

UNIVERSIDADE DE MARÍLIA – UNIMAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
“PRODUÇÃO INTEGRADA EM AGROECOSSISTEMAS”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

APROVEITAMENTO DE RESÍDUO ANIMAL DO CONFINAMENTO DE BOVINO NO DESENVOLVIMENTO DO TIFTON 85 (*Cynodon spp.*) E NA FERTILIDADE DO SOLO.

FÁBIO SILVA STEVANATO

MARÍLIA – S.P.

2006

UNIVERSIDADE DE MARÍLIA – UNIMAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
“PRODUÇÃO INTEGRADA EM AGROECOSSISTEMAS”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

APROVEITAMENTO DE RESÍDUO ANIMAL DO CONFINAMENTO DE BOVINO NO DESENVOLVIMENTO DO TIFTON 85 (*Cynodon spp.*) E NA FERTILIDADE DO SOLO.

FÁBIO SILVA STEVANATO

Orientador: PROF. DR. MARCIO CHRISTIAN SERPA DOMINGUES

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marília – UNIMAR, para obtenção do Título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Fitotecnia.

MARÍLIA – S.P.

2006

UNIVERSIDADE DE MARÍLIA - UNIMAR

REITOR UNIVERSIDADE DE MARÍLIA – UNIMAR

Márcio Mesquita Serva

Pró – Reitora de Pesquisa e Pós – Graduação

Suely Fadul Villibor Flory

Diretor Faculdade de Ciências Agrárias

Helmuth Kieckhöfer

Programa de Pós – Graduação em Agronomia

Área de Concentração em Fitotecnia

Coordenador

Luciano Soares de Sousa

Orientador

Márcio Christian Serpa Domingues

DEDICO

Aos meus queridos pais, “Carlos e Dulce”, pelo grande incentivo, pelo grande exemplo de vida, pelo amor verdadeiro, pelo esforço e estímulo ao estudo e aprendizado.

Aos meus queridos irmãos, “Junior e Evandro” pela amizade, pelo incentivo e pela força.

A minha querida estrela e esposa “Estela” pelo companheirismo, paciência, compreensão e incentivo.

A minha querida avó “Maria” que tanto sentia minha ausência, mas sempre torcendo por meu sucesso e rezando por mim.

A meu querido avô já falecido “Arlindo” que com suas brincadeiras e palavras me ensinou e estimulou a batalhar e nunca desistir de um sonho.

Aos meus queridos amigos e familiares que compreenderam meus momentos de ausência e me incentivaram a persistir a realização de um sonho.

AGRADEÇO

Primeiramente a Deus, pela vida, saúde, família e por estar sempre presente;

A Nossa Senhora da Aparecida, pela graça alcançada e por toda benção;

Ao Prof. Dr. Marcio Christian Serpa Domingues, orientador, pelo auxílio,
ensinamentos, paciência e muita compreensão;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. Agricultura orgânica.....	2
2.2. Adubação orgânica.....	4
2.3. Chorume animal.....	6
2.4. Fertilidade do solo.....	7
2.5. Proteína bruta.....	9
2.6. Planta Forrageira.....	11
2.6.1. “Tifton 85” (<i>Cynodon spp.</i>).....	12
3. MATERIAL E MÉTODO.....	15
3.1. Cronograma de aplicações do chorume.....	16
3.2. Avaliações biométricas.....	17
3.2.1. Comprimento médio do caule.....	17
3.2.2. Número médio de perfilhos por vaso.....	17
3.2.3. Número médio de folhas por haste.....	17
3.3. AVALIAÇÃO DESTRUTIVA.....	18
3.3.1. Proteína bruta.....	18
3.3.2. Análise de solo.....	19
3.3.3. Experimentação.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1. Desenvolvimento do caule.....	20
4.2. Número médio de folhas por haste.....	26

4.3. Número médio de perfilhos por vaso.....	30
4.4. Proteína bruta.....	33
4.5. Análise do solo.....	35
5. CONCLUSÕES.....	39
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Comprimento médio do caule de plantas do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP).....25
- Tabela 2. Número médio de folhas de plantas do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP).....29
- Tabela 3. Número médio de perfilhos de plantas do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP).....32
- Tabela 4. Teor médio de Proteína Bruta (%) da parte aérea (folhas + caules) de plantas do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP).....34
- Tabela 5. Valores absolutos de macronutrientes K, Ca, Mg em mmolc/dm³ e P em mg/ dm³, da análise do solo do vaso/planta do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP).....36

- Tabela 6. Valores absolutos de pH, Matérias Orgânica e Saturação por bases (V%) da análise do solo do vaso/planta do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP).....38

RESUMO

O presente ensaio foi realizado na Fazenda Experimental “Marcelo Mesquita Serva”, da Universidade de Marília, cidade de Marília, estado de São Paulo, e tem por objetivo avaliar o efeito da aplicação de chorume animal, oriundo de confinamento de bovinos, no desenvolvimento da forrageira “Tifton 85” (*Cynodon spp.*), bem como nas melhorias das condições de solo. A pesquisa foi conduzida em vasos de 3 litros de solo, em ambiente protegido, onde as mudas, coletadas em campo de feno, foram plantadas em vasos de polietileno, em solo de “barranco” e submetidas periodicamente aos tratamentos, ao longo de 220 dias. Os tratamentos foram os seguintes; Tratamento 1 – testemunha sem fertilização; Tratamento 2 – adubação química; Tratamento 3 – chorume, 23 m³ ha⁻¹; tratamento 4 – chorume, 46 m³ ha⁻¹; tratamento 5 – chorume, 68 m³ ha⁻¹ e tratamento 6 – chorume, 98 m³ ha⁻¹. Os parâmetros avaliados foram os seguintes: comprimento médio do caule, número médio de perfilhos, número médio de folhas por haste, teor de proteína bruta e condicionamento do solo. De acordo com os resultados observou-se que a aplicação de chorume alterou as características de desenvolvimento das plantas, bem como melhorias nas condições de solo, promovendo maior desenvolvimento do comprimento de caule para as concentrações de 46 m³ ha⁻¹ e 69 m³ ha⁻¹,

incrementando o número médio de folhas de plantas e de perfilhamento na maior dosagem de chorume ($98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), além de elevar os teores de proteína bruta, em relação as plantas não adubadas, para todos os níveis de chorume aplicado. A aplicação promoveu elevações nos teores de K, Ca, Mg e P e melhorias no pH do solo, teor de matéria orgânica e saturação por bases. Diante destes resultados podemos concluir que a aplicação de chorume, nas condições do presente ensaio, foi benéfica para as plantas e para as melhorias das condições do solo.

Palavras-Chave: adubos orgânicos, chorume animal, *Cynodon spp.*

ABSTRACT

The present essay was accomplished in Experimental Finance "Marcelo Mesquita Serva", of the University of Marília, Marília city, São Paulo state, and aimed, to evaluate the animal chorume application effect (manure), generated from cattle, on the "Tifton 85" (*Cynodon spp.*) development, as well as the improvement of the soil conditions. The research was carried out in pots, under svoen house. The seedlings plants were collected in hay field and planted in lihers polyehvylene pots in "ravine" soil and submitted periodically to the treatments, along 220 days. The treatments were as follow: Treatment 1 control; Treatment 2 chemical fertilizer; Treatment 3 chorume, $23 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; treatment 4 chorume, $46 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; treatment 5 chorume, $68 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ and treatment 6 chorume, $98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. The evaluated parameters were: medium length of the stem, medium number of stens, medium number of leaves for stem, crude protein percentese and soil conditioning. Accouding to results it was observed the chorume application changed the plants development, as well the soil conditions impovement, promoting larger stem length development of under concentrations of $46 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ and $68 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, increasing the medium number of leaves of plants and of perfilhamento in the largest chorume dosage ($98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), besides elevating the tenors of rude protein, related to plants with no fertilization, for all of

chorume applicated levels. The investment promoted elevations in the tenors of K, Ca, Mg and P and improvements in the pH of the soil, tenor of organic matter and saturation for bases. Before these balances we can conclude that the chorume investment, in the conditions of the present assay, went extremely beneficial for the plants and for the improvements of the conditions of the soil.

Key Words: organic fertilizers, animal chorume, *Cynodon spp.*

1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios para o desenvolvimento sustentável e de subsistência na integração Agricultura e Pecuária no Brasil é a produção equilibrada sem agressões ao meio ambiente, principalmente relativos a agropecuária familiar ou de micros e pequenos agropecuaristas, que estão sendo lentamente desenvolvidas. Devido à preocupação em manter o fluxo produtivo para a simples manutenção e rentabilidade familiar, observa-se que essas mesmas famílias continuam em condições precárias tentando se manter no campo e se esforçando em produzir o mínimo para a manutenção da sobrevivência.

As formas de implantação e desenvolvimento equilibrado e de menor custo também podem ser aproveitadas pelos médios e grandes agropecuaristas, simplesmente adaptando as mesmas formas de controle e produção só que em proporções maiores, que naturalmente irão desencadear respostas maiores na produção e com queda dos custos e aumentando o equilíbrio na produtividade, ajudando no controle da biodiversidade e qualidade de vida.

Além disso, observa-se que hoje tanto o mercado interno quanto o externo vêm exigindo produtos e subprodutos de origem animal ou vegetal, sem agentes

agressivos a cadeia ecológica, procurando alimentos puros e eticamente corretos, sem prejuízos ao ser humano, animal e principalmente ao meio ambiente.

Com isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a alternativa existente dentro da propriedade para o aumento produtivo de forrageira através da aplicação de resíduo animal como chorume de confinamento de bovino leiteiro sobre o desenvolvimento do híbrido Tifton 85 (*Cynodon spp*) e melhorias nas condições do solo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Agricultura orgânica

A agricultura orgânica tem a preocupação de preservar o solo e manter seus recursos, por isso não é radical contra o uso de adubos químicos, mas é contra o uso em excesso e sem controle destes insumos onde a agricultura orgânica ou a agricultura racional é o sistema de produção que exclui o uso de fertilizantes sintéticos de alta solubilidade, agrotóxicos, reguladores de crescimento e aditivos para a alimentação animal, compostos sintéticos, sempre que possível baseia-se no uso de esterco animais, resíduos animais em geral, rotação de culturas, adubação verde, compostagem e controle biológico de pragas e doenças, buscando manter a estrutura e produtividade do solo, planta e animal, trabalhando em harmonia com a natureza (BARETTO, 1985).

