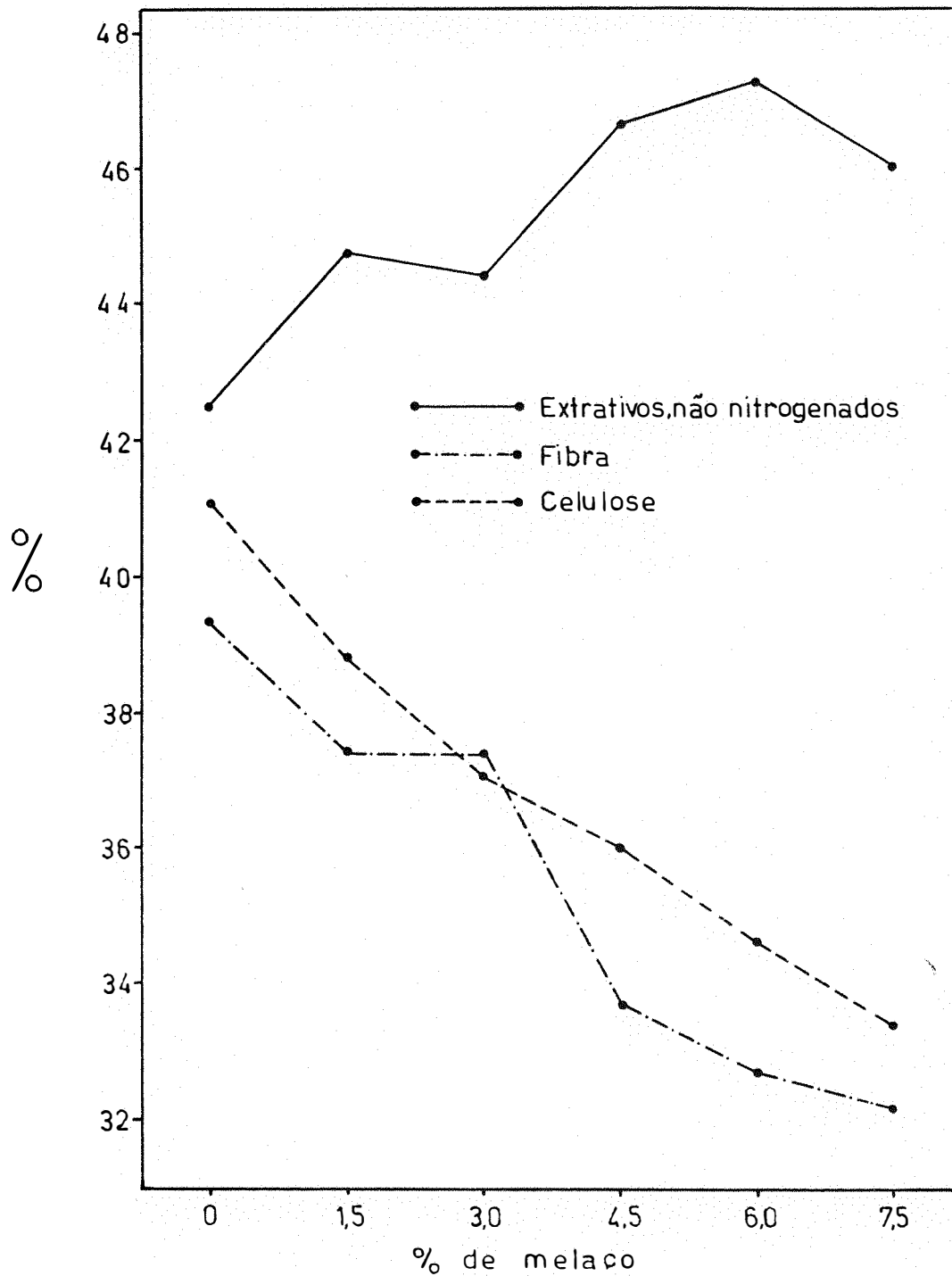


Fig. IV - Efeito da adição de níveis crescentes de melado no conteúdo de extrativos não nitrogenados, fibra e celulose, das silagens, em % na matéria seca

A fibra bruta, apresentou um teor de 39,30% na silagem testemunha e decresceu continuamente até o nível 7,5% de melaço, de tal forma que, a análise da regressão revelou uma relação linear decrescente entre o teor de fibra na silagem e os níveis de melaço. Desvios da regressão significativos demonstram que também para a fibra bruta o problema foi semelhante ao do caso descrito anteriormente. A figura IV fornece elementos para que se observe a tendência decrescente da fibra bruta.

O comportamento da celulose ante os tratamentos empregados foi semelhante ao da fibra bruta, visto que seu teor percentual também sofreu diminuição progressiva, de 41,08% no nível zero de melaço, para atingir 33,37% no nível mais elevado. Embora a componente linear da análise da regressão não tenha apresentado significância estatística, o valor F encontrado se aproxima do limite de significância. Pela observação da figura IV, verifica-se que a linha que representa a queda da celulose é quase que paralela àquela da fibra bruta.

O extrato etéreo foi significativamente afetado pelos tratamentos, apresentando um ligeiro acréscimo do primeiro para o nível mais elevado de melaço de 0,45 unidades percentuais. As duas componentes da análise da regressão e os desvios foram significativos, indicando portanto acréscimos lineares e curvilíneos com pontos muito afastados da curva. Assim a única conclusão válida seria aquela de que o teor de extrato etéreo aumenta com a adição de doses crescentes de melaço, sem haver entretanto uma tendência definida. A figura III mostra a tendência da curva desenhada para o extrato etéreo.

Os extrativos não nitrogenados (figura IV) e as cinzas (figura III), tiveram seus teores significativamente aumentados pelos tratamentos com melaço, porém sem uma tendência definida já que as componentes linear e quadrática da regressão não foram significativas. Os extrativos não nitrogenados, passaram de 42,49% no nível zero de melaço a 47,29% no nível de 6,0% e finalmente decresceram no último nível para 45,04%. Com as cinzas

a porcentagem na matéria seca se elevou de 9,89% na testemunha, para 13,16% quando se adicionou 7,5% de melaço.

4.4. Coeficientes de digestibilidade dos nutrientes e consumo/peso metabólico das silagens.

No quadro 4 acham-se representados os valores médios e a análise de variância dos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes das silagens, bem como do consumo de matéria seca expressa em g/peso metabólico.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e dos extrativos não nitrogenados, bem como o consumo de matéria seca/peso metabólico, não revelaram, através da análise de variância, diferenças significativas entre os tratamentos, como também não houve significância estatística para as componentes da regressão. O coeficiente de digestibilidade da matéria seca oscilou de 57,93% a 61,59% do primeiro ao último nível de melaço, porém apresentando valores intermediários menores e um maior do que o obtido para a testemunha. O coeficiente de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados variou de 55,24% a 61,69%, também com altos e baixos. A figura V mostra, em gráfico, os valores obtidos para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e dos extrativos não nitrogenados.

O consumo/peso metabólico, variou de 32,60 g no primeiro nível a 33,31 g no último, obtendo-se no nível de 3,0% de melaço o menor valor, que foi de 27,11 g (figura VI). A análise estatística não acusou diferenças significativas de consumo de matéria seca/peso metabólico, com a adição de níveis crescentes de melaço à forragem a ser ensilada.

Os tratamentos com melaço afetaram significativamente os coeficientes de digestibilidade da proteína, não havendo uma tendência definida de efeito, desde que as componentes linear e quadrática da análise da regressão não foram significativas. Entretanto, pela análise da figura V, verificamos que houve uma ligeira tendência de aumento nos coeficientes de digestibilidade

QUADRO 4 - Coeficientes de digestibilidade dos nutrientes e consumo/peso metabólico das silagens.

Níveis de melaço %	M.S.	P.	F.	E.E.	E.N.N.	CEL.	CON/P.M. ²
	Médias de tratamento ¹						
0,0	57,93	35,28	67,03	67,29	55,24	69,30	32,60
1,5	55,61	37,16	60,93	62,76	56,27	63,98	35,22
3,0	60,73	38,74	68,01	68,07	60,26	69,79	27,11
4,5	56,88	37,46	65,01	71,79	55,82	67,74	30,62
6,0	55,89	46,34	61,17	65,69	57,37	64,14	34,04
7,5	61,59	52,78	68,43	75,04	61,69	71,45	33,31

Análise estatística

Fatores de variação	Teste F						
Tratamentos	2,67	10,44*	4,38*	3,85*	1,39	4,25*	0,75
Regr.linear	2,87	0,30	1,73	1,16	1,81	0,91	0,59
Regr.quadr.	4,10	1,73	12,40*	6,74*	0,32	10,58*	2,65
Desvios regr.			2,58	3,76*		3,26	

Coeficiente de variação e desvio padrão

C.V.%	3,36	5,65	3,17	4,39	4,74	2,97	17,79
s	1,64	2,29	1,71	2,47	2,35	1,61	5,72

1 - Todas as médias exceto consumo/peso metabólico são expressas em percentagem.

2 - Consumo/peso metabólico, refere-se ao consumo de matéria seca em gramas por peso metabólico dos animais (W Kg^{0,75}).

M.S. - Matéria seca; P - Proteína; F - Fibra; E.E. - Extrato etéreo; E.N.N. - Extrativos não nitrogenados; CON/P.M. - Consumo/peso metabólico; CEL. - Celulose.

* - Estatisticamente significativo (P < 0,05)

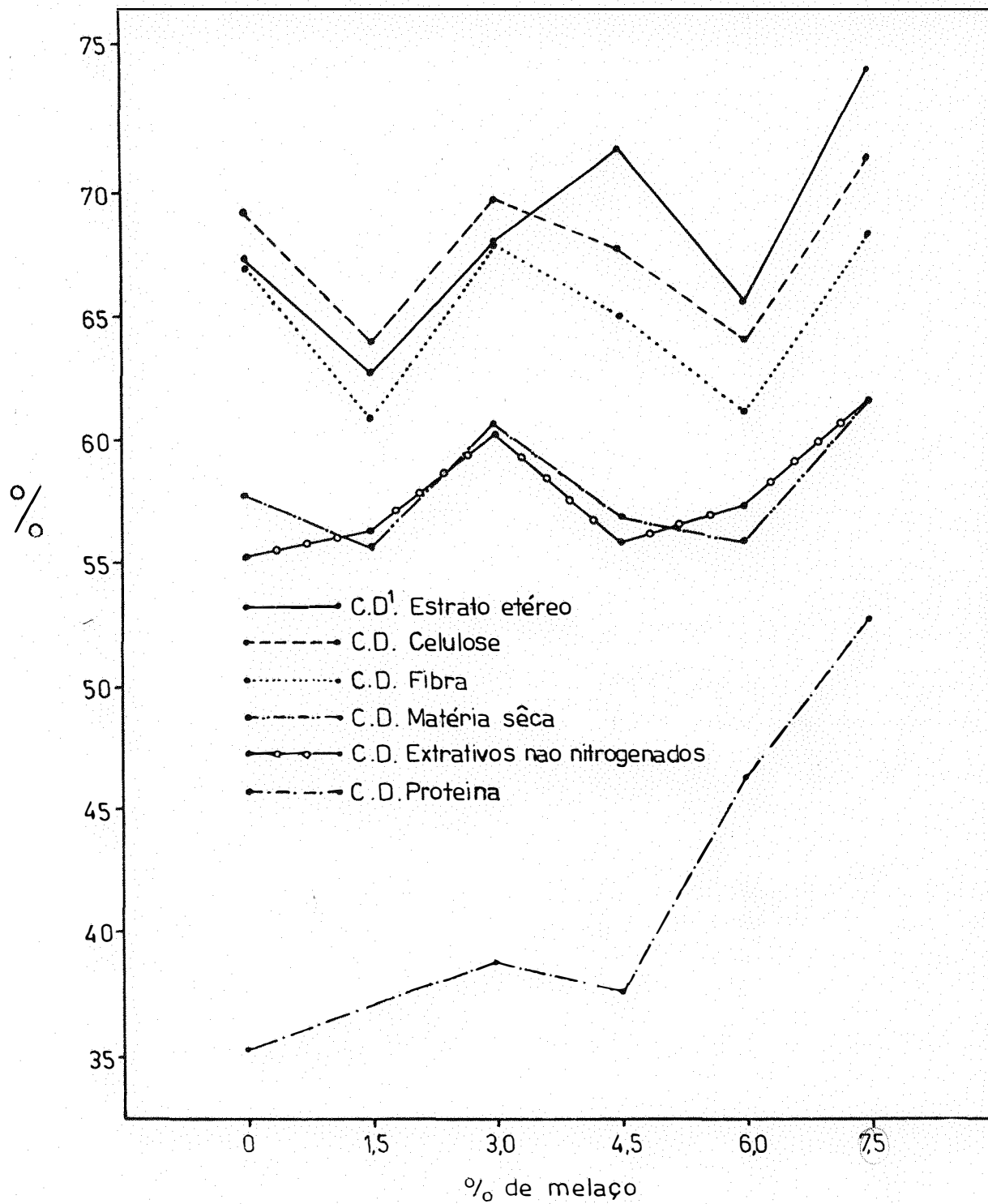


Fig.V. Efeito da adição de níveis de melaço nos coeficientes de digestibilidade dos componentes das silagens, em porcentagem na matéria sêca

1- C.D.-Coeficiente de digestibilidade em %, na matéria sêca

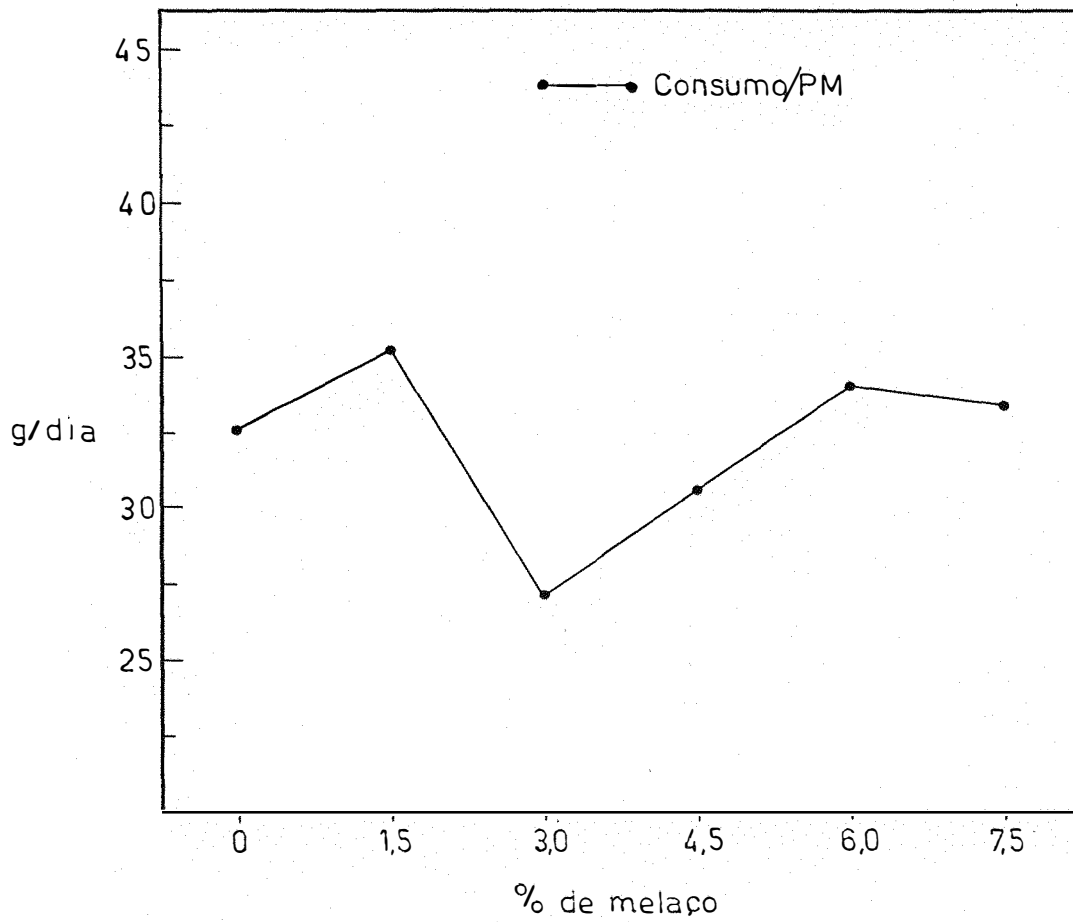


Fig. VI- Efeito da adição de níveis crescente de melação no consumo de matéria seca da silagem/pêso metabólico

que se acentuou nos dois níveis mais altos de melaço. A digestibilidade da proteína foi bastante baixa, apresentando no tratamento testemunha o valor de 35,28% elevando-se ligeiramente até o nível 4,5% de melaço, para então aumentar acentuadamente até o nível de 7,5%. Pode-se concluir que o melaço aumentou a digestibilidade da proteína, porém de forma não ordenada.