A agricultura convencional utiliza os recursos não renováveis e insumos industrializados de forma extrativista, provocando elevação considerável dos custos de produção além de agredir ao meio ambiente, surgindo a necessidade de avaliar

alternativas que não agridam o meio ambiente e que mantenham os níveis atuais de produtividade (KIEHL, 1995).

Segundo Kiehl (1995) dentre as alternativas disponíveis, a utilização de chorume vem despertando interesse no meio científico em função das diversas propriedades de sua constituição, e da grande disponibilidade nas áreas que concentram animais.

Um dos maiores desafios para a agricultura na década de 60 foi o de desenvolver sistemas agrícolas que possam produzir alimentos e fibras em qualidade suficientes, sem afetar adversamente os recursos do solo e o meio ambiente, e a adubação orgânica está inserida neste contexto (MIYASAKA et al., 1965).

Baretto (1985) constatou que após a segunda Guerra Mundial, os produtos químicos tornaram-se mais conhecidos, conseqüentemente os agrotóxicos começaram a ser utilizados na agricultura convencional, no entanto até os anos 70, os defensores da agricultura sustentável eram ridicularizados.

A partir dos anos 60 começou a surgir indícios de que a agricultura convencional apresentava vários problemas energéticos e econômicos causando crescente dano ambiental e neste período várias publicações e manifestações despertaram o interesse da opinião pública e na década de 80, o movimento cresce, com explosão na década de 90, induzindo cada vez mais o surgimento de produtores orgânicos até alcançar o quadro atual, no qual os orgânicos estão presentes nas gôndolas das grandes redes de supermercados por todo o mundo (BARETTO, 1985).

Fornari (1973) ressalta que na prática da agricultura orgânica, a meta é preservar com uma reciclagem perfeita, de modo que da terra saiam os vegetais e dela as sementes e o adubo para o próximo cultivo.

O homem explorou e continua explorando o solo, sem refletir que precisa devolver a ele tudo o que dele retira, recuperá-lo com nutrientes e melhorar suas

propriedades físicas, pois são cuidados básicos e prioritários que se deve ter antes de qualquer tipo de plantio, seja em jardins, hortas ou grandes áreas cultivadas onde a adubação é importante e necessária para se repor no solo os nutrientes absorvidos pela planta, e esta reposição pode ser de forma orgânica ou mineral, e que o adubo orgânico é constituído de resíduos de origem vegetal e mineral, folhas secas, grama, restos de vegetais, restos de alimentos, esterco animal e tudo o mais que se decompõe, em estado natural, quase sem valor agrícola (BARETTO, 1985).

A adubação orgânica compreende o uso de resíduos orgânicos de origem animal, vegetal, agroindustrial e outros, com a finalidade de aumentar a produtividade das culturas e vantagens com efeitos condicionadores como a capacidade de elevar a capacidade de troca de cátions, a capacidade de maior agregação das partículas do solo e redução da susceptibilidade à erosão, redução da plasticidade e coesão do solo, aumentando a capacidade de retenção de água, promovendo maior estabilidade da temperatura do solo (RIBEIRO et al., 1999).

2.2. Adubação orgânica

Segundo Ribeiro et al., (1999) os efeitos sobre os nutrientes são de aumentar a disponibilidade desses nutrientes por meio de processos de mineralização, contribuindo para diminuição da fixação de fósforo no solo e os ácidos orgânicos resultante da decomposição da matéria orgânica acelerando a solubilização de minerais do solo aumentando a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Descreve-se como a maior dificuldade para caracterizar os adubos orgânicos quanto à composição química e sua eficiência agrônômica, devido a grande diversidade destes quanto à origem, grau de umidade e porcentagem de conversão, baseia-se então em referenciais aproximados dos adubos orgânicos quanto às amplitudes e teores médios de nutrientes, devendo-se observar os dados de umidade e teores de macronutrientes na diversidade de adubos orgânicos, tendo-se que levar em consideração também às porcentagens de conversão dos nutrientes da forma orgânica para a forma mineral, e que a eficiência da adubação orgânica pode levar a análises dos efeitos promovidos (RIBEIRO et al., 1999).

Em culturas de *Lolium multiflorum* obteve-se aumentos de matéria seca de 11,5 para 14,7 t ha⁻¹ e de proteína bruta de 1,89 para 3,39 t ha⁻¹, com aplicação de 50 t.ha⁻¹ de chorume bovino (HOLM-NIELSEN et al.,1990) .

Foram observados também efeitos positivos sobre o rendimento de grão de arroz e de *Vigna mungo* com aplicação de 40t ha⁻¹ de chorume. (GNANAMANI e BAI, 1990).

Ribeiro et al. (1999), descrevem que o principal fator determinante da quantidade de adubo orgânico a ser aplicado no solo é a disponibilidade e a dificuldade de seu manejo, sugerindo-se as seguintes quantidades, na aplicação em área total, esterco de curral e compostos de 20 a 40 toneladas por hectare, esterco de galinha de 2 a 5 toneladas por hectare, esterco líquido ou chorume de 30 a 90 metros cúbicos por hectare, vinhaça de mosto de melaço a 50 metros cúbicos por hectare, vinhaça de mosto misto 100 metros cúbicos por hectare e vinhaça de mosto de calda a 150 metros cúbicos por hectare, em aplicação localizada quando feita em covas ou sulcos de plantio. Tem-se realizado no cultivo de grãos o esterco de curral e compostos aplicando-se 10 a 50 toneladas por hectare e esterco de galinha a aplicação de 2 a 3 toneladas por hectare.

Werner (1986) constatou que o nitrogênio é o principal nutriente para a manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras, sendo o principal constituinte das proteínas que participam ativamente na síntese dos compostos orgânicos que formam a estrutura vegetal, portanto, responsável por características do porte da planta tais como: tamanho das folhas e do colmo, aparecimento e desenvolvimento de novos perfilhos, etc. Se há deficiência de nitrogênio no solo, o crescimento é lento, as plantas ficam de porte pequeno, com poucos perfilhos e o teor de proteína torna-se deficiente para o atendimento das exigências do animal.

Uma contribuição significativa ao uso de nitrogênio em gramíneas tropicais, visando a produção animal, foi demonstrada por Werner (1986), que ao avaliar a adubação nitrogenada, concluiu que os rendimentos obtidos permitiram eficiência de 1,6 a 2,0 Kg de ganho de peso vivo/ha por Kg de nitrogênio aplicado, pois a solubilidade do nitrogênio faz com que sua contribuição seja efêmera nas pastagens, sendo que suas perdas são estimadas em 30% ao ano, mas é o grande determinante da produtividade e da produção animal em pastagens. A fonte natural de nitrogênio no solo é a matéria orgânica, que não é absorvida diretamente pelas

plantas é preciso que ela se decomponha, pela ação lenta e contínua dos microorganismos, para liberar Nitrogênio prontamente disponível para as plantas.

O potencial de crescimento das gramíneas tropicais é muito elevado, porém, somente será alcançado se não houver limitações de nutrientes e água, nas condições tropicais, o nitrogênio apresenta recuperação de apenas 55% da quantidade aplicada nas pastagens, portanto, a meta principal dos estudos com nitrogênio nas pastagens deveria ser o de melhorar o uso dos fertilizantes nitrogenados, reduzindo as suas perdas nas formas de amônia e óxidos nitrosos, além de economicamente importante, a redução dessas perdas seria benéfica ao meio ambiente, pois o óxido nitroso tem efeito deletério na camada de ozônio (MINSON, 1990).

Segundo Vicente-Chandler et al. (1964) os fertilizantes nitrogenados, devido ao preço e ao rápido aumento na produção de matéria seca da planta forrageira, exigem intensificação e tecnificação na exploração das pastagens, pois as plantas forrageiras tropicais são capazes de responder a níveis de até 1.800 kg de N ha⁻¹ ano.

A adubação nitrogenada de pastagens pode representar resultados econômicos duvidosos, se 70% da forragem disponível for perdida ou se a recuperação do nitrogênio aplicado for ao redor de 20%, em vez de 80%, obtidos quando as condições são favoráveis (VICENTE-CHANDLER et al.,1964).

Segundo Werner (1986), a deficiência de nitrogênio no solo afeta o crescimento, induzindo menor porte, planta com poucos perfilhos e o teor de proteína torna-se deficiente para a nutrição animal, a planta deficiente em nitrogênio, apresenta-se com coloração verde pálida nas folhas novas, coloração amarelada nas folhas intermediárias, e, nas mais velhas, secamento que se inicia nas pontas, caminhando para as bases, sendo o secamento mais prolongado na nervura central.

Dilz et al. (1990) observaram que as perdas de nitrogênio por volatilização podem ser minimizadas pelo ajuste das taxas de aplicação do chorume com a exigência da cultura, pela incorporação ou injeção do chorume ao solo.

2.3. Chorume animal

O chorume é encontrado facilmente em propriedades de criação de vacas leiteiras por ser resultante de resíduos de lavagem de estábulos, salas de ordenha e

bezerreiros, onde sua produção é altamente abundante e grande fonte alternativa de adubo nitrogenado (ZANINE et al., 2003).

O chorume, um efluente líquido residual nas propriedades rurais dedicadas à pecuária leiteira, vem recebendo bastante atenção nos últimos anos, em relação à sua utilização como fertilizante orgânico, tal interesse é devido, por um lado, ao alto custo dos fertilizantes químicos que limita o seu uso pelos pequenos agricultores, e por outro, à pressão social por uma agricultura sustentável, onde a reciclagem de nutrientes dentro da propriedade contribua não somente para redução de custos mas também para a redução da poluição ambiental (SIMAS e NUSSIO, 2001).

Segundo Mbagwu et al. (1991) e Glases et al. (2001) o chorume de bovinos é uma importante fonte orgânica de nutrientes para adubação de áreas de baixa fertilidade, incluindo o nitrogênio e outros macronutrientes.

Aplicando-se o chorume observou-se melhoras aos níveis de fertilidade além de aumentar a estabilidade dos agregados do solo (MBAGWU et al., 1991).

A perda de Nitrogênio do chorume via amônia foi relacionada com a temperatura do solo e que dois dias após a aplicação 80% a 90% do total de perda havia ocorrido (DOHLER et al., 1990).

Paul e Zebarth (1997) observaram que as perdas de nitrogênio são maiores nas estações mais quentes do ano.

Segundo Molen et al. (1990) a utilização do chorume pode apresentar problema relacionado à perda de nitrogênio após sua aplicação na superfície do solo, principalmente da volatilização da amônia.

A maior eficiência do nitrogênio do chorume bovino aplicado durante dois anos, comparado com doses equivalentes de nitrogênio mineral, foi atribuída a sua aplicação diluída e parcelada (ESTAVILLO et al. , 1996).

Schimidt et al. (2003) pesquisando doses de nitrogênio de chorume no capim cv. Tanzânia obtiveram aumento de 150% de matéria seca na parte aérea do capim com aplicação de 180 Kg.ha⁻¹ de nitrogênio quando comparada à testemunha e mostraram a dependência linear de matéria seca acumulada com as doses de nitrogênio e idade da planta.

2.4. Fertilidade do solo

Segundo Leiros et al. (1996) logo após a aplicação do chorume num solo degradado observou-se um rápido aumento na cobertura do solo, favorecendo o aparecimento de espécie nativa, assim como uma melhoria nas suas propriedades físicas e químicas do solo, que em conjunto beneficiaram a infiltração de água.

Gianello e Ernani (1983) encontraram aumento nos teores de fósforo, cálcio, magnésio e potássio em dois solos com aplicação 72 e 144 t ha⁻¹ de cama de frango, considerando que o teor de cálcio na cama de frango é cerca de 2,9 vezes maior que o encontrado no chorume bovino.

Jensen (1991) encontrou, em beterraba (*Beta vulgaris* var. *saccharifera*), que no tratamento com chorume bovino os teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e sódio foram maiores na parte aérea do que nas raízes, acontecendo o inverso com o teor de nitrogênio.

Segundo Oliveira (1993) o acúmulo de fósforo e potássio pelo uso de grandes quantidades de dejetos de animais, por longos períodos, pode causar desbalanço de nutrientes, como é o caso do sintoma de deficiência de magnésio em plantas, devido ao excesso de potássio no solo, estes efeitos, porém só se apresentam após décadas de aplicação contínua de resíduos orgânicos.

Queiroz et al. (2000) observaram que ocorreu aumento na soma de bases devido ao aumento de potássio, e a redução no pH deve ter causado a redução na saturação por bases e aumento do alumínio trocável.

Mugwira (1976) registrou que grandes quantidades de esterco bovino provocam aumentos no pH do solo.

A concentração de cálcio no solo, pode ser variada conforme a qualidade de água aplicada, onde resultados do teste de médias indicam que o solo que recebeu esterco líquido de suínos teve ao final do período de experimentação a concentração de Cálcio trocável significativamente aumentada em relação ao solo tratado com água de rede de abastecimento (QUEIROZ et al., 2000).

Zanine et al. (2003) relata que o maior teor de magnésio no solo foi obtido com a maior dose de aplicação de chorume, e que o teor de fósforo na profundidade de 0 a 10 cm foi maior quando aplicada a maior dose de chorume e mesmo ocorre com o potássio.

A dose de chorume utilizada influencia as variáveis fósforo, potássio, magnésio e pH do solo e que existe tendência crescente de aumento do teor de

potássio e do nível de pH em função do aumento da dosagem de chorume (ZANINE et al., 2003).

Existem diferenças significativas entre as profundidades no solo para Potássio, Magnésio e pH e a comparação dos solos em função das cultivares com diferença para a variável pH, sendo os solos cultivados com cvs. “Tifton-85” e Transvala ligeiramente menos ácidos que os cultivados com cv. Suázi. Observa-se uma interação planta e dose para as variáveis Magnésio e Potássio, pois quanto maior a dosagem utilizada de nutrientes em solos cultivados com cvs. Coast-cross e “Tifton-85” apresentaram maiores teores de Magnésio que os cultivados com o cv. “Tifton-85” apresentaram maiores teores de Potássio que os cultivados com cv. Coast-cross (ZANINE et al., 2003).

Zanine et al. (2003) encontrou uma interação entre profundidade e dose para variável (x) com doses de 150 e 300 Kg/ha de Nitrogênio havendo maior acúmulo de potássio na profundidade de 0 a 10cm. A interação planta, dose e profundidade foram encontradas para a variável Potássio, quando utilizada a dosagem 300 Kg ha⁻¹ de nitrogênio, na profundidade 0 a 10 cm, há um maior acúmulo deste nutriente nos solos cultivados com cvs. Suazi, Transvala e “Tifton-85” que nos solos cultivados com cv. Coast-cross.

Segundo Holanda et al. (1982), trabalhando com cultura de feijão, milho, tremoço, milheto e aveia mais *vicia sp*, observaram elevação de pH do solo quando utilizaram adubação orgânica na forma de esterco de galinha e verificaram elevação nos níveis de Fósforo, Potássio, Cálcio e Magnésio de 75%, 9%, 56% e 173% respectivamente.

2.5. Proteína bruta

O termo proteína bruta envolve grande grupo de substâncias com estruturas semelhantes, porém com funções fisiológicas muito diferentes. Com base no fato das proteínas terem porcentagem de nitrogênio quase constante, em torno de 16%, o que se faz é determinar o nitrogênio e, por meio de um fator de conversão, transformar o resultado em proteína bruta. No método Kjeldahl, que é o mais usado, determina a quantidade de nitrogênio contido na matéria orgânica, incluindo o nitrogênio protéico propriamente dito e outros compostos nitrogenados não-

protéicos, como aminas, amidas, lecitinas, nitrilas e aminoácidos, neste caso, o resultados será dado como proteína bruta (SILVA e QUEIROZ, 2002).

As adubações principalmente a nitrogenada, além de aumentar a produção de matéria seca, aumentam o teor de proteína bruta da forrageira e, em alguns casos, diminuem o teor de fibra, contribuindo dessa forma, para a melhoria de sua qualidade (BURTON, 1988)

Gomide (1976) com cinco cultivares de *Cynodon spp.* e Castro et al. (1998) com *C. nlemfuensis* encontraram efeito da idade no aumento de matéria seca das plantas.

Segundo Wighman et al. (1998) relatam que o chorume possui um conteúdo de nutrientes minerais disponíveis cuja absorção pela planta ocasiona aumentos significativos na produção de matéria seca.

Alvim et al. (1996) observaram que, tanto na média anual como na média de cada período do ano, o teor de proteína bruta do “Tifton-85” aumentou com a elevação da dosagem de nitrogênio, por outro lado, à medida que ampliou o intervalo entre cortes, o teor de proteína bruta reduziu na média anual e na época da seca, enquanto que, no período das chuvas provocou apenas tendência de redução, para o Coast-cross, o teor de proteína bruta máximo foi de 23,4%.

Enquanto Hillg et al. (1993), registrou nos Estados Unidos, teores máximos de proteína bruta, ao redor de 17%. Isepon et al. (1993) observaram que os teores de proteína bruta aumentaram significativamente com o aumento na dose de nitrogênio aplicada, apenas no primeiro corte, enquanto que no 2º corte não se observou diferença significativa e no 3º corte, a dose de 30 Kg de N ha⁻¹ apresentou menor valor em relação às demais, entre as cultivares não foram observadas diferenças significativas nos três cortes.

Hernandez e Pereira (1981) encontraram valores de teor de Proteína Bruta de 7,6% e 8,9%, à medida que a dose de nitrogênio foi de 0 a 46 kg de N ha⁻¹ no capim estrela (*Cynodon nlemfuensis*).

Com duas cultivares de *Digitaria spp.* e duas cultivares de *Cynodon spp.* sob doses de Nitrogênio (0, 100, 200 e 400 kg ha⁻¹) de sulfato de amônio, nos estudos de Juarez Lagunes et al. (1998), também obtiveram resultados de elevação no teor de Proteína bruta, e observaram que a adubação com N mineral na dose de 100 Kg/ha aumentou em 84% o teor de Proteína Bruta de gramíneas forrageiras, sendo quatro da espécie *P. maximum*.

Schimidt et al. (2003) já haviam observado esse efeito no capim cv. Tanzânia, bem como Merzlaya et al (1990) em um experimento conduzido durante 15 anos, mostraram que a aplicação de 400 Kg/ha de N de chorume aumentou teores de Proteína Bruta das gramíneas *Dactylis glomerata* e *Festuca arundinacea*, porém os valores nunca excederam a 3.8% de Proteína Bruta.

Pedreira (1995) comparando o cultivar Florakirk com o “Tifton 85”, observou que o teor de Proteína Bruta do Florakirk foi superior ao do “Tifton 85”, 13,2 e 12,2% respectivamente.

Soares Filho (2001) encontrou para o “Tifton 85” um teor médio de Proteína Bruta de 12,5 % na estação das águas e 12,4 % na estação da seca, sendo o potencial de crescimento das gramíneas tropicais é muito elevado, e o potencial de crescimento somente será alcançado se não houver limitações de nutrientes e água (MINSON, 1990).

2.6. Planta Forrageira

As plantas forrageiras, no Brasil Central apresentam acentuada estacionalidade, com a produção no inverno decrescendo bastante, em relação à produção anual (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Segundo Euclides (1994) a quantidade e a qualidade de forragem produzida variam dentro e entre as estações do ano, uma vez que o crescimento da planta forrageira é influenciado pelas características químicas e físicas do solo e pelas condições climáticas.

Os principais fatores que influenciam e condicionam o seu desenvolvimento vegetativo e maturação são: luz, temperatura e umidade, sendo necessário o conhecimento das respostas morfológicas das espécies ao ambiente para determinação das práticas de manejo a serem adotadas, assim o nível de fertilidade do solo também tem importante papel na produtividade das pastagens e a qualidade das plantas forrageiras varia com o nível de adubação, estágio de desenvolvimento,

época, altura e freqüência de corte ou pastejo (GOMIDE, 1973).

O crescimento é função basicamente do alongamento de hastes e expansão de folhas e as hastes podem contribuir pouco ou muito pouco para o acúmulo de matéria seca em função do hábito de crescimento da planta forrageira, além de participar da dieta dos animais em maior ou menor grau depende do regime de desfolha adotado, nas situações onde participa em grandes proporções pode significar uma limitação de consumo por parte do animal (FLORES et al., 1993).