Com respeito aos coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo, a análise de variância revelou significância para tratamentos, bem como para a componente de 2º grau da regressão e para os desvios. O aditivo promoveu aumentos nos coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo, dentro de uma relação curvilínea, que perde a precisão em face da significância estatística dos desvios. Os valores determinados para os coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo, são relativamente altos e variaram de 67,29% no nível zero de melaço a 75,04% no nível 7,5%.

Como pode ser visto no quadro 4, o comportamento dos coeficientes de digestibilidade da fibra e da celulose, foi idêntico, isto é, houve significância para tratamentos e para a componente de 2º grau da análise da regressão. Pela observação da figura V, verifica-se que as curvas representativas dos coeficientes de digestibilidade da fibra e da celulose são paralelas e a relação existente entre os níveis de melaço e os coeficientes de digestibilidade da fibra e da celulose é curvilínea.

4.5. Nutrientes digestíveis das silagens.

No quadro 5 acham-se representados os valores médios dos nutrientes digestíveis e nutrientes digestíveis totais, bem como o resumo da análise estatística levada a efeito para os diferentes parâmetros.

A matéria seca digestível e os extrativos não nitrogenados digestíveis, não foram afetados pelos tratamentos com melaço e também nenhuma das componentes da regressão foi sig-

QUADRO 5 - Nutrientes digestíveis das silagens.

	MSD	PD	FD	EED	ENND	CEL.D	NDT
Níveis de melaço %	Médias de tratamento ¹						
0,0	11,20	1,63	26,35	2,51	23,57	28,48	57,18
1,5	11,11	1,82	22,77	2,00	26,00	24,80	54,27
3,0	11,70	1,68	25,42	2,17	26,76	25,86	58,75
4,5	11,87	1,64	21,88	3,00	26,09	24,39	56,35
6,0	10,93	2,26	20,00	2,16	27,17	22,20	54,28
7,5	11,76	2,88	22,03	3,12	27,79	23,84	59,73

Análise estatísticaFatores de
variação

	Teste F						
Tratamentos	1,00	13,70*	14,78*	5,53*	1,29	13,07*	2,72
Regr. linear	0,36	0,07	13,21*	8,01*	0,16	2,48	1,35
Regr. quadr.	3,62	5,90*	13,45*	7,03*	0,01	8,58*	5,89*
Desvios regr.		20,84*	15,74*	4,22*		18,10*	2,12

Coefficientes de variação e desvio padrão

C.V.%	4,26	6,05	2,70	7,13	5,12	2,36	2,98
s	0,85	0,50	0,77	0,65	1,58	0,70	1,46

1 - Valores médios, expressos em porcentagem na matéria seca.

MSD - Matéria seca digestível; PD - Proteína digestível; FD - Fibra digestível; EED - Extrato etéreo digestível; ENND - Extrativos não nitrogenados digestíveis; CEL.D - Celulose Digestível; NDT - Nutrientes digestíveis totais.

* - Estatisticamente significativo ($P < 0,05$).

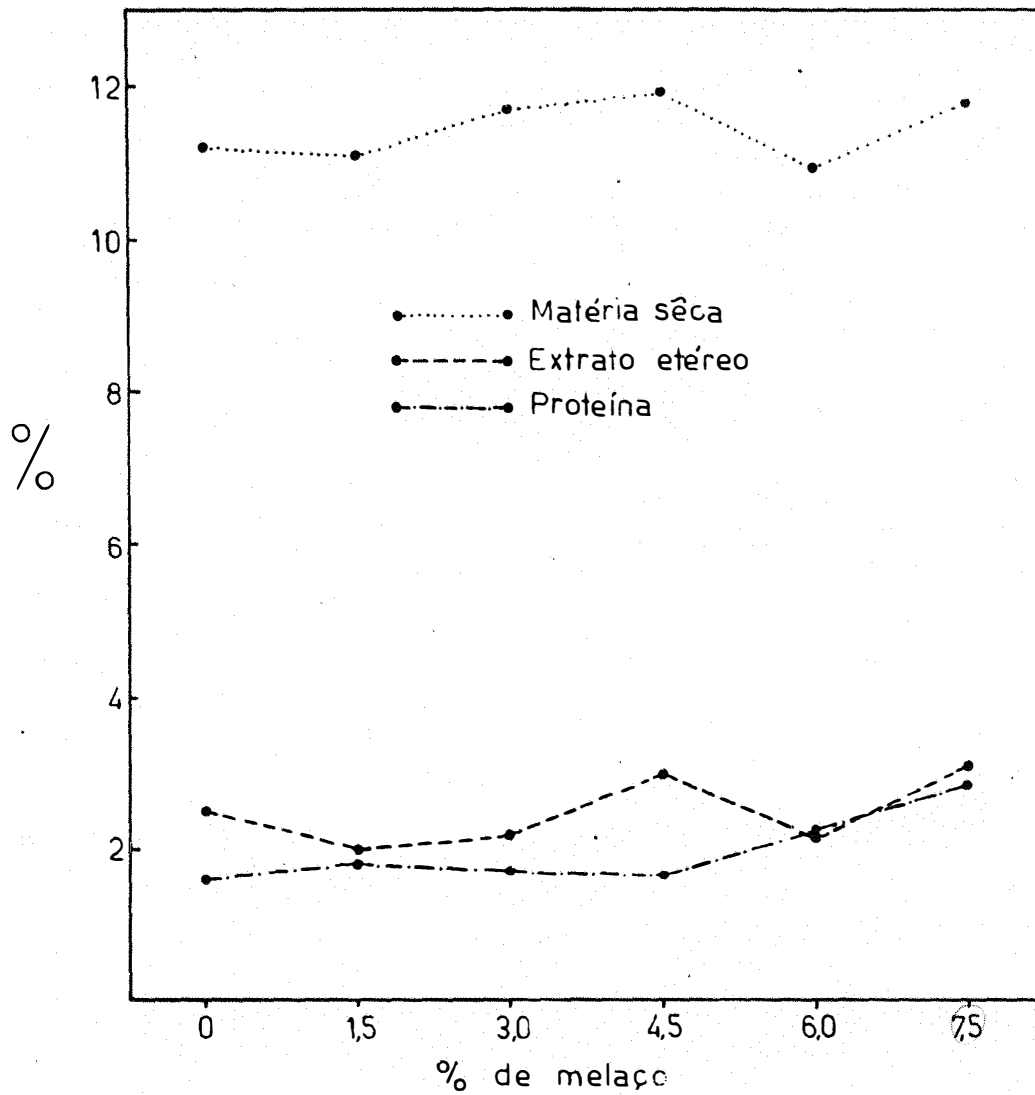


Fig. VII - Efeito da adição de níveis crescentes de melaco no conteúdo de matéria sêca, extrato etéreo e proteína digestível das silagens em % na matéria sêca

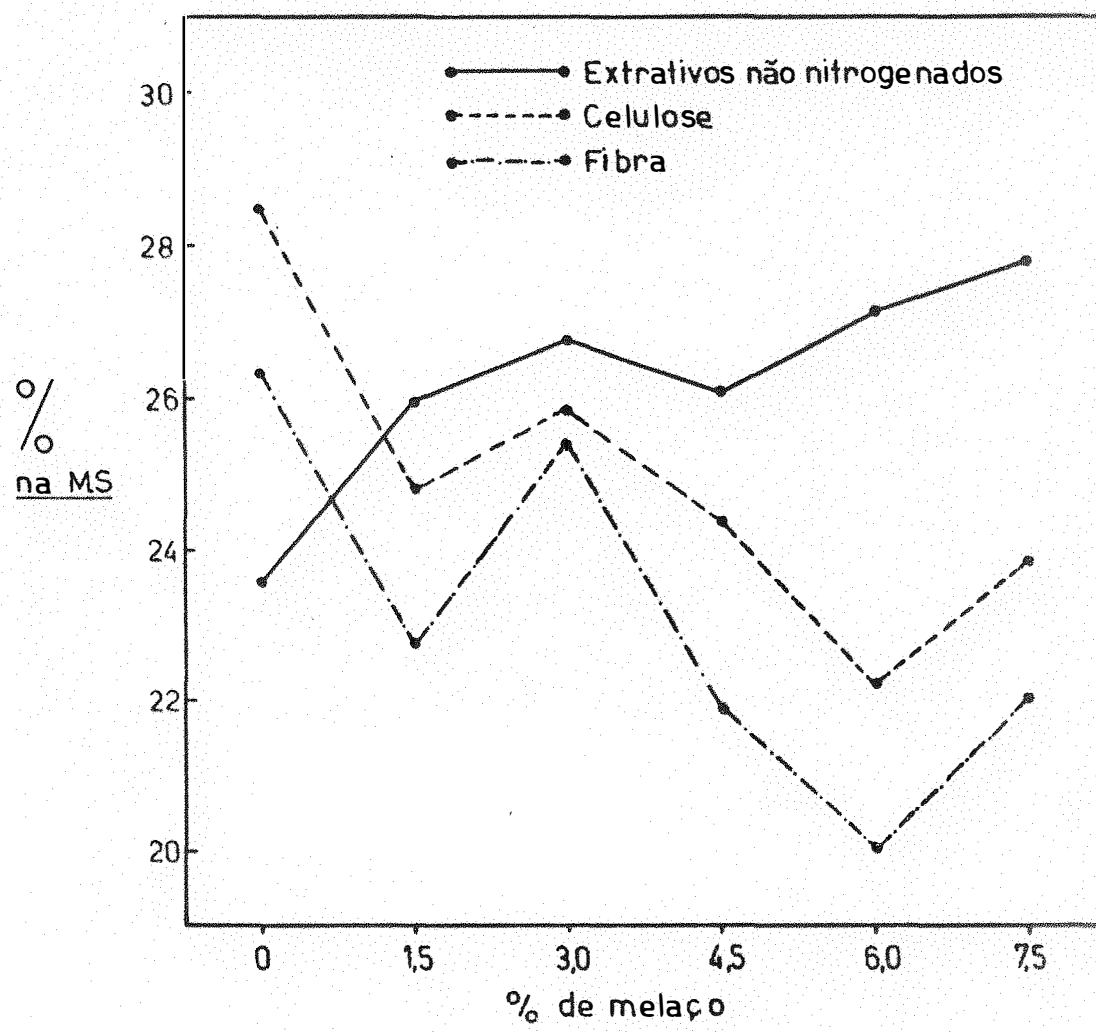


Fig. VIII - Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no conteúdo de celulose, extrativos não nitrogenados e fibra digestível das silagens, em % na matéria seca

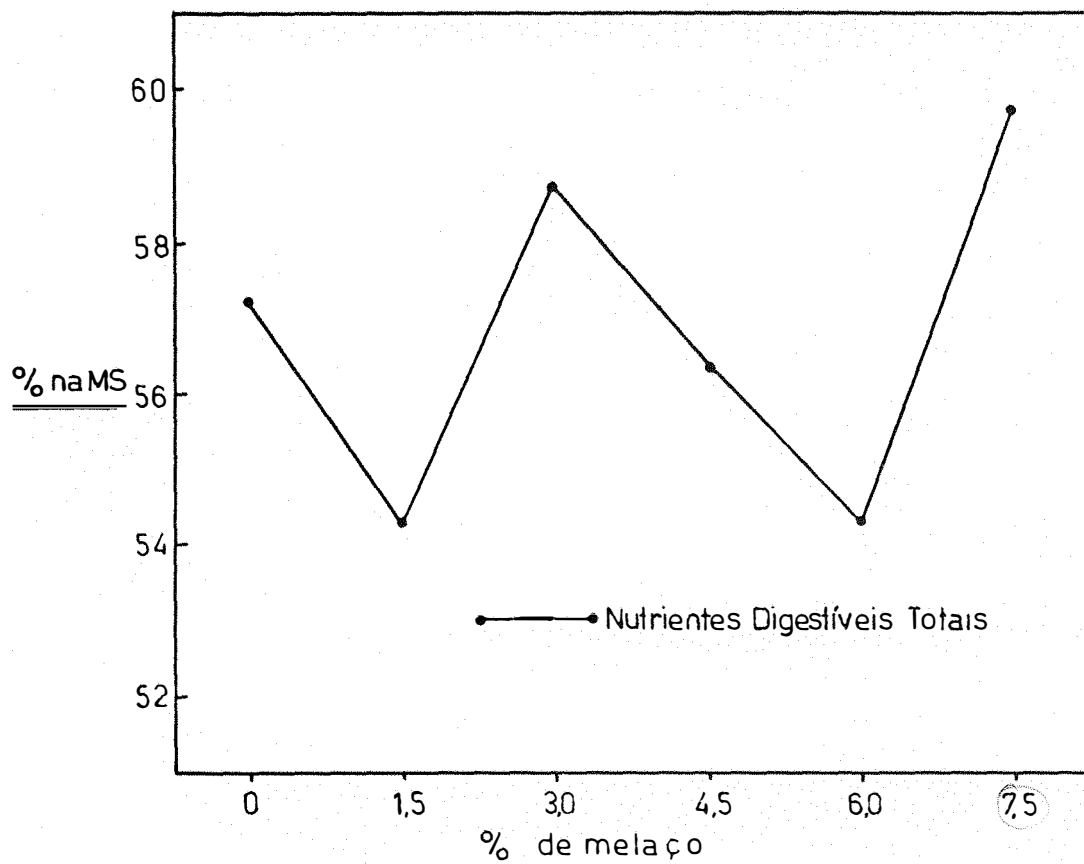


Fig. IX- Efeito da adição de níveis crescentes de melaço no conteúdo de nutrientes digestíveis totais em % na matéria sêca das silagens.

nificativa. Pela observação da figura VII pode-se verificar o comportamento da matéria seca digestível, ao passo que na VIII, nota-se uma tendência de aumento para os extrativos não nitrogenados, repetindo o comportamento que ocorreu nos nutrientes brutos. A matéria seca digestível variou de 11,20% no nível zero de melaço a 11,76% no nível 7,5%, enquanto que os extrativos não nitrogenados variaram de 23,57% a 27,79%.