A taxa de crescimento das plantas forrageiras pode ser influenciada tanto pelo suprimento de energia proveniente do processo de fotossíntese, refletindo o tamanho e a eficiência fotossintética da área foliar, quanto pelo número e atividade dos pontos de crescimento. Na prática, uma das características mais importantes das gramíneas forrageiras no que se refere à sua habilidade em tolerar a remoção periódica de tecido foliar é a localização de seus pontos de crescimento e regiões meristemáticas abaixo da altura de desfolha, exceto durante a fase reprodutiva (DAVIES, 1988).

O padrão de crescimento de folhas após sucessivas desfolhas vai depender do nível atual de reservas orgânicas, ou seja, carboidratos e compostos nitrogenados da planta (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996).

Em situações onde as reservas são inicialmente insuficientes, as taxas de crescimento durante a fase inicial de rebrota são lentas, mas aumentam conforme vai havendo um incremento no índice de área foliar (IAF) do pasto (BROUGHAM, 1956; 1957; HODGSON, 1990).

Taiz e Zeiger (2004) observaram que o uso de reservas ou assimilados pelos meristemas das folhas está diretamente relacionado com a temperatura, a qual rege as taxas de divisão e expansão celular, gerando demanda por carbono e nitrogênio, necessários para garantir energia e compostos para a formação de tecidos foliares, quando o aporte de assimilados é suficientemente grande para suplementar as necessidades dos tecidos meristemáticos, o crescimento, principalmente de folhas, pode atingir o potencial determinado pela temperatura e níveis de nutrientes, principalmente de nitrogênio.

Segundo Lemaire e Agnusdei (1999) o excesso de assimilados pode ser armazenado em órgãos de reserva para que possa ser utilizado pela planta quando necessário, a garantia de suprimento de assimilados assegura o aparecimento de novas folhas e a manutenção e/ou recuperação da área foliar.

A idade da planta influencia notadamente no valor nutritivo da forrageira e determina a variabilidade dos indicadores de qualidade, assim ao estudarem as curvas de crescimento de várias forrageiras, verificaram que o aumento da idade de rebrota aumentou o comprimento e o diâmetro do colmo, o tamanho da folha e o número de folhas mortas, interferindo na relação folha:colmo, esses aumentos no diâmetro do colmo e no número de folhas mortas, podem ser os responsáveis pelo aumento de matéria seca das plantas e conseqüente queda na qualidade (HERRERA e RAMOS, 1981).

2.6.1. “Tifton 85” (*Cynodon spp.*)

Segundo Burton et al. (1993), o “Tifton 85” é talvez o apogeu de sua carreira de mais de 60 anos no que se refere ao melhoramento genético de gramíneas forrageiras tropicais, este é um cultivar híbrido, resultado do cruzamento da “Tifton 68” com uma introdução proveniente da África do Sul, caracteriza-se pela coloração verde escura, porte relativamente alto, com hastes maiores e folhas mais largas do que Coastal e “Tifton 44”, sendo também de qualidade consideravelmente melhor do que Coastal, é mais produtiva do que Coastal e “Tifton 44” no ano de estabelecimento, e pode ser estabelecida usando-se material vegetativo de parte aérea se a umidade do solo for adequada. O “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) foi lançado pela Universidade da Geórgia, Estação Experimental de Tifton, pela equipe do Dr. Burton, foi registrado e liberado para plantio nos EUA em 1992, sendo o resultado entre o cruzamento do “Tifton 68” com o acesso PI 290884, que é o melhor do seu gênero, proveniente da África do Sul, de porte mais alto, com hastes grandes, folhas finas e de cor verde escura do que os outros híbridos e apresenta rizomas bem desenvolvidos.

As forrageiras do gênero *Cynodon* apresentam elevado potencial de produção de forragem de boa qualidade, sendo usadas tanto na forma de pastejo como na forma de feno (PEIXOTO et al., 1986).

Pedreira (1996), enfatiza que o “Tifton-85” se adapta às condições da Região Sudeste do Brasil, podendo ser boa opção para formar novas pastagens nessa região, como vem acontecendo também no Sudeste dos Estados Unidos.

No grupo das gramas “bermuda” vários híbridos estão disponíveis como o “Coastal”, “Alicia”, “Callie”, “Tifton 44”, “Tifton 68”, “Tifton 78”, “Tifton 85”, “Coast-

cross” e mais recentemente o “Florakirk”, no grupo das gramas estrelas os “McCaleb”, “Ona”, “Florico” e “Florona” (PEIXOTO et al., 1986).

O gênero *Cynodon*, tradicionalmente conhecido como grama bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) e grama estrela (*Cynodon nlemfuensis*, Vanderyst e *Cynodon aethiopicus*, Clayton et Harlan), é considerado bem adaptado às regiões tropicais e subtropicais (PEIXOTO et al., 1986; PALHANO e HADDAD, 1992).

As gramas bermudas são bem adaptadas e resistentes aos invernos moderadamente frios, enquanto as estrelas, por não terem rizomas, são menos resistentes, ainda que bem adaptadas a essas condições (PEIXOTO et al., 1986).

Segundo Burton et al. (1993), o “Tifton 85” possui rizomas grossos, caules subterrâneos, que crescem abaixo do nível do solo até aproximadamente 20 cm de profundidade e que mantêm uma reserva de carboidratos e nutrientes para proporcionar maior resistência da pastagem em situações de estresses, como: geada, fogo, déficit hídrico e pastejo baixo, apresentam folhas menores, mais estreitas, com pêlos curtos e hastes delgadas muito lisas, seus estolões são médios, vigorosos, com pouca pigmentação roxa e apresenta teor de proteína bruta na ordem de 20,3% na matéria seca, digestibilidade em torno de 60,3% e ótima palatabilidade.

Para Robson et al. (1988), os pontos de crescimento vegetativos de plantas de hábito de crescimento prostrado ou rasteiro, de onde surgem às novas folhas, permanecem no nível do solo ou muito próximos dele durante a maior parte do ano, escapando, portanto, do corte ou pastejo e fazendo com que a renovação de folhas seja rápida, onde as plantas do gênero *Cynodon* apresentam esse tipo de característica, fazendo com que a remoção de seus pontos de crescimento seja mais difícil, quando comparadas com gramíneas de crescimento ereto.

Mislevy e Brown (1990) durante as avaliações dos híbridos de *Cynodon* nos Estados Unidos registrou ganhos diários de peso vivo em novilhos ao redor de 0,54; 0,41 e 0,36 Kg/animal/dia em pastagem de “Florona”, “Florico” e “Callie”, respectivamente e a capacidade de suporte dessas gramíneas foi semelhante, avaliando-se também diferentes intervalos de pastejo na “Florico” (14, 21 e 28 dias), registrando respostas semelhantes para taxa de lotação e ganhos de peso.

O manejo do pasto é um fator que interfere na produção animal e avaliaram três níveis de disponibilidade de forragem (15, 35 e 55 Kg) de matéria seca por dia, por vaca em lactação em pastagem de grama estrela (*Cynodon nlemfuensis* cv.

Tucumen.), as produções de leite diminuiram à medida que aumentou a disponibilidade de forragem, as taxas de lotação das pastagens variam em função da disponibilidade de forragem, correspondendo a 8,5; 4,5 e 2,5 vacas/ ha, na época chuvosa e 3,5; 1,5 e 0,9 vacas/ha na época seca para a disponibilidade de 15, 35 e 55 Kg de matéria seca/vaca/dia, respectivamente (CASTRO et al., 1998).

3. MATERIAL E MÉTODO

O presente experimento utiliza resíduo animal do confinamento de bovinos na nutrição mineral e desenvolvimento do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*). Foi conduzido na Fazenda Experimental “Marcelo Mesquita Serva” – Universidade de Marília - UNIMAR, na cidade de Marília, estado de São Paulo, sob ambiente protegido, em vasos de polietileno pretos com capacidade de 3 (três) litros de solo.

O solo utilizado foi retirado da subsuperfície, “solo de barranco”, da Fazenda Experimental “Marcelo Mesquita Serva” na Universidade de Marília e classificado como argissolo, de reação ácida pH em água = 5,1, valores de bases trocáveis (em mmolc dm³): Ca = 7, Mg = 5 e K = 2,7 e V% = 28 %.

Não foi adicionado nenhum tipo de substrato ou adubos químicos ou orgânicos no solo antes do transplântio das mudas para os vasos.

As amostras de solo foram encaminhadas para análise junto ao Laboratório de Análises Agronômicas da Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia, na cidade de Pompéia, estado de São Paulo.

As mudas do híbrido Tifton 85 foram retiradas do campo de feno da Fazenda Experimental “Marcelo Mesquita Serva” na Universidade de Marília em seguida realizado o transplântio destas para os vasos, em 15/05/2005 (quinze de maio de dois mil e cinco), padronizando-se uma muda com cinco perfilhos, plantadas em cada vaso.

O chorume utilizado foi retirado da última das três represas de decantação de chorume proveniente da lavagem do estábulo e pátio da leiteria da Universidade de Marília – UNIMAR, onde todos os dejetos animais, restos de alimentos fornecidos a eles quando contidos, águas de lavagem e bebida, todas encaminhados a um sistema de filtragem por uma tubulação que apresenta diferentes tipos de tamanhos de pedras para contenção de partículas residuais provenientes desta lavagem.

Após este processo, os dejetos passam por esse tubo, são deslocados a uma primeira represa de decantação, e em seguida encaminhados para uma segunda represa de decantação e por final uma terceira represa de decantação onde se observa pouca quantidade de matéria sólida.

A recomendação do volume de chorume aplicado no solo baseia-se em Ribeiro et al (1999), que recomenda diversas dosagens de diferentes tipos de compostos de origem orgânica.

Esses dejetos são produzidos na leiteria em decorrência de duas ordenhas que são feitas diariamente, a primeira às cinco horas da manhã e a segunda às seis horas da tarde, e a lavagem do estábulo e leiteria são feitas uma única vez ao dia, as sete horas da manhã após a primeira ordenha.

A lotação animal da leiteria é de cinqüenta e quatro animais, sendo estes da raça Holandesa, adultos e no momento da ordenha não são acompanhados por bezerras ao pé.

Os tratamentos utilizados no ensaio de pesquisa foram:

- T1. Tratamento 1 - Testemunha / sem fertilização química e orgânica;
- T2. Tratamento 2 - Adubação Química (NPK 10/10/10);
- T3. Tratamento 3 – Adubação com Chorume – 23 m³ ha⁻¹;
- T4. Tratamento 4 – Adubação com Chorume – 46 m³ ha⁻¹;
- T5. Tratamento 5 – Adubação com Chorume – 68 m³ ha⁻¹;
- T6. Tratamento 6 – Adubação com Chorume – 98 m³ ha⁻¹.

O início das aplicações do chorume deu-se trinta dias após o transplante das mudas, e perdurou ao longo de 220 dias.

3.1. Cronograma de aplicações do chorume

- 1º Aplicação do chorume - 15 de junho de 2005 - 30 dias após o plantio (DAP);
- 2º Aplicação do chorume – 15 de julho de 2005 - 60 dias após o plantio (DAP);
- 3º Aplicação do chorume – 04 de agosto de 2005 - 80 dias após o plantio (DAP);
- 4º Aplicação do chorume – 24 de agosto de 2005 - 100 dias após o plantio (DAP);
- 5º Aplicação do chorume – 13 de setembro de 2005 – 120 dias após o plantio);
- 6º Aplicação do chorume – 04 de outubro de 2005 – 140 dias após o plantio (DAP);
- 7º Aplicação do chorume – 24 de outubro de 2005 – 160 dias após o plantio (DAP);
- 8º Aplicação do chorume – 13 de novembro de 2005 – 180 dias após o plantio (DAP);
- 9º e última aplicação do chorume – 04 de dezembro de 2005 – 200 dias após o plantio (DAP).

Durante o período de experimentação foram feitas avaliações biométricas e avaliações destrutivas.

3.2. Avaliações biométricas

2.6.2. Comprimento médio do caule

Elegeram-se aleatoriamente três hastes por vaso, utilizando-se uma régua graduada em centímetros.

3.2.2. Número médio de perfilhos por vaso

Contou-se o número de perfilhos presentes em todo vaso.

3.2.3. Número médio de folhas por haste

Elegeram-se a avaliação da maior haste presente em cada vaso.

Durante o experimento, realizou-se avaliação biométrica para os parâmetros a seguir:

- 1º avaliação biométrica – 04 de agosto de 2005 – 80 dias após o plantio (DAP);
- 2º avaliação biométrica – 19 de agosto de 2005 – 95 dias após o plantio (DAP);
- 3º avaliação biométrica – 03 de setembro de 2005 – 110 dias após o plantio (DAP);
- 4º avaliação biométrica – 18 de setembro de 2005 – 125 dias após o plantio (DAP);
- 5º avaliação biométrica – 03 de outubro de 2005 – 140 dias após o plantio (DAP);
- 6º avaliação biométrica – 18 de outubro de 2005 – 155 dias após o plantio (DAP);
- 7º avaliação biométrica – 02 de novembro de 2005 – 170 dias após o plantio (DAP);
- 8º avaliação biométrica – 17 de novembro de 2005 – 185 dias após o plantio (DAP);
- 9º avaliação biométrica – 02 de dezembro de 2005 – 200 dias após o plantio (DAP);
- 10º e última avaliação biométrica – 17 de dezembro de 2005 – 215 dias após o plantio (DAP).

3.3. Avaliação destrutiva

3.3.1. Proteína bruta

Logo após o corte das plantas do vaso, o material vegetal foi encaminhado ao Laboratório de Bromatologia da Universidade de Marília – UNIMAR. O material

recém cortado fora colocado em sacos de plásticos até a chegada ao laboratório, transferindo para sacos de papel para pesagem, em estufa em aproximadamente 65°C por setenta e duas horas, em seguida foram triturados e colocados em cadinhos e encaminhados novamente a estufa de secagem a temperatura próxima de 150°C, por mais setenta e duas horas. Em seguida colocados em sacos de papel novamente e encaminhados para análise de tecido vegetal, para determinação do Nitrogênio, as amostras foram enviadas ao laboratório de Análises Agronômicas da Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia, na cidade de Pompéia, estado de São Paulo.

Em seguida determinou-se Proteína Bruta, com a utilização dos valores de Nitrogênio extraídos da análise dos tecidos vegetais do experimento e tratamentos.

Na experimentação foram feitas nas seguintes datas as avaliações destrutivas:

- 1º avaliação destrutiva – 24 de agosto de 2005 – 100 dias após o plantio (DAP);
- 2º avaliação destrutiva – 24 de outubro de 2005 – 160 dias após o plantio (DAP);
- 3º e última avaliação destrutiva – 24 de dezembro de 2005 – 220 dias após o plantio (DAP).

3.3.2. Análise de solo

As análises de solo foram feitas no início do experimento e no momento da coleta das plantas, onde homogenizou-se os vasos de cada tratamento e retirou-se uma amostra de 500 gramas de cada tratamento. Enviou-se 6 amostras, uma de cada tratamento, obtendo-se o valor absoluto de cada tratamento para simples comparação com a amostragem do início do tratamento, considerando os valores nutricionais e de matéria orgânica das amostras. Estas foram enviadas ao Laboratório de Análises Agronômicas da Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia, na cidade de Pompéia, estado de São Paulo.

O término do experimento se deu no dia 24 de dezembro de 2005, com a última avaliação destrutiva.

3.3.3. Experimentação.

Os resultados foram analisados segundo arranjo experimental de delineamento inteiramente casualizados, uma espécie forrageira “Tifton 85” (*Cynodon spp.*), seis tratamentos (uma testemunha com água de rede de abastecimento, uma com adubação química e 4 doses diferentes de chorume animal) e dezesseis repetições. De acordo com o resultado da análise de variância, procedeu-se ao teste de médias Duncan ($P < 0,05$) para diferenciação entre os tratamentos avaliados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O híbrido Tifton 85 (*Cynodon spp.*) submetido à aplicação das diferentes doses de chorume, comparando-se a testemunha, respondeu prontamente com relação às características biométricas das plantas, bem como em elevações nos teores médios de proteína bruta das plantas analisadas, com condicionamento do solo, considerando elevações nos teores nutricionais e melhorias no pH, teor de matéria orgânica e saturação por bases.

4.1. Desenvolvimento do caule

O desenvolvimento do caule de plantas do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP), pode ser analisado na Tabela 1, onde plantas que foram submetidas ao tratamento com fertilização química aos 80 e 95 dias após o plantio, apresentaram comprimentos médios do caule das plantas muito superiores aos tratamentos com doses crescentes de chorume animal, que não mostrara diferenças significativas em relação à testemunha. Fato este que comprova a eficiência da aplicação de adubos químicos em plantas forrageiras, por serem altamente solúveis e disponíveis para as plantas, incluindo as gramíneas, efeito que perdurou praticamente durante todo o ensaio de pesquisa.

Existem na literatura, trabalhos que demonstram a eficiência rápida da adubação química no desenvolvimento vegetativo. Santos et al. (1973) que obtiveram respostas à adubação orgânica e mineral sobre o desenvolvimento inicial

da mangueira, variedade Haden, com maiores ganhos em diâmetro do caule e altura das plantas nos tratamentos em que esterco de gado esteve presente.

Considera-se também que crescimento das plantas forrageiras é função basicamente da alongamento de hastes e expansão de folhas e as hastes podem

contribuir pouco ou muito pouco para o acúmulo de matéria seca em função do hábito de crescimento da planta forrageira, além de participar da dieta dos animais em maior ou menor grau depende do regime de desfolha adotado, nas situações onde participa em grandes proporções pode significar uma limitação de consumo por parte do animal (FLORES et al., 1993).

Segundo Robson et al. (1988), os pontos de crescimento vegetativos de plantas de hábito de crescimento prostrado ou rasteiro, de onde surgem às novas folhas, permanecem no nível do solo ou muito próximos dele durante a maior parte do ano, escapando, portanto, do corte ou pastejo e fazendo com que a renovação de folhas seja rápida, onde as plantas do gênero *Cynodon* apresentam esse tipo de característica, fazendo com que a remoção de seus pontos de crescimento seja mais difícil, quando comparadas com gramíneas de crescimento ereto.

Os comprimentos das plantas, tratadas com chorume aos 110, 125 e 140 dias após o plantio, variaram bastante em relação aos diferentes tratamentos, onde o tratamento que recebeu fertilização química proporcionou maior desenvolvimento vegetal em comprimento de caule. Já os tratamentos que receberam chorume, mostraram variações no desenvolvimento, de acordo com as oscilações nas concentrações utilizadas.

As plantas que foram submetidas ao tratamento 4 com a dose de $46 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e ao tratamento 5 com a dose de $68 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, apresentaram desempenho semelhantes, mas abaixo do tratamento 2 com adubação química, no qual apresentou melhor média de comprimento do caule, seguido do tratamento 6 com a dose de $98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, e posteriormente o tratamento 3 com a dose de $23 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, apresentou valores médios de comprimento de caule inferior em relação as outras doses de chorume e

adubo químico, mas todos foram superiores as plantas testemunha, sendo a de pior média de comprimento de caules.

As plantas avaliadas aos 155 dias após o plantio e que foram tratadas com adubação química (tratamento 2), apresentaram maior desempenho do comprimento dos caules, seguido dos tratamentos 4 e 5, nas doses respectivas de dose de $46 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e de $68 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, que apresentaram valores estatísticos semelhantes, já o tratamento 6 e 3, nas doses respectivas de $98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e de $23 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ apresentaram valores semelhantes entre si e superiores a testemunha.

Aos 170, 185 e 200 dias após plantio, observou-se que a melhor média do comprimento médio das plantas se deu no tratamento 2, fertilização química, seguido do tratamento 4 na dose de $46 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e do tratamento 5, na dose de $68 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, o tratamento 6, na dose de $98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ se apresentou melhor que o testemunha, mais inferior aos tratamentos 4 e 5.

O tratamento 3 com a menor dose de chorume animal com $23 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, foi o que apresenta menor média entre as doses de chorume animal, mas ainda maior que a testemunha.

Como última avaliação não destrutiva relacionada ao comprimento médio do caule de plantas do Tifton 85 (*Cynodon spp.*) aos 215 dias após o plantio, observou-se que as plantas submetidas ao tratamento 2, adubação química apresentou elevado desempenho, comparadas tanto as doses crescentes de chorume animal quanto a testemunha, sem nenhum tipo de complementação nutricional, observou-se que o segundo melhor resultado foram dos tratamentos 4 e 5, nas doses respectivas de $46 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e $68 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Já a maior dose de chorume através do tratamento 6, em $98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e a menor dose de chorume com o tratamento 3, em $23 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ apresentaram-se elevado desempenho que a testemunha, mas inferiores que doses intermediarias de chorume animal.