A proteína e a celulose digestíveis foram significativamente afetadas pelos tratamentos com melaço, como pode ser visto no quadro 5. Obteve-se também significância estatística para a componente quadrática da análise da regressão e assim pode-se concluir que a relação existente entre esses nutrientes digestíveis e as doses empregadas de melaço é curvilínea. Entretanto, como os desvios da regressão são significativos, os dados coletados não expressam com precisão, a correspondência entre os parâmetros. Pela análise da figura VII, nota-se que a proteína digestível não aumentou de maneira uniforme, em função da adição de melaço, passando de 1,63% no nível zero para 1,82% no nível 1,5%. A partir desse ponto diminuiu, mas tornou a se elevar mais acentuadamente nos níveis finais, chegando a 2,88%. Com relação a celulose digestível, a figura VIII mostra que o nutriente teve seu teor diminuído pelas doses de melaço, de 28,48% para 23,84%, porém a análise da regressão nos indica que a queda não foi uniforme.

A adição de doses crescentes de melaço ao capim Napier afetou significativamente os teores de extrato etéreo e fibra digestíveis e todas as componentes da regressão analisadas foram também significativas. Nas figuras VII e VIII, verifica-se que enquanto o extrato etéreo digestível teve uma ligeira tendência de aumento, a fibra digestível diminuiu de 26,35% para 22,03%, com as doses crescentes de melaço. Os desvios da regressão significativos, nos indicam que relações de 1º e de 2º grau podem ser estabelecidas para estes dois parâ-

metros, mas, que o efeito não possui uma tendência definida.

Apesar de não ter havido efeito significativo dos tratamentos sobre os teores de nutrientes digestíveis totais, a análise da regressão acusou uma relação curvilínea com os níveis de melão. Na figura IX, verifica-se que, de fato, uma curva poderia representar a distribuição dos pontos.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Efeito da adição de melaço sobre os teores de matéria seca e carboidratos solúveis.

Os teores de matéria seca determinados para a forragem fresca, foram ligeiramente inferiores àqueles observados para as silagens correspondentes, podendo tal fato ser atribuído ao maior manuseio da massa a ser ensilada. Para as amostras de forragem não ensilada, obteve-se teores entre 17,00% e 19,85%, ao passo que para as silagens, os valores máximos e mínimos foram de 20,73% e 19,10%, respectivamente. Estes valores se aproximam bastante daqueles relatados por McWilliam e Duckworth (1949), Lucci et alii (1968) e Boin et alii (1968), que encontraram para silagens melaçadas de capim elefante, valores de matéria seca compreendidos entre 20 e 22%.

O teor de matéria seca do capim Napier não sofreu alteração significativa por efeito da adição de doses crescentes de melaço, apesar de ter havido um ligeiro aumento. Resultados semelhantes foram obtidos por Allred et alii (1955), que adicionaram 70 libras de melaço por tonelada de massa verde de forragem de clima temperado e notaram um pequeno aumento no teor de matéria seca que passou de 20,4% para 21,8%. Benachio (1965), ensilou sorgo com 1 e 2% de melaço e também não observou alterações significativas nos teores de matéria seca das silagens. Trabalhando com capim Napier em diferentes estádios de maturidade, de Faria (1971), obteve diferenças significativas no teor de matéria seca das silagens pela adição de 3% de melaço, mas o autor considerou que, os aumentos absolutos foram tão pequenos (1,32 unidades, no máximo), que não apresentam importância prática.

De acordo com as análises levadas a efeito para o melão usado no presente trabalho, o mesmo apresentava 70,78% de matéria seca e portanto, era de se esperar que o aditivo provocasse aumentos maiores nos teores de matéria seca, principalmente nos níveis mais elevados. Cabrera e Rivera Brenes (1953) e Rivera Brenes et alii (1947), observaram que aumentando a quantidade de melão a ser adicionado ao capim Elefante de 5% para 10%, conseguiram elevar o teor de matéria seca de 21,7% para 29,53% e de 20,93% para 28,11%, respectivamente. Dois fatores podem ter contribuído para a pequena elevação da matéria seca no presente estudo. O primeiro deles diz respeito à adição do melão em igual peso de água e o outro, que talvez seja o mais importante, seria devido à perda de melão que se obteve nos níveis elevados, como consequência da não retenção do aditivo junto ao capim a ser ensilado.

O capim utilizado no presente estudo apresentava 9,35% de carboidratos solúveis na matéria seca, valor que pode ser considerado como baixo, já que Kearney e Kennedy (1962) e Johnson et alii (1971), relataram que 15% seria o teor mínimo para garantir uma boa fermentação no silo. Entretanto, o resultado se aproxima daquele obtido por de Faria e Tosi (1971), que analisando o capim Napier com cerca de 60 dias de crescimento vegetativo encontraram teores próximos de 10,5% e, se encontra dentro da faixa de variação de 14,1 e 8,9% observada por de Faria (1971) para a mesma espécie forrageira entre 51 e 121 dias de crescimento vegetativo.

O melão utilizado como aditivo no capim Napier, apresentava 82,70% de carboidratos solúveis e assim, provocou alterações significativas na forragem a ser ensilada. Resultados semelhantes foram relatados por outros autores, como de Faria (1971), que trabalhando com a mesma espécie forrageira obteve pela adição de 3% de melão, aumentos entre 5

e 8 unidades percentuais. Anderson e Jackson (1970) trabalhando com forragem de clima temperado, apresentando 18,8% de carboidratos solúveis, conseguiram elevar o teor para 23,3% através da adição de quantidade aproximadamente igual de melão. Archibald (1953) ensilou uma mistura de diferentes espécies forrageiras de clima temperado com 90 libras de melão por tonelada de massa verde e notou que o teor de carboidratos na matéria seca passou de 3,90% para 12,37%.

Os acréscimos conseguidos no teor de carboidratos solúveis da forragem a ser ensilada, no presente estudo podem ser considerados como satisfatórios, pois a partir do tratamento com 3% de melão os teores foram sempre acima de 15% na matéria seca. Mesmo com a inclusão de 1,5% do aditivo o teor de carboidratos solúveis conseguido de 14,4% poderia ser considerado como praticamente igual ao teor que se considera mínimo para garantir uma fermentação adequada (Kearney e Kennedy, 1962 e Johnson et alii, 1971). Analisando os resultados obtidos, pode-se ver que a tendência de elevação nos teores de carboidratos solúveis não foi perfeitamente linear devido ao fato de que nos tratamentos com 6,0% e 7,5% de melão, o aditivo provocou aumentos muito pequenos. Este fato pode ser explicado pela dificuldade de se promover a mistura e retenção do melão diluído em água dentro da forragem. Como fora anteriormente apresentado, observou-se que a partir de 4,5% de melão havia um grande escoamento do líquido, depois que o aditivo era misturado com a planta forrageira, e que por mais que se tentasse, não era possível evitar a saída do melão, que se espalhava pelo chão cimentado onde foram preparadas as silagens experimentais.

De acordo com os resultados obtidos, e face ao problema de perda de parte do aditivo incorporado ao capim, pode-se sugerir que quando se pretende adicionar quantidades muito grandes de melão à plantas forrageiras com baixo teor

de matéria seca, seria interessante lançar mão de uma diluição em menor quantidade de água. Assim procederam McWilliam e Duckworth (1949), que levaram em consideração o teor de umidade da planta para o estabelecimento da diluição do melaço e McDonald et alii (1965), que diluíram duas partes de melaço em uma parte de água, com a finalidade de fornecer uma fonte de açúcar ao trevo a ser ensilado com um teor excessivo de umidade. O mesmo procedimento foi adotado por McDonald et alii (1962) ao adicionarem 2% de melaço à espécie Dactylis glomerata e por Allred et alii (1955) ao ensilarem uma forragem mista com predominância de trevo.

5.2. Características das silagens tratadas e não tratadas com melaço.

A composição em ácidos orgânicos e o pH revelam que as silagens produzidas podem ser consideradas como de boa qualidade. Os teores médios de ácido láctico encontrados foram bastante altos, entre 8% e 10%, quantidades essas que normalmente caracterizam silagens provenientes de uma fermentação adequada (Barnett, 1954; Archibald et alii, 1960 e Helberg, 1964). Whitterbury et alii (1967), numa revisão sobre os processos fermentativos da ensilagem, relataram que, teoricamente 6% de ácido láctico na matéria seca, seriam suficientes para garantir uma boa conservação de gramíneas forrageiras de clima temperado. Outra indicação de que as silagens obtidas foram boas, seria a observação de que a produção de ácido acético foi reduzida e que a relação entre os ácidos láctico e acético oscilou entre 4,7:1 a 7,9:1, números estes que indicam uma relação bastante satisfatória, de acordo com os dados apresentados por Shepherd et alii (1948) e Levitt e O'Bryan (1965). Geralmente, o pH e a presença de ácido butírico são os fatores mais utilizados para a avaliação de silagens e, considera-se que nas de boa qualidade o pH deve es-

tar entre 3,8 e 4,2 e que o teor de ácido butírico deve ser reduzido (McDonald et alii, 1964). Com base nessas informações pode-se ver que as silagens de capim Napier se enquadram perfeitamente dentro dos índices apresentados pois, o teor mais elevado de ácido butírico foi de 0,08% na matéria seca, ao passo que os valores de pH ficaram entre 3,98 e 4,14.

A adição de níveis crescentes de melão não provocou alterações significativas sobre a produção de ácido láctico. Essa observação não concorda com os resultados experimentais relatados por Lanigan (1961) que ensilou a alfafa com 0%; 2%; 3%; 4% e 5% de melão e obteve acréscimos na produção de ácido láctico proporcionais aos níveis de aditivo utilizado; o autor observou que a produção de ácido láctico passou de 0,19% na testemunha para 8,11% quando adicionou 5% de melão. Aumentos na produção de ácido láctico devidos à utilização do melão como aditivo, foram também conseguidos por Archibald (1953) trabalhando com gramíneas e leguminosas de clima temperado, por Anderson e Jackson (1970) ensilando Lolium multiflorum e McDonald e Purves (1956) analisando silagens mistas de gramíneas e leguminosas forrageiras de clima temperado. Em nosso meio, de Faria (1971), obteve cerca de 100% de aumento nos teores de ácido láctico de silagens de capim Napier tratadas com 3% de melão.

Como o tratamento da planta forrageira com o aditivo aumentou significativamente o teor de carboidratos solúveis, era de se esperar que a produção de ácido láctico fosse também maior, à medida que mais melão fosse adicionado à massa a ser ensilada. Smith (1962), Kearney e Kennedy (1962) Melvin (1966) e de Faria (1971), relataram que a intensidade da fermentação láctica está na dependência da disponibilidade de carboidratos solúveis. Esta discrepância de comportamento poderia ser atribuída à elevada produção de ácido láctico da

silagem que não recebeu o aditivo, pois nos trabalhos experimentais em que o melaço incrementou a fermentação láctica, as silagens testemunhas geralmente apresentavam teores bastante baixos desse ácido (Lanigan, 1961; Archibald, 1953; McDonald e Purves, 1956; de Faria, 1971). Em comparação com resultados experimentais relatados por outros autores, o teor de ácido láctico da silagem testemunha obtido no presente trabalho (10,81% na matéria seca) é elevado, pois Condé et alii (1969), detectaram 2,2% de ácido láctico em silagens exclusivas de capim Napier; ao passo que Condé (1970) obteve silagens de melhor qualidade contendo 6,68%. Trabalhando com a mesma espécie forrageira, de Faria (1971) encontrou um teor máximo de ácido láctico igual a 4,78% e de Faria e Tosi (1971) e Corsi et alii (1971) obtiveram 6,9%.

Utilizando a polpa de laranja para elevar o teor de carboidratos solúveis do capim Napier a ser ensilado, de Faria e Tosi (1971) observaram que a adição de 20% de polpa fresca elevava o teor de carboidratos solúveis de 10,52% para 21,19%, com uma conseqüente elevação nos teores de ácido láctico de 6,95% para 8,72%. Quando os autores usaram 30%; 40%; e 50% do aditivo, os teores de carboidratos solúveis passaram a 24,56%; 28,77% e 39,26% mas, a produção de ácido láctico não se elevou, sendo registrados valores de 8,59%, 6,75% e 6,86%, respectivamente. A tendência observada na produção de ácido láctico no presente trabalho foi mais ou menos semelhante, talvez devido ao fato de haver ocorrido uma rápida fermentação na massa ensilada e as bactérias lácticas terem sido inibidas mais cedo em decorrência de uma queda mais rápida do pH. Barnett (1954) e Whittenbury et alii (1967) deram ênfase ao fato de que as bactérias produtoras de ácido láctico atuam até um ponto onde o pH do meio inibe o seu desenvolvimento.

Um outro aspecto relacionado com a velocidade de

queda no pH, poderia ser utilizado, para explicar o fato de não se obter maiores produções de ácido lático com o aumento da dose de melaço. Analisando-se o pH em função da quantidade de ácido lático, nota-se que seus valores apresentaram uma tendência de diminuição em direção ao nível mais elevado do aditivo, apesar de não se obter, neste mesmo sentido, um aumento na produção de ácido lático. Barnett (1954), relatou que o ácido lático é o principal responsável pelo pH das silagens pois, dentre os ácidos orgânicos produzidos no processo, ele apresenta a maior constante de dissociação iônica. Langston et alii (1962), Prestes et alii (1967) e de Faria (1971), observaram uma estreita relação entre a quantidade de ácido lático e o pH, das silagens de diferentes espécies forrageiras. A discrepância observada no presente trabalho entre a quantidade de ácido lático e o pH, poderia ser atribuída a uma diminuição no poder tampão da massa ensilada, com a adição de doses crescentes de melaço. O poder tampão das plantas forrageiras, impondo resistência à alterações no pH é um fator bastante importante para a ensilagem, pois se elevado, exige a produção de uma grande quantidade de ácido para uma pequena queda no valor pH (Whittenbury et alii, 1967). Estudando o problema do poder tampão do capim Napier, de Faria (1971) sugeriu que a inclusão do melaço poderia ter diminuído a resistência do meio à queda do pH, pois com uma produção relativamente pequena de ácido lático os valores de pH foram inferiores ou próximos de 4,0. Admitindo-se que tenha havido uma diminuição no poder tampão da massa a ser ensilada, seria possível supor que a velocidade de queda no pH foi mais rápida e assim, a inibição das bactérias produtoras de ácido lático se deu mais cedo, com uma consequente diminuição na quantidade de ácido produzido.