As plantas do tratamento testemunha se mantiveram com seus menores médias ao comprimento médio de caules das plantas, comparados com a adubação química ou ainda os tratamentos com diferentes doses de chorume animal.

De uma forma geral, as respostas a adubação química estão de acordo como a maioria dos trabalhos científicos, como Werner (1986), que observou que o nitrogênio é o principal nutriente para a manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras, sendo o principal constituinte das proteínas que participam ativamente na síntese dos compostos orgânicos que formam a estrutura vegetal, portanto,

responsável por características do porte da planta tais como: tamanho das folhas e do colmo, aparecimento e desenvolvimento de novos perfilhos, etc.

Segundo Euclides (1994) a quantidade e a qualidade de forragem produzida variam dentro e entre as estações do ano, uma vez que o crescimento da planta forrageira é influenciado pelas características químicas e físicas do solo e pelas condições climáticas, o que foi demonstrado no presente ensaio, pela aplicação do chorume animal.

Alteração na estrutura do pasto, especialmente na altura média de pastejo, tem-se revelado determinante de variações em composição morfológica da planta nos diferentes estratos de pastejo, no valor nutritivo e digestibilidade da forragem e, conseqüentemente, no nível de consumo e desempenho animal, a literatura mostra dados de condições temperadas em que altura do pastejo é um fator de grande importância no ganho de peso e produção leiteira dos animais criados em pastagens (HODGSON, 1990), fato este modificado pela aplicação de chorume animal.

Durante todo o período das avaliações que acompanharam o desenvolvimento do híbrido "Tifton 85" (*Cynodon spp.*) as dosagens crescentes de chorume foram benéficas para aumentar o desenvolvimento do caule das plantas até certo ponto, onde a maior quantidade utilizada, que foi a dose de 98 m³ ha⁻¹, pode ter sido um pouco prejudicial em função da pequena resposta no crescimento de caule da gramínea.

Minson et al. (1990) relata que o potencial de crescimento das gramíneas tropicais é muito elevado, porém, somente será alcançado se não houver limitações de nutrientes e água, nas condições tropicais, o nitrogênio apresenta recuperação de apenas 55% da quantidade aplicada nas pastagens.

Dohler et al. (1990), também constatou que a perda de nitrogênio do chorume via amônia foi relacionada com a temperatura do solo e que dois dias após a aplicação 80% a 90% do total de perda havia ocorrido.

Segundo Molen et al. (1990) a utilização do chorume pode apresentar problema relacionado à perda de nitrogênio após sua aplicação na superfície do solo, principalmente da volatilização da amônia.

O comprimento do caule de gramíneas rasteiras, como o "Tifton 85" (*Cynodon spp.*) é extremamente benéfico ao produtor, pois vai conferir maior produção de massa, visto que as folhas se inserem no caule, que irão refletir na qualidade do alimento produzido e que será fornecido aos animais, como o explica Peixoto et al.

(1986) onde as forrageiras do gênero *Cynodon* apresentam elevado potencial de produção de forragem de boa qualidade, sendo usadas tanto na forma de pastejo como na forma de feno.

Segundo Burton et al. (1993), o “Tifton 85” possui rizomas grossos, caules subterrâneos, que crescem abaixo do nível do solo até aproximadamente 20 cm de profundidade e que mantêm uma reserva de carboidratos e nutrientes para proporcionar maior resistência da pastagem em situações de estresses, como: geada, fogo, déficit hídrico e pastejo baixo, apresentam folhas menores, mais estreitas, com pêlos curtos e hastes delgadas muito lisas, seus estolões são médios, vigorosos, com pouca pigmentação roxa e apresenta teor de proteína bruta na ordem de 20,3% na matéria seca, digestibilidade em torno de 60,3% e ótima palatabilidade.

Em relação a este parâmetro, a aplicação de chorume é de extrema valia, visto que é um constituinte orgânico que melhora as condições físico-químicas do solo.

Tabela 1. Comprimento médio do caule de plantas do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP). Marília, dezembro de 2005.

TRATAMENTOS	DIAS APÓS O PLANTIO DO “TIFTON 85” (<i>Cynodon spp.</i>)									
	80 DAP	95 DAP	110 DAP	125 DAP	140 DAP	155 DAP	170 DAP	185 DAP	200 DAP	215 DAP
Tratamento 1 – Testemunha.	8,95 b	8,95 b	3,64 e	4,67 e	6,03 e	7,34 d	3,51 e	5,15 e	6,09 e	13,56 d
Tratamento 2 – Adubação química.	29,79 a	41,56 a	15,69 a	19,22 a	36,50 a	40,56 a	15,51 a	20,81 a	23,40 a	53,21 a
Tratamento 3 – Chorume 23 m ³ ha ⁻¹	10,71 b	11,83 b	7,83 d	9,43 d	15,99 d	17,63 c	7,53 d	10,68 d	12,15 d	26,68 c
Tratamento 4 – Chorume 46 m ³ ha ⁻¹	10,42 b	12,00 b	11,23 b	14,12 b	25,41 b	28,70 b	11,07 b	15,67 b	17,58 b	40,24 b
Tratamento 5 – Chorume 68 m ³ ha ⁻¹	9,80 b	11,98 b	12,85 b	15,60 b	27,99 b	31,89 b	12,64 b	16,82 b	19,06 b	38,85 b
Tratamento 6 – Chorume 98 m ³ ha ⁻¹	11,54 b	14,32 b	9,78 c	11,97 c	19,51 c	22,22 c	9,83 c	13,15 c	14,96 c	23,98 c
C.V (%)	16,16	23,56	18,77	14,60	18,31	15,65	16,84	13,52	12,78	3,22

Médias seguidas da mesma letra, na vertical não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

4.2. Número médio de folhas por haste

A aplicação do chorume também interferiu positivamente na produção de folhas em plantas de “Tifton 85” (*Cynodon spp.*), porém os resultados neste parâmetro surgiram mais lentamente, pois apenas aos 215 dias após o plantio e subseqüentes aplicações de chorume é que se observou aumento significativo do número médio de folhas por haste avaliada, com a aplicação de chorume na dosagem de $98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Na Tabela 2 observa-se que as plantas aos 80 dias após o plantio (DAP), tratadas com adubo químico apresentaram números médios de folhas superiores aos outros tratamentos, enquanto que as plantas testemunha apresentaram menores médias. Os tratamentos com chorume não apresentaram números médios de folhas maiores, em relação à testemunha.

Aos 95 dias após o plantio, as plantas tratadas com adubação química e as testemunhas, sem nenhum tipo de complementação nutricional, se apresentaram iguais aos 80 dias após o plantio e as plantas tratadas com doses de chorume animal, como o tratamento 3 na dose de $23 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, e como o tratamento 5 na dose de $68 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, que não promoveram elevação no número médio de folhas aproximando-se das plantas testemunha. Já o tratamento 6, na dose de $98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, se apresentou estável, porém sem diferir significativamente da testemunha.

Aos 125 dias após o plantio, o tratamento com adubo químico, apresentou maior média de folhas por planta e os tratados com doses diferentes de chorume animal se apresentaram superiores a testemunha, mas inferior ao adubo químico, porém de não apresentando diferenças significativas entre si. O mesmo aconteceu com as plantas nos 170, 185 e 200 dias após o plantio (DAP).

Aos 140 e 155 dias após o plantio, permaneceu em melhor desempenho em número médio de folhas as plantas tratadas com adubo químico e as de menor desempenho, as não tratadas e observou-se que as plantas tratadas com a maior dose de chorume animal, que foi o tratamento 6, na dose de 98 m³ ha⁻¹ apresentou números médios não diferindo das plantas testemunha e o mesmo aconteceu com as plantas submetidas ao tratamento 3, na dose de 23 m³ ha⁻¹, aos 140 dias após o plantio (DAP).

Aos 215 dias após o plantio, as plantas testemunhas não apresentaram modificações em suas médias se apresentando como pior índice médio, o melhor permaneceu os tratados com adubo químico e entre as doses de chorume observou-se grandes variações onde em uma escala decrescente do melhor desempenho médio para o pior, o tratamento com a maior dose de chorume animal o tratamento 6, na dose de 98 m³ ha⁻¹, promoveu a melhor resposta em aumento de número de folhas, seguido do tratamento 5, na dose de 68 m³ ha⁻¹, tratamento 3, na dose de 23 m³ ha⁻¹ e finalizando como pior desempenho entre os tratamentos de chorume o tratamento 4, na dose de 46 m³ ha⁻¹, que se apresentou em níveis como os testemunhas.

De forma geral, o chorume animal aplicado em plantas do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*), promoveu elevação no desenvolvimento vegetativo, com relação ao número médio de folhas, especificamente na maior quantidade de chorume por unidade de área, que foi na dose de 98 m³ ha⁻¹, o tratamento 6.

Ribeiro et al. (1999), relatam que os efeitos sobre os nutrientes são de aumentar a disponibilidade desses nutrientes por meio de processos de mineralização, contribuindo para diminuição da fixação de fósforo no solo e os ácidos orgânicos resultante da decomposição da matéria orgânica acelerando a solubilização de minerais do solo aumentando a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

O crescimento é função basicamente da alongamento de hastes e expansão de folhas e as hastes podem contribuir pouco ou muito para o acúmulo de matéria seca em função do hábito de crescimento da planta forrageira, além de participar da dieta dos animais em maior ou menor grau depende do regime de desfolha adotado, nas situações onde participa em grandes proporções pode significar uma limitação de consumo por parte do animal (FLORES et al., 1993).

A taxa de crescimento das plantas forrageiras pode ser influenciada tanto pelo suprimento de energia proveniente do processo de fotossíntese, refletindo o tamanho e a eficiência fotossintética da área foliar, quanto pelo número e atividade dos pontos de crescimento. Na prática, uma das características mais importantes das gramíneas forrageiras no que se refere à sua habilidade em tolerar a remoção periódica de tecido foliar é a localização de seus pontos de crescimento e regiões meristemáticas abaixo da altura de desfolha, exceto durante a fase reprodutiva (DAVIES, 1988).

O padrão de crescimento de folhas após sucessivas desfolhas vai depender do nível atual de reservas orgânicas, ou seja, carboidratos e compostos nitrogenados da planta (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996).