O teor de ácido acético que foi detectado nas sila-

gens analisadas no presente trabalho, pode ser considerado como baixo, pois variou de 1,35% a 1,99% na matéria seca. Esses resultados concordam com aqueles determinados por de Faria e Tosi (1971) para a mesma espécie forrageira. O teor de ácido acético das silagens de capim Napier foi significativamente afetado pelos tratamentos com melaço, havendo de modo geral um ligeiro aumento nos teores mas, sem uma tendência definida. - Essas observações concordam em parte, com os resultados experimentais obtidos por Anderson e Jackson (1970) que observaram um acréscimo na produção de ácido acético sempre que o melaço era adicionado como aditivo na ensilagem de Lolium multi-florum. McDonald e Purves (1956), chegaram a resultados semelhantes ao ensilarem uma forragem mista de gramíneas e leguminosas com 2% de melaço, quando notaram que o teor de ácido acético elevou-se de 1,03% para 1,63%.

Alguns autores observaram que em silagens de qualidada inferior, apresentando uma produção limitada de ácido lático, o melaço incorporado como aditivo foi capaz de reduzir o teor de ácido acético. Archibald (1953), conseguiu reduzir de 6,34% para 4,61% o teor de ácido acético de silagens pela incorporação de 90 libras de melaço por tonelada de massa verde mas, a silagem testemunha praticamente não continha ácido lático. Trabalhando com o capim Napier, de Faria (1971) notou - que a adição de 3% de melaço reduziu o teor de ácido acético de 2,35% a 5,05% para 1,70% a 2,85% em silagens que apresentavam 1,79% a 4,78% de ácido lático.

O ácido butírico se fez presente em todas as silagens analisadas, mas as quantidades detectadas variando de 0,02% a 0,08% na matéria seca, podem ser consideradas como reduzidas. Archibald et alii (1954), analisando silagens de gramíneas - propuzeram que com até 2% de ácido butírico, o produto fermentado poderia ser considerado como de qualidade razoável, A inclusão de melaço não provocou alterações significativas nos teores de ácido butírico das silagens nem foi capaz de impedir completamente a atuação das bactérias produtoras desse á-

cido. Esses resultados não concordam com as observações obtidas por de Faria (1971) e de Faria e Tosi (1971), que conseguiram eliminar o ácido butírico de silagens de capim Napier pela adição de fontes de carboidratos solúveis como o melaço a cana-de-açúcar e a polpa de laranja fresca.

O elevado teor de umidade das silagens preparadas no presente estudo, variando de 79,27% a 80,90%, poderia ser o fator responsável pela presença de ácido butírico em todos os tratamentos. Trabalhos experimentais demonstraram que, quando o teor de umidade da planta forrageira a ser ensilada está acima de 70%, torna-se difícil eliminar a fermentação butírica (Gordon et alii, 1967; Whittenbury et alii, 1967). Vuyst e Vambelle (1969), relataram que as bactérias produtoras de ácido butírico são bastante sensíveis à pressão osmótica do meio e que parece não afetar as produtoras de ácido láctico. Alba (1963), relatou que o elevado teor de umidade da planta forrageira a ser ensilada pode ser responsável pelo insucesso da adição de melaço. McDonald et alii (1965), deram ênfase ao fato de que, o uso do melaço como aditivo para a ensilagem de plantas que contém um teor elevado de umidade poderia não apresentar importância prática. Archibald et alii (1954), relataram que nem sempre resultados satisfatórios são alcançados pela adição de compostos ricos em carboidratos à ensilagem, podendo tal fato ser devido ao baixo teor de matéria seca da planta forrageira.

Alguns trabalhos experimentais demonstraram que o melaço pode não ser capaz de inibir totalmente a fermentação butírica no silo. Archibald (1953) verificou que a incorporação de 90 libras de melaço por tonelada de forragem reduziu o teor de ácido butírico da silagem de 4,26% para 3,31%. McDonald et alii (1962), adicionaram 2% de melaço à ensilagem de Dactylis glomerata com um teor elevado de umidade e obser

varam que as silagens produzidas apresentavam de 1,83 a 3,46% de ácido butírico na matéria seca e valores de pH próximos de 5,0. Nishibe et alii (1966) adicionaram 2% de melão à ensilagem de gramíneas e notaram que o tratamento propiciou um produto livre de ácido butírico durante 28 dias mas que, após esse tempo, as fermentações indesejáveis ocorreram na massa ensilada.

As silagens obtidas no presente trabalho apresentaram valores de pH próximos dos relatados por Rivera Brenes et alii (1947), que obtiveram para silagens de capim elefante, índices entre 3,95 e 4,01 e por de Faria (1971) que relatou para silagens exclusivas da mesma espécie valores de pH variando entre 4,03 e 4,63 e para silagens melaçadas, entre 3,83 e 3,93. O pH das amostras de silagem declinaram ligeiramente do primeiro ao último nível de melão empregado, sendo observado para a testemunha 4,14 e para a silagem que recebeu 7,5% do aditivo um valor médio de 3,99. Entretanto, a análise estatística não detectou diferenças entre os valores obtidos, como também não acusou significância para as componentes da regressão. Quando se analisou a acidez do meio em termos de concentração de íons hidrogênio, obteve-se significância para a componente linear da análise da regressão, indicando que houve uma tendência definida de acidificação do meio, à medida que mais melão foi incorporado a forragem ensilada. Esses resultados indicam que é mais conveniente analisar estatisticamente a acidez do meio em termos de concentração hidrogeniônica pois, desta forma há maior sensibilidade e também devido ao fato de que, a distribuição dos valores de pH não ser normal nos extremos inferior e superior da escala.

Alguns autores estudando o efeito do melão sobre a ensilagem de plantas forrageiras, também não obtiveram alte-

rações significativas no pH das silagens. McDonald et alii (1964) , adicionaram 2% de melão ao Lolium multiflorum a ser ensilado e não observaram modificações no pH das silagens. Resultados semelhantes foram relatados por Archibald e Kuzmeski (1954).

5.3. Influência do melão sobre a composição química das silagens.

A adição de níveis crescentes de melão ao capim Napier a ser ensilado, provocou alterações significativas em todos os componentes da matéria seca das silagens estudadas. Dentre as modificações ocorridas na composição química bromatológica das silagens de capim Napier tratadas com melão, torna-se difícil, no presente estudo separar aquelas devidas as fermentações que se desenvolveram durante a ensilagem, das que poderiam ser atribuídas à alterações resultantes da incorporação do aditivo. Um grande número de compostos orgânicos da planta forrageira, como as proteínas, os ácidos orgânicos, os açúcares, a hemicelulose, etc., são desdobrados e transformados pela atuação das bactérias fermentativas, depois que a forragem foi colocada no silo (Barnett, 1954 e Whittenbury et alii, 1967). Todas essas alterações devem ser somadas àquelas devidas à presença de substâncias químicas no melão e em conjunto, as duas partes de alterações na composição química da planta forrageira, podem provocar mudanças na proporção relativa dos componentes da análise convencional.

O teor de proteína mostrou uma tendência geral de aumento, à medida que mais melão era incorporado à planta forrageira, sendo que a análise da regressão indicou uma relação quadrática entre a quantidade de melão e os teores obtidos mas, com desvios significativos. Semple et alii (1966),

trabalhando com silagens de capim pangola, verificaram que as perdas de proteína da massa ensilada que recebeu 6 galões de melação por tonelada de forragem foi de 19%, enquanto que na testemunha o índice foi de 29%. Estudando a ensilagem do capim Napier, de Faria (1971) observou que nas silagens tratadas com 3% de melação, o teor de proteína foi significativamente mais alto que os teores determinados para as outras silagens e sugeriu que a proteína das silagens melaçadas não sofre alterações bioquímicas pronunciadas.

A fibra bruta e a celulose sofreram uma redução significativa pela adição de melação. Do menor ao maior nível do aditivo empregado, o teor de fibra passou de 39,90% para 32,20% e a celulose de 41,08% para 33,37%. Essas reduções eram esperadas, porque o melação é um produto que não contém substâncias fibrosas e estão de acordo com resultados experimentais relatados por outros autores, como Rivera Brenes et alii (1947), McDonald et alii (1965) e Ohyama et alii (1969).

As modificações notadas para o teor de extrato etéreo das silagens estudadas foram significativas mas, não apresentaram uma tendência definida, havendo diminuições e aumentos pela adição de melação. Archibald e Kuzmeski (1954) analisando um grande número de amostras de silagens, notaram que, em geral, as quantidades de extrato etéreo não eram alteradas pela adição de melação. Entretanto, Benachio (1965) e Hirsch-Reinshagen et alii (1965) observaram aumentos nos teores por efeito atribuído ao melação, ao passo que Ohyama et alii (1969) registraram um comportamento inverso.

Os teores de extrativos não nitrogenados sofreram aumentos significativos pela adição do melação ao capim Napier a ser ensilado. Essa observação está de acordo com os resultados experimentais relatados por (Archibald et alii, 1960 ; Cabrera e Rivera Brenes, 1953; Diaz, 1966; Murdoch, 1965 e

Benachio, 1965). Estas alterações poderiam ser atribuídas a presença de açúcares residuais nas silagens, pois, Archibald (1953), McDonald et alii (1965) e Ohyama et alii (1969), verificaram que após a fermentação, os carboidratos incorporados do melão ainda eram detectados nas amostras analisadas.

Os aumentos observados nos teores de cinza das silagens que receberam doses mais elevadas do aditivo eram esperados, pois o melão é um produto bastante rico em minerais (Stuppiello, 1970). Este resultado está de acordo com os relatados por Ohyama et alii (1969), Cabrera e Rivera Brenes (1953) e Benachio (1965), que também utilizaram o melão como fonte de carboidratos solúveis para a ensilagem.

5.4. Coefficientes de digestibilidade e consumo das silagens tratadas com doses crescentes de melão.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, determinados para as silagens estudadas poderiam ser considerados como representativos pois, os números obtidos não diferem muito dos publicados por outros autores. O menor coeficiente foi de 55,61%, obtido com o nível 1,5% de melão e o maior de 61,59% quando se adicionou 7,5% do aditivo ao capim a ser ensilado. Boin et alii (1968) estudando a digestibilidade dos princípios nutritivos de diferentes silagens, encontrou para a matéria seca do capim Napier tratado com 1,7% de melão, coeficientes médios de digestibilidade de 56,57%. Melotti et alii (1971a e 1971b) estudando a mesma espécie forrageira, determinaram coeficientes de digestibilidade de 53,32% e 62,63%. Silveira (1970), obteve, através da fermentação "in vitro", coeficientes de digestibilidade da matéria seca de silagens exclusivas de capim Napier de 48,93% e para silagens que receberam 3% de melão um coeficiente médio igual a 54,58%.

A análise estatística revelou que o melaço não alterou os coeficientes de digestibilidade da matéria seca das silagens de capim Napier. Este resultado difere dos relatados por Levitt et alii (1962) que trabalhando com Paspalum dilatatum, verificaram que a adição de 40 e 80 libras de melaço por tonelada de massa verde foi capaz de melhorar consideravelmente a digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica das silagens. Outros autores como Levitt e O'Bryan (1965) e Murdoch (1965), também registraram aumentos significativos nos coeficientes de digestibilidade de plantas forrageiras de clima temperado ensiladas com melaço. Em nosso meio, Silveira (1970), utilizando a fermentação "in vitro" para avaliar o efeito da adição de melaço sobre o valor nutritivo de silagens de capim Napier, observou que 3% do aditivo provocava um aumento significativo nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca.

Uma possível explicação para o fato de não se ter obtido uma melhoria nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca das silagens, poderia ser a boa qualidade de todas elas, inclusive a testemunha, que não recebera o aditivo. Silveira (1970) observou que os coeficientes de digestibilidade da matéria seca de silagens de capim Napier eram menores que os coeficientes da planta não ensilada mas que, na silagem melaçada a redução não foi significativa. Noller et alii (1965), relataram que a ensilagem, em geral, tende a reduzir a digestibilidade dos princípios nutritivos das forragens, podendo tal fato ser atribuído as perdas inevitáveis que ocorrem durante o processo de conservação ou a transformação dos compostos químicos da planta para uma forma menos aproveitável. Levitt e O'Bryan (1965), deram ênfase ao fato de que em condições normais de fermentação, não ocorrem modificações pronunciadas na digestibilidade dos nutrientes das

forragens ensiladas. Smith (1954) e McDonald et alii (1965), estudando o efeito da adição do melaço em gramíneas e leguminosas forrageiras, observaram que durante a ensilagem não houve decréscimos significativos nos coeficientes de digestibilidade dos princípios nutritivos das forragens.

A digestibilidade da proteína aumentou com a adição do melaço ao capim a ser ensilado, mas a elevação não mostrou relação definida com os níveis do aditivo, desde que a análise da regressão não mostrou significância para as componentes de 1º e 2º grau. Na silagem testemunha, o coeficiente determinado foi de 35,28%, ao passo que com 1,5%; 3,0% e 4,5% de melaço os valores obtidos estiveram entre 37,16% e 38,74%. Nos níveis mais elevados observou-se aumentos maiores, sendo os coeficientes de 46,34% e 52,78%, respectivamente para 6,0% e 7,5% de melaço. Os resultados obtidos para os níveis menores de melaço foram bastante semelhantes a 34,81% determinado por Melotti et alii (1968), porém mais baixos que os relatados por Melotti et alii (1971a e 1971b) e por Boin et alii (1968), que encontraram coeficientes de digestibilidade da proteína entre 43 e 49%, para silagens de capim Elefante Napier. Nas silagens que receberam 6,0 e 7,5% de melaço, os coeficientes calculados não diferiram muito dos resultados apresentados por estes autores.

Alguns trabalhos de pesquisa (Butterworth, 1963; Levitt et alii, 1964; Levitt e O'Bryan, 1965 e Lesch e Oosthuizen, 1965) indicaram que o melaço pode não melhorar a digestibilidade da proteína, havendo alguns casos em que os coeficientes de digestibilidade foram reduzidos. Entretanto, Semple et alii (1966) verificaram que o tratamento com melaço aumentou consideravelmente o coeficiente de digestibilidade da proteína de silagens de capim pangola. Trabalhando com outras espécies, Hirsch-Reinshagen et alii (1965) chegaram a resultados semelhantes.

A melhoria nos coeficientes de digestibilidade da proteína conseguida no presente trabalho, poderia ser atribuída à melhor preservação do princípio nutritivo das silagens que receberam as doses mais elevadas do aditivo. Observou-se que com o aumento na quantidade de melão adicionado à planta forrageira, houve uma tendência de diminuição da quantidade de ácido láctico produzido e nos valores de pH, sugerindo que a acidez do meio provavelmente atingiu níveis inibitórios rapidamente. McPherson e Violante (1966) deram ênfase ao fato de que, em silagens de baixo teor de matéria seca, a velocidade de queda é um fator mais importante que o valor final do pH, para a inibição das bactérias produtoras de ácido butírico. Esses microorganismos, quando encontram condições favoráveis, desdobram os aminoácidos da massa ensilada, para a produção de ácido butírico, outros ácidos voláteis, aminas, amônia e gases (Whittenbury et alii, 1967). McDonald et alii (1966), relataram que fermentações indesejáveis podem ser responsáveis por perdas de princípios nutritivos, principalmente proteínas, na massa colocada no silo.

Observou-se que houve uma ligeira tendência de aumento nos coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados das silagens de capim Napier, à medida que mais melão era incorporado à forragem, mas esses aumentos não foram significativos. Os dados obtidos no presente trabalho não são muito diferentes daqueles obtidos por Boin et alii (1968) e Melotti et alii (1971a e b), que relataram os valores de 53,00; 49,20 e 58,30%, respectivamente, enquanto que no presente trabalho variaram de 55,24% a 61,69%.

Pela análise da composição química das silagens estudadas, observa-se que o tratamento com melão, foi responsável por uma elevação significativa nos teores de extrativos não nitrogenados, sendo os aumentos atribuídos a uma pos

sível presença de açúcares residuais após a fermentação do capim. A elevação na quantidade de carboidratos solúveis de aproximadamente 160%, indica que o melaço realmente adicionou açúcar à planta forrageira a ser ensilada mas, infelizmente não se determinou o teor de carboidratos solúveis das silagens. Partindo-se da hipótese de que as silagens continham açúcares residuais, era de se esperar que os coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados aumentassem pela adição de doses crescentes de melaço, de conformidade com os resultados experimentais relatados por Levitt et alii (1962), Levitt e O'Bryan (1965) e Hirsch-Reinshagen et alii (1965). Entretanto, McDonald et alii (1964) e Levitt et alii (1964) também não verificaram alterações nos coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados de silagens preparadas com outras espécies forrageiras tratadas com melaço.

Os aumentos observados na quantidade dos extrativos não nitrogenados das silagens foram significativos mas não muito grandes, sendo a diferença máxima de 4,8 unidades percentuais. Esse fato talvez tenha ocorrido como consequência da perda de melaço na tentativa de se incorporar o aditivo à planta forrageira e talvez seja o responsável pela não detecção de alterações significativas nos coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados.

Uma apreciação mais detalhada sobre a digestibilidade dos extrativos não nitrogenados é difícil de ser levada a efeito pois essa fração da análise química bromatológica engloba além dos carboidratos mais simples, também uma grande parte da lignina (Van Soest, 1964). Por isso, a digestibilidade dos extrativos não nitrogenados que, teoricamente deveria representar os carboidratos de mais fácil digestão, pode apresentar coeficientes mais baixos que os da fibra bruta

(Crampton e Maynard, 1938). No presente trabalho os coeficientes determinados para a fibra bruta estiveram entre 60,93% e 68,43% ao passo que os obtidos para os extrativos não nitrogenados variaram de 55,24% a 61,69%.

Valores bastante altos foram registrados no presente trabalho, para os coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo, que estiveram entre 62,76% e 75,04%. Esses resultados estão próximos de 70,36%, determinado por Boin et alii (1968) e de 79,34% e 72,92%, relatados por Melotti et alii (1971a e b), para silagens da mesma espécie forrageira. A adição de níveis crescentes de melaço alterou significativamente a digestibilidade do extrato etéreo mas, sem uma tendência definida, já que obteve-se significância para as componentes linear, quadrática e desvios da regressão. Hirsch-Reinhagen et alii (1965) verificaram que o coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo foi elevado quando o melaço foi adicionado ao trevo e à alfafa a ser ensilada. Levitt et alii (1964) também verificaram uma ação benéfica do aditivo sobre a digestibilidade do extrato etéreo do Paspalum dilatatum ensilado.

Uma possível explicação para a maior digestibilidade do extrato etéreo de silagens seria o fato de que, os ácidos orgânicos produzidos durante os processos fermentativos da ensilagem são geralmente incorporados a essa fração durante a análise de laboratório (Barnett, 1954). Johnson et alii (1962) relataram que esses ácidos são totalmente aproveitados pelos ruminantes, apresentando um valor nutritivo semelhante àquele dos carboidratos que lhe deram origem. No presente estudo a hipótese apresentada não poderia ser considerada, desde que a quantidade total de ácidos orgânicos produzidos durante a fermentação da forragem, que foram analisa-

dos, diminuiu ligeiramente com a adição de doses crescentes de melação (12,41% na testemunha e 12,11%; 10,14%; 9,77%; 11,08% e 11,44% respectivamente nas doses de 1,5%; 3,0%; 4,5%; 6,0% e 7,5% de melação). Como a fração extrato etéreo da análise química bromatológica convencional engloba além dos lipídeos também outras substâncias como pigmentos, vitaminas, óleos voláteis, lecitina etc. (Crampton, 1956), pode-se sugerir que o melação tenha adicionado à forragem algumas substâncias que, incluída à fração do extrato etéreo, tenha contribuído para elevar a sua digestibilidade. A análise dos compostos químicos das silagens estudadas mostrou que o melação foi responsável por aumentos significativos no extrato etéreo.

Boin et alii (1968) e Melotti (1971a e b) estudando os coeficientes de digestibilidade de silagens de capim Napier tratadas com melação, obtiveram para a fibra valores compreendidos entre 62,67% e 68,30%. No presente trabalho os coeficientes para a fibra variaram de 60,93% a 68,43% e para a celulose de 63,98% a 71,43%.

A incorporação de melação em doses crescentes provocou alterações significativas tanto na digestibilidade da fibra quanto na da celulose. Para o caso da primeira fração, a análise da regressão indicou uma relação curvilínea entre as doses do aditivo e os coeficientes, mas nenhuma relação definida foi determinada para a celulose. Entretanto, pela observação da figura V pode-se notar que houve uma semelhança entre as alterações ocorridas para as duas variáveis. Isto era esperado pois, Silveira (1971) notou que há uma correlação alta e positiva ($r = 0,97$) entre a celulose e a fibra bruta do capim Elefante Napier, estudado em diferentes estádios de maturidade da planta.

Resultados contraditórios têm sido obtidos na avaliação do efeito da adição de melão sobre a digestibilidade da fração fibrosa das silagens. McDonald et alii (1964) não constataram efeito algum do melão sobre o coeficiente de digestibilidade da fibra e McDonald e Purves (1956) não obtiveram diferenças significativas na digestibilidade da celulose pela adição de melão à planta forrageira a ser ensilada. Por outro lado, Hirsch-Reinhagen et alii (1965) e Levitt et alii (1964) notaram que o aditivo reduziu a digestibilidade da fibra, ao passo que Levitt e O'Bryan (1965) detectaram aumentos e Silveira (1970) observou uma melhoria significativa na digestibilidade "in vitro" da celulose de silagens de capim Napier tratadas com 3% de melão. O último autor sugeriu que os açúcares adicionados com o melão, que poderiam diminuir a digestibilidade da fração fibrosa da planta, seriam quase que totalmente fermentados e que o aditivo provavelmente incorporava à forragem substâncias favoráveis a digestão da celulose. A análise dos resultados obtidos no presente trabalho, não permitem a obtenção de informações definidas sobre o efeito do melão na digestibilidade da fibra e da celulose do capim Napier ensilado.

O consumo diário de matéria seca por unidade de peso metabólico não foi afetado pela adição de melão ao capim Napier a ser ensilado. Este consumo foi determinado nos três últimos dias do período preliminar, quando os carneiros estavam recebendo silagem à vontade mas, no período de coleta, os animais passaram a receber 80% do alimento consumido voluntariamente. Durante a fase de alimentação controlada, que durou 7 dias, observou-se que cinco animais passaram a refugar aproximadamente 20% do alimento oferecido, sendo três do tratamento testemunha, um da silagem tratada com 1,5% de me-

laço e um da silagem que recebera 3% do aditivo. Os carneiros que receberam as silagens tratadas com doses mais elevadas de melaço, não refugaram alimento e assim, pode-se sugerir que o aditivo propiciou a manutenção do consumo por um período prolongado. As silagens que receberam acima de 3% de melaço apresentavam odor característico do aditivo e esse fato pode ter conferido ao alimento uma maior palatabilidade. Outros fatores, relacionados com a fermentação da massa ensilada, poderiam também ter influenciado a manutenção desse consumo mais prolongado pois, alguns autores como Dinius et alii (1968), Ward et alii (1966) e Noller et alii (1965) relataram que os produtos resultantes das fermentações que dão origem à silagem podem interferir com o consumo das forragens preservadas.

Trabalhos experimentais realizados para a avaliação do efeito do melaço sobre o consumo de silagens, têm indicado que, de modo geral, o aditivo concorre para um aumento da palatabilidade e conseqüentemente do consumo. Levitt et alii (1962) relataram que a palatabilidade de silagens tratadas com melaço foi proporcional a quantidade de aditivo incorporado à planta forrageira. Allred et alii (1955) observaram que silagens melaçadas foram consumidas praticamente em dobro em relação àquelas que não receberam o aditivo ou que foram tratadas com preservativos. Cabrera e Rivera Brenes (1953) prepararam silagens de Panicum purpurascens, com 5 e 10% de melaço e notaram que vacas leiteiras em produção, consumiram respectivamente 1,63 e 1,88 libras de matéria seca por 100 libras de peso vivo. Rivera Brenes et alii (1947) ensilaram o capim elefante, variedade Merker, com 5 e 10% de melaço e observaram que o aditivo foi responsável pela produção de silagens de melhor qualidade, aroma, cor e palatabilidade.

O fato de não se ter obtido diferenças significativas no consumo de matéria seca no presente trabalho, poderia ser atribuído à boa qualidade de todas as silagens preparadas inclusive a testemunha. Geralmente quando o melaço é incorporado a gramíneas e leguminosas forrageiras, ele promove uma melhoria considerável na qualidade do produto ensilado, incentivando a fermentação láctica, inibindo ou restringindo a butírica e abaixando o pH (McDonald e Purves, 1956; Lani-gan, 1961 e de Faria, 1971). McDonald et alii (1966), relataram que quando as fermentações no silo são inadequadas, além de se obter perdas de princípios nutritivos, o produto fermentado apresenta também uma baixa palatabilidade. Como no presente caso não se obteve uma melhoria na fermentação com a inclusão de doses crescentes de melaço, pode-se sugerir que esse fato fez com que o consumo de matéria seca não fosse afetado pelos tratamentos.

Os carneiros utilizados no presente estudo consumiram de 27,11 a 35,22 gramas de matéria seca por unidade de peso metabólico. Essas quantidades podem ser consideradas muito baixas, se comparadas com consumos por peso metabólico de 42 a 62 gramas, relatados por Johnson e McClure (1968) para silagens de milho, 61 a 76 gramas apresentados por de Faria (1968) para silagens de sorgo granífero e 46 a 68 gramas, observados por Semple et alii (1966) para silagens de capim pangola.

Diferentes autores relataram que o teor de umidade afeta o consumo voluntário, pois a ingestão de matéria seca de forragens fermentadas aumenta com o teor de matéria seca do alimento (Gordon et alii, 1961; Ward et alii, 1966; Owen, 1967; Gordon et alii, 1967 e Coppoch e Stone, 1968). No presente estudo, as silagens apresentaram teores de matéria seca entre 19,10% e 20,73% e esse fato poderia ser responsável

pelo baixo consumo observado. Estudando o capim Napier como planta para a ensilagem, de Faria (1971) fez uma revisão sobre os teores de matéria seca e relatou que dificilmente seria possível a obtenção de silagens de bom valor nutritivo, com forragens apresentando um elevado teor de umidade.

Consumos voluntários de matéria seca baixos foram relatados por outros autores que estudaram a utilização de silagens de capim Napier em nosso meio. Lucci et alii (1968) forneceram silagens de capim Napier tratadas com 1,7% de melaço, silagens de milho e silagens de sorgo para vacas em lactação e notaram que a primeira espécie forrageira não foi capaz de manter o peso corporal ou de propiciar uma produção elevada de leite. Os autores observaram que o consumo voluntário de matéria seca das silagens de capim Napier foi de 7,4 kg, menor que 7,9 kg para a silagem de sorgo e 9,5 kg para a silagem de milho. Boin et alii (1968) conduzindo um ensaio de digestibilidade com carneiros, observaram que os animais consumiram 2,4 kg de matéria seca de silagem de capim Napier tratada com 1,7% de melaço, ao passo que com silagem de sorgo e milho os consumos foram respectivamente de 2,5 e 3,1 kg.

Se compararmos os resultados de consumo voluntário de matéria seca obtidos no presente trabalho, com aqueles relatados por Johnson e McClure (1968) para silagens de milho, que é considerada a planta padrão para a ensilagem, veremos que a diferença entre os resultados se aproxima bastante dos dados obtidos nos estudos comparativos entre as duas silagens no Estado de São Paulo. Para tanto, considerando a média de consumo por unidade de peso metabólico no presente estudo 31 gramas e para o trabalho de Johnson e McClure (1968) como 57 gramas, teremos uma relação de 1 de matéria seca de silagem de Napier, para 1,8 de matéria seca de silagem de milho. Na pesquisa desenvolvida por Lucci et alii (1968) a relação se-

ria aproximadamente de 1:1,4 e na de Boin et alii (1968) seria 1:1,3.

5.5. Efeito da adição de melação sobre os nutrientes digestíveis das silagens.

Como era de se esperar, o efeito da adição de níveis crescentes de melação sobre o capim Napier a ser ensilado, provocou alterações nos princípios nutritivos digestíveis, bastante semelhantes àqueles observados para os nutrientes brutos e os coeficientes de digestibilidade. Assim, a matéria seca digestível e os extrativos não nitrogenados digestíveis não foram afetados, ao passo que a proteína, fibra, extrato etéreo e celulose sofreram modificações. Além desse aspecto, a análise da regressão também indicou significância para as componentes de primeiro e segundo grau e para os desvios, mostrando não haver uma relação bem definida entre as doses de melação e a proteína digestível, a fibra digestível, o extrato etéreo digestível e a celulose digestível.

Os nutrientes digestíveis totais das silagens não foram afetados pelos níveis crescentes de melação incorporados à planta forrageira a ser ensilada. A análise da regressão indicou, entretanto, uma relação curvilínea entre as doses do aditivo e os nutrientes digestíveis totais. Anderson e Jackson (1970) e Levitt et alii (1964) também não constataram modificações significativas nos nutrientes digestíveis totais de silagens confeccionadas com melação, ao trabalharem respectivamente com Lolium multiflorum e Paspalum dilatatum. McDonald e Purves (1956) ensilaram uma mistura de trevo e "Rye grass" com 2% de melação e não notaram diferenças entre o teor de NDT das silagens tratadas e o da testemunha. Resultados semelhantes foram relatados por McDonald et alii (1962) quando ensilaram o Dactylis glomerata com o mesmo nível de melação.