Para este parâmetro a maior quantidade de chorume não prejudicou o desenvolvimento, como aconteceu para o parâmetro comprimento médio de caule. Segundo Lemaire e Agnusdei (1999) o excesso de assimilados pode ser armazenado em órgãos de reserva para que possa ser utilizado pela planta quando necessário, a garantia de suprimento de assimilados assegura o aparecimento de novas folhas e a manutenção e/ou recuperação da área foliar.

A idade da planta influencia notadamente no valor nutritivo da forrageira e determina a variabilidade dos indicadores de qualidade, assim ao estudarem as curvas de crescimento de várias forrageiras, verificaram que o aumento da idade de rebrota aumentou o comprimento e o diâmetro do colmo, o tamanho da folha e o número de folhas mortas, interferindo na relação folha:colmo (HERRERA e RAMOS, 1981).

Tabela 2. Número médio de folhas de plantas do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP). Marília, dezembro de 2005.

TRATAMENTOS	DIAS APÓS O PLANTIO DO “TIFTON 85” (<i>Cynodon spp.</i>)									
	80 DAP	95 DAP	110 DAP	125 DAP	140 DAP	155 DAP	170 DAP	185 DAP	200 DAP	215 DAP
Tratamento 1 –	16,69	21,56 c	3,87 c	6,19 c	7,94 c	10,06	4,31 c	8,12 c	9,00 c	9,81 d
Testemunha.	b					c				
Tratamento 2 –	44,87	112,56	15,44	18,31	54,50	63,12	15,56	21,94	25,81	20,44
Adubação química.	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Tratamento 3 –	19,06	32,62	8,37 b	11,31	18,31	21,19	8,37 b	14,06	15,44	10,50
Chorume 23 m ³ ha ⁻¹	b	bc		b	bc	b		b	b	cd

Tratamento 4 –	15,50	27,06	10,44	12,81	20,00	22,00	9,62 b	15,06	16,62	9,81 d
Chorume 46 m ³ ha ⁻¹	b	bc	b	b	b	b		b	b	
Tratamento 5 –	18,75	32,31	8,69 b	11,75	19,87	23,25	8,25 b	13,06	14,19	12,69
Chorume 68 m ³ ha ⁻¹	b	bc		b	b	b		b	b	bc
Tratamento 6 –	22,31	40,25 b	10,50	12,94	15,93	18,06	10,12	15,19	16,69	13,81
Chorume 98 m ³ ha ⁻¹	b		b	b	bc	bc	b	b	b	b
C.V (%)	62,66	53,05	48,99	41,10	62,49	55,73	54,64	38,56	39,26	27,69

Médias seguidas da mesma letra, na vertical não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

4.3. Número médio de perfilhos por vaso

Quanto ao perfilhamento por vaso em plantas do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) observa-se na Tabela 3 que aos 80 e 170 dias após o plantio (DAP) o tratamento 2 apresentou maior desenvolvimento de perfilhos.

Os tratamentos com chorume animal nas menores quantidades, desde o tratamento 3, na dose de 23 m³ ha⁻¹, ao tratamento 5, na dose de 68 m³ ha⁻¹, como também a testemunha, se apresentaram iguais, com exceção do tratamento 6, na dose de 98 m³ ha⁻¹, que apresentou média melhor que a testemunha.

Quanto ao perfilhamento, o maior número de perfilhos das plantas tratadas com a maior quantidade de chorume, afetou positivamente tal desenvolvimento, mostrando que, já aos 80 dias após o plantio, recebendo aplicação do componente orgânico chorume estimulou maior divisão celular, influenciando no perfilhamento.

Aos 95 a 110 dias após o plantio, constatou-se também que o tratamento que recebeu fertilizante químico (tratamento 2) apresentou melhor desempenho que a testemunha, e os tratamentos 3 e 4, nas doses respectivas de 23 m³ ha⁻¹ e 46 m³ ha⁻¹ não diferem significativamente em relação à testemunha.

O tratamento 6, na dose de 98 m³ ha⁻¹, seguindo-se do tratamento 5, na dose de 68 m³ ha⁻¹, foram semelhantes, porém o tratamento 5 não diferiu também da testemunha.

Aos 125 dias após o plantio o tratamento 2, com a aplicação de adubo químico, apresentou melhor média de número de perfilhos por vaso planta, a maior dose de chorume animal o tratamento 6, na dose de 98 m³ ha⁻¹, apresentou segunda melhor média, já os tratamentos com chorume animal, com o tratamento 3, 4 e 5 nas doses respectivas de 23 m³ ha⁻¹, 46 m³ ha⁻¹ e 68 m³ ha⁻¹, apresentaram

médias próximas, sem alterações significativas entre si, mas com níveis muito próximos ao tratamento 1, com pequeno desenvolvimento vegetativo.

Aos 140 a 155 dias após o plantio, observou entre os tratamentos com chorume animal, que doses crescentes da concentração aplicada induziu ao maior perfilhamento das plantas, seguindo uma tendência desde o início das avaliações, onde o tratamento 6, na dose de $98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, apresentou maior perfilhamento seguindo-se do tratamento 4 e 5, nas doses respectivas de $46 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e $68 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, que apresentaram de médias próximas, seguindo por último o tratamento 3 na dose de $23 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, que apresentou menor média entre os tratamentos com chorume. O tratamento 2, com adubo químico apresentou médias superiores e a testemunha a pior media entre todos os tratamentos, ou seja, menor perfilhamento.

Os números médios de perfilhos por planta do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) com 185 e 200 dias após o plantio, se apresentaram iguais onde a melhor média apresentada foram as plantas tratadas com adubo químico, o tratamento 2, e entre as diferentes doses de chorume observou-se que a maior dose que foi o tratamento 6, na dose de $98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, promoveu melhor resultado, enquanto as outras doses se apresentaram semelhantes ao da testemunha.

Tal redução, apesar de ter sido significativa, em relação às plantas não adubadas, eventualmente mostraram pequeno desenvolvimento, sem interferir no desenvolvimento final das plantas, que se mostraram com maior perfilhamento em relação às plantas não tratadas.

Observou-se que aos 215 dias após o plantio (DAP), plantas tratadas com chorume animal, tratamento 6, na dose de $98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, permaneceu em destaque por sua média maior, comparadas com as outras de chorume animal, os tratamentos 3, 4 e 5 respectivamente nas doses de $23 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, $46 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e $68 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, que não obtiveram alterações significantes entre si.

Segundo Whitney (1974) o nitrogênio, que pode estar contido no chorume, propicia o desenvolvimento de tecido novo, rico em proteína e pobre em parede celular e lignina.

Nunca se deve estabelecer uma cultura forrageira, sem ser praticada adubação prévia e contínua através dos anos. Grande parte do êxito de uma pastagem reside no uso da adubação, o tipo de adubação a ser adotada, épocas e quantidades serão fornecidas por uma aprimorada análise de solo, se possível, a

adubação poderá ser química, verde ou orgânica, ou a combinação delas, dependendo dos casos e finalidades da exploração (MORAES, 1995).

Tabela 3. Número médio de perfilhos de plantas do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP). Marília, dezembro de 2005.

TRATAMENTOS	DIAS APÓS O PLANTIO DO “TIFTON 85” (<i>Cynodon spp.</i>)									
	80 DAP	95 DAP	110 DAP	125 DAP	140 DAP	155 DAP	170 DAP	185 DAP	200 DAP	215 DAP
Tratamento 1 – Testemunha.	5,00 c	5,75 c	4,19 c	7,06 c	8,94 d	10,56	3,87 c	8,06 c	9,37 c	9,81 d
Tratamento 2 – Adubação química.	11,75	26,87	59,75	74,19	71,56	80,44	55,31	79,50	82,06	93,56
Tratamento 3 – Chorume 23 m ³ ha ⁻¹	4,44 c	7,00 c	8,12 c	12,00	17,25	19,69	7,00 c	15,87	17,69	16,81
Tratamento 4 – Chorume 46 m ³ ha ⁻¹	4,81 c	7,19 c	9,00 c	14,25	20,12	22,31	9,06 c	16,62	17,37	21,44
Tratamento 5 – Chorume 68 m ³ ha ⁻¹	5,19 c	8,00	10,44	14,37	23,50	25,87	11,56	17,37	19,44	20,56
Tratamento 6 – Chorume 98 m ³ ha ⁻¹	6,87 b	10,87	18,19	21,69	27,62	31,56	19,94	24,25	27,37	45,31
C.V (%)	31,07	38,88	67,93	64,57	40,48	39,70	63,24	61,46	58,74	22,74

Médias seguidas da mesma letra, na vertical não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

4.4. Proteína bruta

Os teores médios de proteína bruta da parte aérea do híbrido Tifton 85 (*Cynodon spp.*), observados a Tabela 4, sofreram alterações quando a planta foi submetida à aplicação de chorume bem como adubação química.

Tanto aos 100, 160 e 220 dias após o plantio (DAP), foram observados que as plantas tratadas com doses crescentes de chorume animal se apresentaram de igual forma, não apresentando significância entre si, mas apresentou melhor desempenho comparado a testemunha na primeira avaliação aos 100 dias após o plantio.

As plantas submetidas a doses crescentes de chorume animal apresentaram inferior desempenho comparado às tratadas com a adubação química. O tratamento 2, com a utilização da adubação química, apresentou melhores médias de proteína bruta (%) da parte aérea (folhas + caules).

Com duas cultivares de *Digitaria spp.* e duas cultivares de *Cynodon spp.* sob doses de Nitrogênio (0, 100, 200 e 400 Kg/ha) de sulfato de amônio, nos estudos de Juarez Lagunes et al. (1998), também obtivera resultados de elevação no teor de proteína bruta, e observaram que a adubação com nitrogênio mineral na dose de 100 Kg/ha aumentou em 84% o teor de proteína bruta de gramíneas forrageiras, sendo quatro da espécie *P. maximum*, porém a adubação utilizada foi química, e não orgânica.

Schimidt et al. (2003), já haviam observado esse efeito no capim cv. Tanzânia, bem como Merzlaya et al (1990) em um experimento conduzido durante 15 anos, mostraram que a aplicação de 400 Kg/ha de nitrogênio na forma de chorume, aumentou os teores de proteína bruta das gramíneas *Dactylis glomerata* e *Festuca arundinacea*, porém os valores nunca excederam a 3.8% de Proteína Bruta.