Alguns autores obtiveram uma melhoria no teor de NDT de silagens, pelo uso de melaço como aditivo. Benachio (1965) conseguiu acréscimos nos nutrientes digestíveis totais de silagens de sorgo tratadas com 1 e 2% de melaço, mas, o autor não relatou se as diferenças foram significativas. Blatzer et alii (1954) elevaram de 60,5% para 64,9% o teor de NDT de silagens mistas de gramíneas e leguminosas de clima temperado, pela adição de 112 libras de melaço por tonelada de forragem colocada no silo. Um aumento considerável nos teores de NDT, de 52% para 59%, foi conseguido por Semple et alii (1966) ao ensilarem o capim pangola com seis galões de melaço por tonelada de forragem, porém, os autores também não esclarecem se o acréscimo foi estatisticamente significativo.

Os dados que se seguem, representam as médias dos princípios nutritivos digestíveis e dos nutrientes digestíveis totais obtidos no presente trabalho e por outros autores que estudaram a digestibilidade de silagens de capim Napier em nosso meio.

Fonte	MSD	PD	FD	ENND	EED	Cel.D	NDT
Presente trabalho	11,44	1,98	23,08	26,23	2,49	24,92	56,76
Melotti et al(1968)	16,41	2,25	18,54	27,06	2,88	---	54,59
Melotti et al(1971a)	8,59	3,15	23,14	---	---	---	56,03
Melotti et al(1971b)	14,93	3,24	27,09	23,99	2,70	---	60,40
Boin et alii (1968)	11,54	3,70	24,57	21,47	2,65	---	55,71
Lucci et alii (1968)	---	3,70	---	---	---	---	56,89
Lucci et alii (1971)	---	2,95	---	---	---	---	62,65
Silveira (1970)	9,85	---	---	---	---	20,29	---
Média	12,13	3,00	23,28	24,69	2,68	22,60	57,58

Comparando-se os valores encontrados para os nutrientes digestíveis pelos diversos autores, nota-se que são bas-

tante concordantes, com poucas exceções. No caso da matéria seca digestível apenas os trabalhos de Melotti et alii (1968) e Melotti et alii (1971b), mostram dados que se afastam um pouco da média. Ambos são devidos aos valores mais altos da matéria seca das silagens 29,28% e 23,84% e não aos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (56,09% e 62,63%), que muito se assemelham àqueles determinados no presente trabalho e nos outros relacionados. A forragem colhida por Melotti et alii (1968) para a confecção de silagem, encontrava-se em estágio adiantado de maturidade, respectivamente com 190 dias de vegetação e isto explica o teor mais alto de matéria seca do capim.

O teor médio de proteína digestível determinado neste estudo (1,98%), foi bem mais baixo que o relatado em outros trabalhos, podendo tal fato ser atribuído ao menor teor de proteína bruta da silagem produzida. Uma vez que a rebrota era tão nova quanto a utilizada por Lucci e Boin (1971) e Melotti et alii (1971b), ou seja, com aproximadamente 80 dias de vegetação, a idade da planta não poderia explicar a diversidade na composição protéica das silagens. Esta diferença poderia ser devida a não fertilização da capineira utilizada para o fornecimento de forragem necessária à confecção das silagens. Werner et alii (1967) verificaram que o teor de proteína bruta do capim pode ser bastante aumentado, pelo emprego de fertilizantes nitrogenados. Estes autores trabalhando com capim pangola (Digitaria decumbens) conseguiram elevar o teor de proteína bruta da forragem de 7,56% para 15,36%, pela aplicação de 800 kg de nitrogênio/hectare. Lucci e Boin (1971) e Melotti et alii (1971b), para a produção da forragem destinada a confecção das silagens de capim Napier, adubaram a capi-

neira com 50 kg de nitrogênio/hectare e obtiveram 6,71% de proteína bruta na planta e 6,02% e 6,61% nas silagens. Para se explicar a ocorrência de um valor menor para a proteína digestível neste trabalho, poderia se pensar nos baixos coeficientes de digestibilidade determinados. Entretanto, isto é uma constante, visto que nos diversos trabalhos em foco, os valores oscilam de 34,81% em Melotti et alii (1968), a 52,78% no presente estudo.

Em estudo comparativo da produção e composição química de alguns cultivares de capim Napier recentemente introduzidos em nosso meio, de Faria et alii (1971), constataram diferenças no teor de proteína bruta na matéria seca de até 4%. Este fator também pode explicar variações na composição química bromatológica de forragens.

A comparação entre o teor de fibra digestível determinada para a silagem de capim Napier pelos autores relacionados, mostra grande semelhança, com exceção do trabalho de Melotti et alii (1968), que relataram o valor 18,54% para o nutriente digestível. Estes autores trabalharam com forragem em avançado estágio de maturidade e produzido no inverno, isto é, vegetou de março a outubro e tinha por ocasião do corte apenas 1,0 m de altura. Nesta ocasião a planta encerrava 30,94% de fibra bruta, valor bem menor que 38,52% e 36,61% determinados por Lucci e Boin (1971), e Melotti et alii (1971b). Além desse aspecto, verifica-se que Melotti et alii (1968) detectaram um coeficiente de digestibilidade da fibra de 56,09%, inferior àqueles constatados por Melotti et alii (1971b) e por Lucci e Boin (1971) e os do presente trabalho, que sempre foram superiores a 60% e em alguns casos atingiram 68%. Silveira (1971), estudando o capim Napier em diferentes estágios de maturidade, observou que o teor de fibra bruta da forragem aumenta com a idade da planta, ao passo que o coeficiente de

digestibilidade do mesmo nutriente diminui.

Pela análise dos valores dos nutrientes digestíveis totais, que têm sido relatados na literatura, nota-se que apesar das silagens terem sido preparadas com plantas de diferentes estádios de maturidade, a variação é de apenas 8 unidades percentuais, conseqüentemente o valor médio de todos eles (57,58%) é bastante representativo do parâmetro.

6. CONCLUSÕES

- 1 - Silagens de boa qualidade, com pH baixo, teores elevados de ácido lático e quantidades reduzidas de ácido butírico, podem ser obtidas com o capim Napier sem a adição de melaço. Em vista desse fato, não existem vantagens de se incorporar o aditivo para estimular a fermentação láctica no silo.
- 2 - O capim Napier apresenta um baixo teor de matéria seca e como consequência, dificilmente serão obtidas silagens livres de ácido butírico.
- 3 - Quando a planta forrageira a ser ensilada apresentar um alto teor de umidade, a adição de níveis elevados de melaço, acima de 4,5% diluído em igual peso de água, deve ser evitada pois, uma grande parte do aditivo será perdida por drenagem. Diluições menores serão mais indicadas para forragens de baixo teor de matéria seca.
- 4 - Dentre as alterações provocadas pela adição de doses crescentes de melaço ao capim Napier ensilado, talvez a mais significativa seja a elevação dos teores e da digestibilidade da proteína e do extrato etéreo. O aumento no teor de cinzas poderia ter algum significado se fossem caracterizados os minerais incorporados com o aditivo.
- 5 - O melaço concorre para melhorar a aceitabilidade das silagens, desde que a manutenção do consumo por um período prolongado parece ter sido influenciada pelo aditivo que conferiu, em doses elevadas, o seu cheiro característico à forragem fermentada.
- 6 - Era de se esperar, que o teor de NDT das silagens aumentasse com a incorporação do aditivo, mas os teores não foram modificados no presente trabalho. A determinação da quantidade de açúcares residuais e de outras substâncias ener

géticas, poderia trazer algum esclarecimento ao fato.

- 7 - O grande problema da utilização do capim Napier para a ensilagem, possivelmente seja o seu teor elevado de umidade, que será responsável por um reduzido consumo de matéria seca.

7 - RESUMO

O capim elefante (Pennisetum purpureum Schum) foi ensilado com aproximadamente 80 dias de vegetação em silos experimentais constituídos de sacos plásticos, com capacidade para armazenar 120 kg de silagem. Usou-se como aditivo para a ensilagem o melaço diluído em igual peso de água, nas doses de 0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 e 7,5% em relação ao peso verde da forragem. As silagens produzidas foram avaliadas através do estudo do conteúdo de ácido láctico, acético e butírico e do pH. Antes da ensilagem, amostras foram retiradas e analisadas para a determinação de matéria seca e carboidratos solúveis. Numa segunda etapa do trabalho, fêz-se a avaliação do valor nutritivo das silagens, através de um ensaio de digestibilidade com carneiros num esquema experimental de blocos ao acaso. Observou-se então as modificações ocorridas nos nutrientes brutos e digestíveis do alimento, por efeito da incorporação de melaço à forragem ensilada.

O tratamento com melaço não alterou o teor de matéria seca da forragem tratada ou da silagem, que apresentaram teores baixos para o processo de conservação, compreendidos entre 17,00% e 20,73%. Esse fato poderia ser responsável pelo baixo consumo de matéria seca por peso metabólico obtido no ensaio de digestibilidade, que oscilou entre 27,11 a 35,22 gramas. O teor de carboidratos solúveis da massa a ser ensilada foi significativamente elevado pela incorporação de melaço sendo que a forragem testemunha apresentou um teor de 9,35% e a que recebeu 7,5% de melaço, 24,20%. Entretanto os aumentos não foram perfeitamente lineares, talvez devido à perda de aditivo que ocorreu quando a dose incorporada era superior a 4,5%. Sugeriu-se que uma menor diluição do melaço em água deveria ser observada quando se pretende adicionar grandes quantidades do aditivo ao capim Napier que apresenta um elevado

teor de umidade.

Todas as silagens estudadas foram consideradas de boa qualidade, apresentando teores elevados de ácido lático (8,31% a 10,81%), teores reduzidos de ácido acético (1,35% a 1,99%), praticamente ausência de ácido butírico (0,02% a 0,08%) e valores de pH compreendidos entre 3,98 e 4,14. Como consequência desse fato, o tratamento com melaço praticamente não provocou alterações na composição em ácidos orgânicos ou no pH das silagens, apesar de ter-se detectado um aumento significativo nos teores de ácido acético e na concentração de íons hidrogênio. Concluiu-se que o capim Napier poderia ser ensilado sem o tratamento com melaço pois as silagens testemunhas foram tão boas quanto as que receberam o aditivo.

Os teores de proteína das silagens variaram de 4,61% para 5,44%, os de cinza de 9,89% para 13,16%, os de extrativos não nitrogenados de 42,49% para 45,04%, os de extrato etéreo de 3,71% para 4,16%, os de fibra de 39,30% para 32,20% e os de celulose de 41,08% para 33,37%. Essas alterações foram significativas e devidas à adição de quantidades crescentes de melaço ao capim Napier a ser ensilado. Além desse aspecto a análise da regressão levada a efeito, indicou haver significância estatística para componentes de primeiro e segundo grau para algumas das variáveis estudadas, mas com desvios da regressão também significativos.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (55,61% a 61,50%) e dos extrativos não nitrogenados (55,24% a 61,69%) não foram afetados pelo tratamento. Os coeficientes determinados para a proteína e para o extrato etéreo foram significativamente aumentados pela adição de doses elevadas de melaço, passando de 35,28% para 52,78%, e de 67,29% para 75,04% respectivamente. Para a fibra bruta que apresentou coeficientes entre 60,93% e 68,43% e para a celulose cujos coefi

cientes mínimos e máximos foram 63,98% e 71,43%, observou-se uma regressão quadrática significativa, indicando aumentos e diminuições nos coeficientes com as diferentes quantidades de melaço adicionadas. As observações feitas com os nutrientes digestíveis acompanham aproximadamente, aquelas determinadas para os nutrientes brutos e os coeficientes de digestibilidade. Os nutrientes digestíveis totais variando de 54,27% a 59,73%, não foram afetados pelos tratamentos. De maneira idêntica, o consumo voluntário de matéria seca por unidade de peso metabólico também não sofreu alterações significativas pela adição de doses crescentes de melaço. Entretanto, como se observou que a ingestão das silagens tratadas com os níveis mais elevados de melaço tendia a ser mais constante no período de 7 dias após a determinação do consumo voluntário, sugeriu-se que o aditivo poderia melhorar a aceitabilidade das silagens.

Napier grass (Pennisetum purpureum Schum) harvested at 80 days of vegetative growth was ensiled in plastic bags - holding close to 120 kg of silage. The forage to be ensiled was treated with 0%, 1,5%, 3,0%, 4,5%, 6,0% and 7,0% molasses diluted in water (1:1). Silages were analysed for pH, lactic, acetic and butyric acids, and the non ensiled samples for soluble carbohydrate and dry matter contents. Treated and untreated silages were fed to sheep in digestion trials in order to estimate the nutritive value of the fermented forage.

Dry matter percentages of the ensiled and the non ensiled samples were very low (17,0% to 20,7%) and were not affected by the molasses treatment. It was considered that the high umidity of the silages could be responsible for the low dry matter consumption (27,1 to 35 grams/W^{0,75}kg) observed in the digestion trial. The soluble carbohydrate content was significantly increased from 9,3% to 24,2% with the addition of molasses, but the increase was not linear because of losses by seepage. It was suggested that lower dilutions of molasses with water should be used when the grass has a low dry matter percentage.

All silages analysed showed a high lactic acid content (8,3% to 10,8%), very low amounts of acetic acid (1,3% to 1,9%), practically absence of butyric acid (0,02% to 0,08%), and pH values from 3,9 to 4,1. It was considered that molasses did not affect the organic acids composition or the pH value of the silages, as a consequence of the very good fermentation pattern of the untreated silage. It was suggested that Napier grass may be ensiled without the addition of molasses.

Statistical analysis showed that addition of molasses

significantly changed protein, ash, nitrogen free extract, ether extract, fiber, and cellulose of the ensiled grass. The range of variation of the variables were: protein, from 4,6% to 5,4%; ash, from 9,8% to 13,1%; nitrogen free extract, from 42,4% to 45,0%; ether extract, from 3,7% to 4,1%; fiber, from 39,3% to 32,2%; and cellulose from 41,0% to 33,3%.

Coefficients of digestibility of dry matter (55,6 % to 61,5%) and nitrogen free extract (55,2% to 61,6%) were not affected by treatment, whereas those obtained for protein (35,2% to 52,7%) and ether extract (67,3% to 75,0%) were significantly increased. The coefficients determined for fiber (60,9% to 68,4%) and cellulose (63,9% to 71,4%) were significantly affected but without a regular pattern. The digestible nutrients of the silages showed a trend in variation similar to those observed for the crude nutrients and the coefficients of digestibility. Total digestible nutrients were not affect by treatment and the range of variation was from 54,2% to 59,7%. Dry matter consumption did not change with molasses treatment but it was noted that higher amounts of the additive allowed the maintenance of consumption for a long period.

9. LITERATURA CITADA

- Alba, J. - 1963. Alimentacion del ganado en la America Latina. La Prensa Medica Mexicana, Mexico, D.F.
- Allred, K.R., W.K.Kennedy, L.S. Wittwer, G.W. Trimberger, J.T. Reid and J.K. Loosli - 1955. Effects of preservatives upon red clover and grass forage ensiled without wilting. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn., Bull. 912.
- Anderson, B.K. and N. Jackson - 1970. Conservation of wilted and unwilted grass ensiled in air-tight metal containers with and without the addition of molasses. J. Sci. Fd Agric. , 21:235.
- A.O.A.C. - 1960. Official methods of analysis. (9th. Edition). Association of Official Agricultural Chemists, Whashing ton, D.C.
- Archibald, J.G. and C.H. Parsons - 1939. Haying in the rain. A study of grass silage. Mass. Agric. Exp. Stn., Bull. 362.
- Archibald, J.G. - 1953. Sugar and acids in grass silage. J. Dairy Sci., 36:385.
- Archibald, J.G. and J.W. Kuzmeski - 1954. Further observations on the composition of grass silage. J. Dairy Sci., 37:1283.
- Archibald, J.G., M.L. Blaisdell, B. Gersten and D.M. Kinsman - 1954. Grass silage. A reappraisal. Mass. Agric. Exp. Stn., Bull. 362.
- Archibald, J.G., J.W. Kuzmeski and S. Russell - 1960. Grass silage quality as affected by crop composition and by additives. J. Dairy Sci., 43:1648 .
- Balwanii, T.L. - 1965. Soluble carbohydrates of the corn plant at different stages of maturity and their digestibility by rumen bacteria. M.S. Thesis, The Ohio State University, Columbus.
- Barnett, A.J.G. - 1954. Silage Fermentation. Academic Press, New York.
- Benachio, S. - 1965. Niveles de melaza en silo experimental de millo criollo (Shorghum vulgare). Agronomia Trop., 14:291.
- Boin, C. - 1968. Manejo de capineiras e produçãõ de silagem.-(Mimeografado). Seminário do C.P.G. de Nutriçãõ Animal e Pastagens, E.S.A."Luiz de Queiroz", Piracicaba.

- Boin, C., L. Melotti, B.H. Schneider e A.O. Lobão - 1968. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo, de milho e de capim Napier. Bolm. Ind. Anim., 25: 175.
- Bratzler, J.W., R.L. Cowan, E. Keck and R.W. Swift - 1954. - Measurement of nutrient losses from grass silage. J. Anim. Sci., 13:1006.
- Butterworth, M.H. - 1963. Digestibility trials on forages in Trinidad and their use in the prediction of nutritive value. J. Agric. Sci., 60:341.
- Cabrera, J.I. and L. Rivera Brenes - 1953. The value of grass silage for feeding dairy cows in Puerto Rico. J. Agric. Univ. P. Rico, 37:59.
- Catani, R.A., J. Romano Galo e H. Gargantini - 1955. Amostragem de solo, métodos de análise, interpretação e indicações gerais para fins de fertilidade. Inst. Agron. Campinas, Bolm. 69.
- Catchpoole, V.R. - 1965. Laboratory ensilage of Setaria sphacelata (NANDI) and Chloris gayana (C.P.I. 16144). Aust. J. Agric. Res., 16:391.
- Catchpoole, V.R. - 1966. Laboratory ensilage of Setaria sphacelata (NANDI), with molasses. Herb. Abstr., 36:246.
- Condé, A.R., J.A. Gomide e M.L. Tafuri - 1969. Silagem de capim elefante: Efeito da adição de fubá. VI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Belo Horizonte - MG.
- Condé, A.R. - 1970. Efeito da adição de fubá sobre a qualidade da silagem de capim elefante, cortado com diferentes idades. Tese de M.S. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- Coppock, C.E. and J.B. Stone - 1968. Corn silage in the ration of dairy cattle: a review. New York College of Agric., Cornell Miscellaneous, Bull. 89.
- Corsi, M., V.P. de Faria e C.O.C. Pullici - 1971. Efeito da adição de vários produtos e do murchamento prévio sobre a elevação da matéria seca do capim Napier a ser ensilado. VIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Rio de Janeiro - GB.
- Crampton, E.W. and L.A. Maynard - 1938. The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feeds. J. Nutr., 57:389.

- Crampton, E.W., - 1956. Applied Animal Nutrition. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- Crampton, E.W., E. Donefer and L.E. Lloyd - 1960. A nutritive value index for forages. *J. Anim. Sci.*, 19:538.
- de Faria, V.P. - 1966. Ensilagem, Silagem e Silos. (mimeografado). Depto. de Zootecnia da E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- de Faria, V.P. - 1968. Effect of maturity on composition and digestibility of a bird resistant grain sorghum. M.S. Thesis, The Ohio State University, Columbus.
- de Faria, V.P. - 1970. Alguns conceitos sobre ensilagem, silagem e silos. (mimeografado). Depto. de Zootecnia da E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- de Faria, V.P. - 1971. Efeito da maturidade da planta e diferentes tratamentos sobre a ensilagem do capim elefante (Pennisetum purpureum SCHUM), variedade Napier. Tese de Doutorado, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- de Faria, V.P., W.R.S. Mattos, S. Silveira F^o. e A.C. Silveira - 1971. Observações preliminares sobre três variedades africanas de capim elefante (Pennisetum purpureum Schum): A 241, Vruckwona e Cameroun. VII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Piracicaba, S.P.
- de Faria, V.P. e H. Tosi - 1971. Uso da polpa de laranja fresca e seca como aditivos para a ensilagem do capim Napier (Pennisetum purpureum SCHUM). VIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Rio de Janeiro - GB.
- Diaz, H.B. - 1966. Valor forragero del teosinte (Euchlaena mexicana Schroder) ensilado en dos estados vegetativo. *Revta. Ind. Agríc. Tucumán*, 44:65.
- Dinius, D.A., D.L. Hill and C.H. Noller - 1968. Influence of supplemental acetate feeding on the voluntary intake of cattle fed green corn and corn silage. *J. Dairy Sci.*, 51:1505.
- Gordon, C.H., J.C. Derbyshire, H.C. Wiseman, E.A. Kane and C. G. Melin - 1961. Preservation and feeding value of alfalfa stored as hay, haylage, and direct cut silage. *J. Dairy Sci.*, 44:1299.
- Gordon, C.H., J.C. Derbyshire and J.R. Menear - 1967. Conservation and feeding value of low moisture orchardgrass stored in gas tight and bunker silos. *J. Dairy Sci.*, 50:1109.

- Graybill, F.A. - 1961. An Introduction to linear statistical models. Vol. 1. McGraw-Hill, New York.
- Hellberg, A. - 1964. Improved silage. *Herb. Abstr.*, 34:28.
- Hirsch-Reinshagen, P., P. Covarrubias y F. Garcia - 1965. Considerações sobre el valor nutritivo de algunos ensilajes en Chile. *Nutr. Bromatologia, Toxicol.*, 4:81.
- Johnson, R.R., E.W. Klosterman and O.G. Bethy - 1962. Energy value of lactic acid and corn steepwater and their effects on digestibility of ruminant ration. *J. Anim. Sci.*, 21:887.
- Johnson, R.R., T.L. Balwanii, L.J. Johnson, K.E. McClure and B.A. Dehority - 1966. Corn plant maturity II: Effect on "in vitro" cellulose digestibility and soluble carbohydrate content. *J. Anim. Sci.*, 25:617.
- Johnson, R.R. and K.E. McClure - 1968. Corn plant maturity. IV: Effects on digestibility of corn silage in sheeps. *J. Anim. Sci.*, 27:535.
- Johnson, R.R., V.P. de Faria and K.E. McClure - 1971. Effects of maturity on chemical composition and digestibility of bird resistant sorghum plants when fed to sheep as silage. *J. Anim. Sci.*, 33:1102.
- Kearney, P.C. and W.K. Kennedy - 1962. Relationship between losses of fermentable sugars and changes of organic acids in silage. *Agron. J.*, 54:114.
- Kleiber, M. - 1961. The Fire of Life. John Wiley e Sons, Inc., New York.
- Langston, C.W., H.G. Wiseman, C.H. Gordon, W.C. Jacobson, C. G. Nelm and L.A. Moore - 1962. Chemical and bacteriological changes in grass silage. *J. Dairy Sci.*, 45:396.
- Lanigan, G.W. - 1961. Studies on ensilage. I A comparative laboratory study of molasses and metabisulphite as aids to the conservation of lucerne. *Aust. J. Agric. Res.*, 12:1023.
- Lesch, S.F. and S.A. Oosthuizen - 1965. Why Eragrotis curvula is so popular. *Fmg. S. Afr.*, 41:20.
- Levitt, M.S., V.J. Taylor and A. Hegarty - 1962. Studies on grass silage from predominantly Paspalum dilatatum pastures in south-eastern Queensland. I. A comparison and evaluation of the additives metabisulphite and molasses. *Qd. J. Agric. Sci.*, 19:153.

- Levitt, M.S., A. Hegarty and M.J. Radel - 1964. Studies on grass silage from predominantly Paspalum dilatatum pastures in south-eastern Queensland. II. Influence of Length of cut on silages with and without molasses. Qd. J. Agric. Sci., 21:181.
- Levitt, M.S., and M.S. O'Bryan - 1965. Studies on grass silage from predominantly Paspalum dilatatum pastures in south-eastern Queensland. III. Influence of fertilization with nitrogen and method of harvesting on silages with and without the addition of molasses. Qd. J. Agric. Anim. Sci., 19:153.
- Linke, E. - 1962. Chromatographic separation of volatile fatty acids produced in artificial rumen. M.S. Thesis, The Ohio State University, Columbus.
- Lucci, C.S., C. Boin e A.L. Lobão - 1968. Estudo comparativo das silagens de Napier, de milho e de sorgo, como únicos volumosos para vacas em lactação. Bolm. Ind. Anim., 25:161.
- Lucci, C.S. e C. Boin - 1971. Silagem de capim Napier ou de milho, mais feno de capim gordura ou de soja perene como volumosos para vacas em lactação. Bolm. Ind. Anim., 27/28:255.
- McDonald, P. and D. Purves - 1956. Effects on the addition of molasses on the composition and digestibility of field silages. J. Sci. Fd Agric., 7:189.
- McDonald, P., A.C. Stirling, A.R. Henderson and R. Whittenbury - 1962. Fermentation studies on wet herbage. J. Sci. Fd Agric., 13:581.
- McDonald, P., A.C. Stirling, A.R. Henderson and R. Whittenbury - 1964. Fermentation studies on inoculated herbage. J. Sci. Fd Agric., 15:429.
- McDonald, P., A.C. Stirling, A.R. Henderson and R. Whittenbury - 1965. Fermentation studies on red clover. J. Sci. Fd Agric., 16:549.
- McDonald, P., S.J. Watson and R.W. Whittenbury - 1966. The principles of ensilage. Edinburgh School of Agric., Miscellaneous publication 357.
- McPherson, H.T. and P. Violanti - 1966. Ornithine, putrescine and cadaverine in farm silage. J. Sci. Fd Agric., 17:124.
- McWilliam, A.D. and J. Duckworth - 1949. The preparation of elephant grass silage and its feeding value for tropical dairy cattle. Trop. Agric. Trin., 26:16.

- Melotti, L., C. Boin, B.H. Schneider e A.O. Lobão -- 1968. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo, de milho e de capim Napier. Bolm. Ind. Anim., 25:187.
- Melotti, L., L. Velloso e E.L. Caielli -- 1971a. Valor nutritivo da silagem de capim elefante Napier (Pennisetum purpureum SCHUM), através de ensaio de digestibilidade (aparente) com ovinos. VIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Rio de Janeiro -- GB.
- Melotti, L., C. Boin e E.L. Caielli -- 1971b. Determinação do valor nutritivo da silagem de capim elefante Napier (Pennisetum purpureum SCHUM), através de ensaio de digestibilidade (aparente), com ovinos. Bolm. Ind. Anim., 27/28:223.
- Melvin, J.F. -- 1966. Variations in the carbohydrate content of lucerne and the effect on ensilage. Herb. Abstr., 36:107.
- Murdoch, J.C. -- 1965. The effect of silage made from grass at different stages of maturity on the composition of milk. J. Dairy Res., 32:219.
- Nishibe, S., S. Ara, A. Hirao and T. Nakint -- 1966. Chemical research on constituent changes of grass silage making. Herb. Abstr., 36:174.
- Noller, C.H., J.C. Burns, D.L. Hill, C.L. Rhykerd and T.S. Rumsey -- 1965. Chemical composition of green and preserved forages and the nutritional implications. Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens, D.P.A., São Paulo, 1:611.
- Owen, F.G. -- 1967. Factors affecting nutritive value of corn and sorghum silages. J. Dairy Sci., 50:404.
- Oyama, Y. and S. Inoue -- 1969. Effect of a molasses feed addition at ensiling to reduce nutrient losses during ensilage. Nutr. Abstr. Rev., 39:370.
- Oyama, Y., S. Inoue and K. Ogawa -- 1969. Studies on reproducibility of ensilage experiment and effects of ensilage period and vertical position in a silo on the chemical quality of silage. Nutr. Abstr. Rev., 39:370.
- Pedreira, J.V.S., J.C. Werner, G.L. Rocha e B. Cintra -- 1965. Estudos preliminares de introdução de plantas forrageiras no sul do Estado de São Paulo. Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens, D.P.A. São Paulo, 2: 1537.
- Pimentel Gomes, F. -- 1970. Curso de Estatística Experimental. (3ª Ed.) E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

- Prestes, P.J., J. Lopez, H.J. Larsen, W.M. de Oliveira, J. P. Brochado, E.M. Lebonete e D.S. Trindade - 1967. Transformações na fração carboidrato da planta de milho ensilada. Serviço de Experimentação Zootécnica da S.A. do Rio Grande do Sul, Bolm. Técnico nº 11.
- Ragsdale, A.C. and H.A. Herman - 1952. Grass silage. Univ. Missouri, College of Agriculture, bull. 620.
- Rivera Brenes, L., F. Marchan and E. Del Toro - 1947. Studies on silage in Puerto Rico. I. Methods of ensiling and resulting quality of Merker, cane tops and Para grass silages. J. Agric. Univ. P. Rico, 31:168.
- Rocha, G.L. - 1953. Silagem para as fazendas paulistas. Reservas forrageiras. Bolm. nº 1 D.P.A. São Paulo.
- Roston, A.J. - 1968. Alimentação de Bovinos na seca. C.A.T.I. Campinas, Bolm. S.C.R. 34.
- Roston, A.J. - 1970. Nutrição Animal e Pastagens: produção de alimentos (mimeografado). Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, D.O.T., Campinas.
- Semple, J.A., C.M. Grieve and D.F. Osbourn - 1966. The preparation and feeding value of pangola grass silage. Trop. Agric. Trin., 43:251.
- Shepherd, J.B., R.E. Hodgson, N.R. Ellis and J.R. McCalmont - 1948. Ensiling Hay and Pasture Crops. The Year Book of Agriculture, U.S.D.A., Washington.
- Silveira, A.C. - 1970. Efeito da maturidade da planta e diferentes tratamentos, sobre a digestibilidade "in vitro" de silagens de capim elefante variedade Napier (Pennisetum purpureum SCHUM), Tese de M.S., E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- Silveira, A.C. - 1971. Efeito da maturidade sobre a composição em fibra, celulose, lignina e sílica e digestibilidade "in vitro" do capim Napier (Pennisetum purpureum Schum) e soja perene (Glycine Wightii). Tese de doutoramento, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- Smith, A.M. - 1954. Seasonal variation in the quality of grass silage. J. Sci. Fd Agric., 5:48.
- Smith, L.H. - 1962. Theoretical carbohydrate requirement for alfalfa silage production. Agron. J., 54:291.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie - 1960. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Stupiello, J.P. - 1970. Esgotabilidade dos melaços. II. Região açucareira de Ribeirão Preto. Tese de Doutorado, E. S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

- Van Soest, J.J. - 1964. Symposium on nutrition and forage and pastures. New chemical procedures for evaluating forages. J. Anim. Sci., 23:838.
- Vuyst, A. y M. Vambelle - 1969. Los principios básicos de la conservación de los alimentos por el ensilado. Zootecnia, 18:414.
- Ward, G.M., F.W. Boren, E.F. Smith and J.R. Brethour - 1966. Relation between dry matter content and dry matter consumption of sorghum silage. J. Dairy Sci., 49:399.
- Watson, S.J. and M.J. Nash - 1960. The conservation of grass and forage crops. Oliver Boyd Inc., London.
- Werner, L.C., J.V.S. Pedreira e E.L. Caielli - 1967. Estudos de parcelamento e níveis de adubação nitrogenada em capim pangola. Bolm. Ind. Anim., 24:147.
- Whittenbury, R., P. McDonald and G. Bryan-Jones - 1967. A short review of some biochemical and microbiological aspects of ensilage. J. Sci. Fd Agric., 18:441.
- Wieringa, G.W. - 1962. The influence of the chemical composition of grass on its suitability for ensiling. Herb. Abstr., 32:298.
- Woolfolk, P.G., C.M. Thompson and R.B. Grainger - 1954. Alfalfa silage preserved by various methods for pregnant - lactating ewes. J. Anim. Sci., 13:1014.

QUADRO 1. Teores de matéria seca e carboidratos solúveis das amostras de forragem; ácidos orgânicos e pH das amostras de silagem.

repetições	Tratamentos					
	A	B	C	D	E	F
	<u>MATÉRIA SECA EM %</u>					
1º	15,51	19,25	19,74	19,92	20,01	16,86
2º	17,83	16,79	19,75	20,19	20,90	17,59
3º	16,68	16,33	19,70	18,66	18,01	16,88
4º	18,51	19,76	19,61	20,62	17,02	16,68
	<u>CARBOIDRATOS SOLÚVEIS EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	10,20	13,24	16,21	21,18	21,54	24,87
2º	8,32	14,63	20,18	22,32	24,22	22,14
3º	9,70	15,79	18,30	24,14	21,22	23,91
4º	9,18	13,93	19,65	22,39	24,71	25,88
	<u>ÁCIDO LÁTICO EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	11,30	10,30	9,16	7,70	9,11	8,71
2º	7,66	9,72	8,19	7,08	8,35	7,83
3º	10,63	11,04	8,33	10,01	10,74	8,50
4º	13,65	11,64	8,12	8,45	8,50	12,69
	<u>ÁCIDO ACÉTICO EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	1,57	1,16	1,27	1,35	1,90	1,72
2º	1,33	1,30	1,06	1,31	1,58	1,73
3º	1,83	1,50	2,20	1,44	2,11	2,24
4º	1,56	1,44	1,92	1,52	1,95	2,26
	<u>ÁCIDO BUTÍRICO EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	0,02	0,03	0,00	0,01	0,00	0,02
2º	0,05	0,00	0,02	0,06	0,04	0,00
3º	0,06	0,00	0,07	0,03	0,03	0,00
4º	0,00	0,30	0,21	0,08	0,00	0,05
	<u>pH das SILAGENS</u>					
1º	4,10	4,08	3,90	3,98	3,95	4,00
2º	4,15	3,95	4,00	3,95	3,95	4,05
3º	4,20	4,00	4,10	3,95	3,90	4,00
4º	4,10	4,08	4,00	4,15	4,10	3,90

A -- Testemunha; B - 1,5% de melaço; C - 3,0% de melaço; D - 4,5% de melaço; E - 6,0% de melaço; F - 7,5% de melaço.

QUADRO 2. Constituintes das Silagens.

repetições	Tratamentos					
	A	B	C	D	E	F
<u>MATÉRIA SECA EM %</u>						
1º	19,48	20,58	22,05	21,86	19,54	18,31
2º	19,91	---	20,53	20,98	20,82	20,61
3º	18,61	19,34	---	19,36	18,57	19,64
4º	---	---	18,58	---	19,35	17,84
<u>PROTEÍNA BRUTA EM % NA MATÉRIA SECA</u>						
1º	4,62	4,59	4,47	4,10	4,73	5,11
2º	4,56	---	4,32	4,52	4,51	5,49
3º	4,64	5,19	---	4,54	5,17	5,72
4º	---	---	4,23	---	4,98	5,46
<u>FIBRA BRUTA EM % NA MATÉRIA SECA</u>						
1º	37,72	37,26	35,83	33,53	32,52	31,74
2º	39,88	---	37,86	32,94	32,78	32,67
3º	40,31	37,48	---	34,55	30,83	31,53
4º	---	---	38,44	---	34,73	32,84
<u>EXTRATO ETÉREO EM % NA MATÉRIA SECA</u>						
1º	3,17	2,93	3,40	3,94	2,93	3,82
2º	4,02	---	3,25	3,96	3,05	4,10
3º	3,94	3,40	---	4,63	3,68	4,16
4º	---	---	2,89	---	3,42	4,56
<u>EXTRATIVOS NÃO NITROGENADOS EM % NA MATÉRIA SECA</u>						
1º	44,22	45,31	45,68	47,14	47,81	45,47
2º	41,71	---	43,58	47,32	47,92	45,99
3º	41,55	44,18	---	45,52	48,13	45,90
4º	---	---	43,89	---	45,29	42,81
<u>CINZAS EM % NA MATÉRIA SECA</u>						
1º	10,28	9,91	10,62	11,29	12,01	13,86
2º	9,83	---	10,99	11,26	11,74	11,75
3º	9,56	9,75	---	10,76	12,19	12,69
4º	---	---	10,55	---	11,58	14,33
<u>CELULOSE EM % NA MATÉRIA SECA</u>						
1º	41,74	38,57	36,96	35,89	34,48	34,05
2º	40,31	---	37,10	36,17	35,25	33,15
3º	41,18	38,95	---	35,94	34,00	32,52
4º	---	---	37,09	---	34,74	33,77

A --- Testemunha; B --- 1,5% de melão; C --- 3,0% de melão; D --- 4,5% de melão; E --- 6,0% de melão; F --- 7,5% de melão.

QUADRO 3. Constituintes das Fezes.

repetições	Tratamentos					
	A	B	C	D	E	F
	<u>MATÉRIA SECA EM %</u>					
1º	44,39	37,58	44,05	39,10	42,68	42,64
2º	43,30	---	43,99	52,03	43,82	50,72
3º	34,51	36,88	---	41,36	43,37	42,57
4º	---	---	52,45	---	54,20	53,02
	<u>PROTEÍNA BRUTA EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	7,22	6,89	7,26	6,03	6,10	6,30
2º	6,93	---	6,22	7,00	5,81	6,40
3º	7,12	6,94	---	6,12	5,83	6,33
4º	---	---	6,92	---	5,77	7,71
	<u>FIBRA BRUTA EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	31,39	33,60	28,88	27,57	29,81	27,75
2º	30,96	---	33,19	26,19	28,18	26,79
3º	30,08	32,24	---	28,21	28,09	25,80
4º	---	---	28,81	---	29,21	25,45
	<u>EXTRATO ETÉREO EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	2,95	2,77	2,57	2,52	2,48	2,62
2º	2,62	---	2,26	3,07	2,39	2,71
3º	3,00	2,52	---	2,60	2,42	2,66
4º	---	---	2,93	---	2,78	2,79
	<u>EXTRATIVOS NÃO NITROGENADOS EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	44,51	43,57	44,95	47,02	44,47	45,11
2º	45,76	---	44,34	46,65	47,07	45,44
3º	45,02	44,47	---	46,24	45,98	45,42
4º	---	---	45,43	---	45,27	43,70
	<u>CINZAS EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	13,93	13,17	16,34	16,86	17,14	18,22
2º	13,73	---	13,99	17,09	16,55	18,66
3º	14,78	13,83	---	16,83	17,68	19,79
4º	---	---	15,91	---	16,97	20,34
	<u>CELULOSE EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	29,72	31,93	27,41	27,50	27,96	25,37
2º	30,37	---	29,74	25,67	29,93	25,23
3º	29,76	31,02	---	27,54	27,75	25,04
4º	---	---	28,18	---	27,03	23,59

A -- Testemunha; B -- 1,5% de melação; C -- 3,0% de melação; D -- 4,5% de melação; E -- 6,0% de melação; F -- 7,5% de melação.

QUADRO 4. Coeficientes de Digestibilidade e Consumo de Matéria seca em gramas/peso metabólico.

repetições	Tratamentos					
	A	B	C	D	E	F
<u>COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE DA MATÉRIA SECA</u>						
1º	60,09	57,45	61,77	59,77	57,02	61,40
2º	56,95	---	56,67	58,56	54,70	60,05
3º	56,74	53,77	---	52,32	59,44	62,95
4º	---	---	63,75	---	52,41	61,97
<u>COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE DA PROTEÍNA</u>						
1º	37,63	36,13	37,91	40,83	44,57	52,41
2º	34,58	---	37,62	35,82	41,66	53,43
3º	33,62	38,18	---	35,73	54,27	59,00
4º	---	---	40,70	---	44,86	46,30
<u>COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE DA FIBRA</u>						
1º	66,79	61,63	69,19	66,92	60,60	66,25
2º	66,58	---	62,01	67,05	61,06	67,24
3º	67,72	60,23	---	61,07	63,05	69,68
4º	---	---	72,83	---	59,97	70,53
<u>COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE DO EXTRATO ETÉREO</u>						
1º	62,86	59,78	71,10	74,27	63,62	73,53
2º	71,94	---	69,87	67,87	64,50	73,59
3º	67,06	65,74	---	73,22	73,33	76,31
4º	---	---	63,25	---	61,31	76,73
<u>COEFICIENTES DE DIGEST. DOS EXTRAT. NÃO NITROG.</u>						
1º	59,83	59,08	62,38	59,87	60,02	61,70
2º	52,77	---	55,92	59,15	55,50	60,53
3º	53,13	53,47	---	48,43	61,54	63,34
4º	---	---	62,48	---	52,43	61,18
<u>COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE DA CELULOSE</u>						
1º	71,58	64,78	71,65	69,18	65,15	71,24
2º	67,57	---	65,27	70,59	61,54	69,59
3º	68,74	63,18	---	63,46	66,90	71,47
4º	---	---	72,46	---	62,97	73,43
<u>CONSUMO DE MATÉRIA SECA EM G/PESO METABÓLICO</u>						
1º	25,39	37,91	32,46	31,53	32,74	34,88
2º	35,73	---	29,55	32,91	37,59	33,14
3º	36,69	32,52	---	27,42	39,98	39,70
4º	---	---	19,32	---	25,87	25,51

A - Testemunha; B - 1,5% de melação; C - 3,0% de melação; D - 4,5% de melação; E - 6,0% de melação; F - 7,5% de melação.

QUADRO 5. Nutrientes Digestíveis das Silagens.

repetições	Tratamentos					
	A	B	C	D	E	F
	<u>MATÉRIA SECA DIGESTÍVEL EM %</u>					
1º	11,71	11,82	13,62	13,18	11,14	11,24
2º	11,34	---	11,63	12,29	11,39	12,38
3º	10,56	10,40	---	10,13	11,04	12,36
4º	---	---	11,84	---	10,14	11,06
	<u>PROTEÍNA DIGESTÍVEL EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	1,74	1,66	1,69	1,67	2,11	2,68
2º	1,58	---	1,63	1,62	1,88	2,93
3º	1,56	1,98	---	1,62	2,81	3,37
4º	---	---	1,72	---	2,23	2,53
	<u>FIBRA DIGESTÍVEL EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	25,19	22,96	24,79	22,44	19,71	21,03
2º	26,55	---	23,48	22,09	20,02	21,97
3º	27,30	22,57	---	21,10	19,44	21,97
4º	---	---	28,00	---	20,83	23,16
	<u>EXTRATO ETÉREO DIGESTÍVEL EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	1,99	1,75	2,42	2,93	1,86	2,81
2º	2,89	---	2,27	2,69	1,97	3,02
3º	2,64	2,24	---	3,39	2,70	3,17
4º	---	---	1,83	---	2,10	3,50
	<u>EXTRATIVOS NÃO NITROG. DIGEST. EM % NA MAT. SECA</u>					
1º	26,46	26,77	28,50	28,22	28,70	28,06
2º	22,16	---	24,37	27,99	26,60	27,84
3º	22,08	23,62	---	22,05	29,62	29,07
4º	---	---	27,42	---	23,75	26,19
	<u>CELULOSE DIGESTÍVEL EM % NA MATÉRIA SECA</u>					
1º	29,88	24,99	26,48	24,83	22,46	24,26
2º	27,24	---	24,22	25,53	21,69	23,07
3º	28,31	24,61	---	22,81	22,75	23,24
4º	---	---	26,88	---	21,88	24,80
	<u>NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS EM % NA MAT. SECA</u>					
1º	57,87	55,33	60,42	58,91	54,71	58,09
2º	56,80	---	54,59	57,75	52,93	59,53
3º	56,88	53,20	---	52,40	57,94	61,55
4º	---	---	61,25	---	51,53	59,75

A -- Testemunha; B -- 1,5% de melação; C -- 3,0% de melação; D -- 4,5% de melação; E -- 6,0% de melação; F -- 7,5% de melação.

QUADRO 6. Peso dos Carneiros usados no ensaio de digestibilidade.

Tratamento	número do animal	Peso inicial	Peso final	Diferença de Peso
<u>Iº PERÍODO</u>				
<u>GRUPO I (3ª repetição)</u>				
A	1.296	37,2	36,4	- 0,8
B	1.309	33,2	32,8	- 0,4
C	1.315			
D	1.349	33,2	32,4	- 0,8
E	1.318	36,6	35,8	- 0,8
F	1.303	38,0	37,6	- 0,4
<u>GRUPO II (2ª repetição)</u>				
A	299	48,0	45,5	- 2,5
B	249			
C	1	55,4	55,0	- 0,4
D	722	40,0	38,3	- 1,7
E	322	47,4	44,6	- 2,8
F	100	70,0	68,2	- 1,8
<u>IIº PERÍODO</u>				
<u>GRUPO I (1ª repetição)</u>				
A	1.315	32,4	31,8	- 0,6
B	1.303	37,6	37,7	+ 0,1
C	1.309	32,8	31,0	- 1,8
D	1.296	36,4	34,7	- 1,7
E	1.349	33,4	32,3	- 1,1
F	1.318	35,8	34,4	- 1,4
<u>GRUPO II (4ª repetição)</u>				
A	249			
B	722			
C	100	68,2	65,0	- 3,2
D	322			
E	299	45,5	42,2	- 3,3
F	1	55,0	51,5	- 3,5

Tratamento A - Testemunha; B - 1,5% de melaço; C - 3,0% de melaço; D - 4,5% de melaço; E - 6,0% de melaço; F - 7,5% melaço.