Já Zanine et al. (2003) mostrou que os teores de proteína bruta dos capins cvs. Suazi, Transvala, Coast-cross e "Tifton 85" não foram afetados pelas doses de Nitrogênio (0, 150 e 300 Kg ha⁻¹) de chorume bovino, apresentando uma média para as três doses igual a 5,8%, discordando dos dados obtidos no presente ensaio onde aos 100 dias após o plantio, em plantas submetidas ao chorume se mostrou com teores maiores de proteína bruta. Tal fato de baixo efeito da aplicação de chorume animal em plantas forrageiras, pode estar relacionado ao tempo de aplicação e avaliação, pois a adubação orgânica, geralmente tem efeito mais lento, mas que perduram também por tempo maior.

Tabela 4. Teor médio de Proteína Bruta (%) da parte aérea (folhas + caules) de plantas do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP). Marília, dezembro de 2005.

TRATAMENTOS	DIAS APÓS O PLANTIO DO “TIFTON 85” (<i>Cynodon spp.</i>)		
	100 DAP	160 DAP	220 DAP
Tratamento 1 – Testemunha.	5,05 c	7,07 b	6,31 b
Tratamento 2 – Adubação química.	20,25 a	13,93 a	15,48 a
Tratamento 3 – Chorume 23 m ³ ha ⁻¹	6,58 b	9,32 b	7,77 b
Tratamento 4 – Chorume 46 m ³ ha ⁻¹	7,48 b	6,35 b	5,77 b
Tratamento 5 – Chorume 68 m ³ ha ⁻¹	7,00 b	7,73 b	5,41 b
Tratamento 6 – Chorume 98 m ³ ha ⁻¹	6,62 b	7,41 b	4,78 b
C.V (%)	10,89	35,74	27,86

Médias seguidas da mesma letra, na vertical não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

4.5. Análise do solo

Segundo a Tabela 5 com a apresentação de valores absolutos de macronutrientes potássio, cálcio e fósforo, observou-se que as plantas não tratadas apresentaram valores absolutos inferiores aos comparados aos tratados com adubo químico.

Doses crescentes de chorume animal, também proporcionaram melhorias dos solos, mesmo que em menores proporções, em relação à adubação química, principalmente pelo efeito lento da matéria orgânica na forma de chorume.

Melhorias significativas do solo geralmente são obtidos após longa aplicação de chorume no solo, levando a um condicionamento lento dos teores nutricionais.

Sem considerar a adubação química, verifica-se na Tabela 5, que os teores de potássio foram maiores em relação às plantas não tratadas com chorume, bem como os teores de cálcio, magnésio e fósforo, fato este relacionado a presença destes nutrientes, no resíduo orgânico animal.

Oliveira (1993), relata que o acúmulo de fósforo e potássio pelo uso de grandes quantidades de dejetos de animais, por longos períodos, pode causar desbalanço de nutrientes, como é o caso do sintoma de deficiência de Magnésio em plantas, devido ao excesso de potássio no solo, estes efeitos, porém só se apresentam após décadas de aplicação contínua de resíduos orgânicos.

Quanto a concentração de cálcio no solo pode ser variada conforme a qualidade de água aplicada, onde resultados do teste de médias indicam que o solo que recebeu esterco líquido de suínos teve ao final do período de experimentação a concentração de cálcio trocável significativamente aumentada em relação ao solo tratado com água de rede de abastecimento (QUEIROZ et al., 2000).

Zanine et al. (2003), relatam que o maior teor de magnésio no solo foi obtido com a maior dose de aplicação de chorume, e que o teor de fósforo na profundidade de 0 a 10 cm foi maior quando aplicada a maior dose de chorume e mesmo ocorre com o potássio. Observou também uma interação planta e dose para as variáveis, Magnésio e Potássio, pois quanto maior a dosagem utilizada de nutrientes em solos cultivados com cvs.Coast-cross e "Tifton-85" apresentaram maiores teores de Magnésio que os cultivados com o cv. "Tifton-85" apresentaram maiores teores de Potássio que os cultivados com cv. Coast-cross.

Tabela 5. Valores absolutos de macronutrientes K, Ca, Mg em mmolc/dm³ e P em mg/ dm³, da análise do solo do vaso/planta do "Tifton 85" (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP). Marília, dezembro de 2005.

TRATAMENTOS	K (mmolc/dm ³)	Ca (mmolc/dm ³)	Mg (mmolc/dm ³)	P (mg/ dm ³)
Tratamento 1 – Testemunha.	1,7	12	7	1
Tratamento 2 – Adubação química.	5,6	38	4	3
Tratamento 3 – Chorume 23 m ³ ha ⁻¹	2,1	17	11	4

Tratamento 4 – Chorume 46 m ³ ha ⁻¹	1,9	9	6	2
Tratamento 5 – Chorume 68 m ³ ha ⁻¹	3,3	13	10	5
Tratamento 6 – Chorume 98 m ³ ha ⁻¹	2,9	15	12	4

Observa-se a Tabela 6 que os valores absolutos de pH do solo não tratado se apresentou muito próximos a do tratamento com adubação química, já os tratamentos com doses crescentes chorume animal, os valores de pH se apresentaram superiores, relacionados às plantas não tratadas e as tratadas com adubação química.

Com relação à matéria orgânica que os tratamentos com doses crescentes de chorume e adubação são superiores a testemunha. Os valores relacionados à saturação por bases (V%) observa-se que os tratamentos com chorume animal se apresentaram superiores ao tratamento com adubação química e a testemunha.

Segundo Holanda et al. (1982), trabalhando com cultura de feijão, milho, tremoço, milheto e aveia mais *vicia sp*, observaram também a elevação de pH do solo quando utilizaram adubação orgânica na forma de esterco de galinha e verificaram elevação nos níveis de fósforo, potássio, cálcio e magnésio de 75%, 9%, 56% e 173% respectivamente.

Mugwira (1976) registrou que grandes quantidades de esterco bovino provocam aumentos no pH do solo, assim os tratamentos com doses crescentes de chorume animal podem acarretar os aumentos de pH observado.

Tabela 6. Valores absolutos de pH, Matérias Orgânica e Saturação por bases (V%) da análise do solo do vaso/planta do “Tifton 85” (*Cynodon spp.*) submetidos à aplicação de doses crescentes de chorume animal e adubação química durante 220 dias após o plantio (DAP). Marília, dezembro de 2005.

TRATAMENTOS	pH CaCl ₂	mg/ dm ³ MO	V%
Tratamento 1 – Testemunha.	4,1	1	58
Tratamento 2 – Adubação química.	3,9	3	53
Tratamento 3 – Chorume 23 m ³ ha ⁻¹	5,8	4	73
Tratamento 4 – Chorume 46 m ³ ha ⁻¹	5,5	2	60
Tratamento 5 – Chorume 68 m ³ ha ⁻¹	5,7	5	67
Tratamento 6 – Chorume 98 m ³ ha ⁻¹	5,8	4	71

5. CONCLUSÕES

A aplicação de chorume animal é de importante valia em áreas com “Tifton 85” (*Cynodon spp.*), quando o chorume foi aplicado em doses crescentes;

O condicionamento do solo em teores nutricionais, teores de matéria orgânica e saturação por bases, também foram sensibilizados pela aplicação de chorume, quando comparados seus valores absolutos;

Os aproveitamentos de resíduos orgânicos devem ser cada vez mais estudados, a fim de viabilizar e otimizar sua utilização, pois são fontes nutricionais, aproveitáveis pelos vegetais, evitando acúmulos destes resíduos, que ainda são considerados agentes poluentes do meio ambiente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M. J.; BROTREL, M. A.; PASSOS, L. P.; BRESSAN, N.; VILELA D. IN: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: EMBRAPA – CNPGL, 181 p., 1996.

BARETTO, C. X. Prática em Agricultura Orgânica, 1985.

BROUGHAM, R. W. Effect of defoliation on regrowth of pasture. Australian Journal of Agricultural Research, Victoria, v. 7, p. 377 – 387, 1956.

BURTON, G. W.; MONSON, W. G. Registration of “Tifton 78” bermudagrass. Crop Science, Madison, v. 28, n. 2, p. 187 – 188, 1988.

BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of “Tifton 85” bernudagrss. Crop Science, Madison, v. 33, n. 3, p. 644, 1993.

CASTRO, F. G.; HADDAD, C. M.; VIEIRA, A. C.; VENDRAMINI, J. M.; HEISECKE, O. R. Efeito de idade de corte sobre a produção e valor nutritivo de *Cynodon nlemfuensis* var. *nlemfuensis* cv. Florico. EN: Anais da Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 35. Botucatu. p. 578 –580, 1998.

DAVIES, A. The regrowth of grass swards. In: JONES, M. B.; LAZENBY, A. (Ed.) The grass crop. London: Chapman and Hall, p. 85 – 127, 1988.

DILZ, K.; POSTMUS, J.; PRINS, W. H. Residual effect of long-term applications of farmyard manure to silage maize. A case study to test the Sluijsmans-Kolenbrander model. Fert. Res. 26 (1-3): 249 -252, 1990.

DOHLER, H.; NIELSEN, V. C.; VOOBURG, J. H. Laboratory and field experiments for estimating ammonia losses from pig and cattle slurry. Odour and

ammonia emissions from livestock farming EN: Proceedings of a Seminar. Silsoe-Reino Unido, p. 132 – 140, 1990.

ESTAVILLO, J. M.; GONZALES-MURUA, C.; BESGA, G.; RODRIGUES, M. Effect of cow slurry N on herbage productivity, efficiency of N utilization and on white clover content in a natural sward in the Basque Country Spain. *Grass Forage Sci.* 51 (1) 1-7, 1996.

EUCLIDES, V. P. B. Algumas considerações sobre manejo de pastagens. Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 31 p. (Documentos, 57), 1994.

FLORES, E. R.; LACA, E. A.; GRIGGS, T. C.; DEMMENT, M. W. Sward height and vertical morphological differentiation determine cattle bite dimensions. *Agronomy Journal*, Madison, v. 85, n. 3, p. 527 – 532, 1993.

FORNARI, E. *Pequeno Manual de Agricultura Alternativa*, 1973.

GIANELLO, C. e ERNANI, P. R. Rendimento de matéria seca de milho e alterações na composição química do solo pela incorporação de quantidades crescentes de cama de frango, em casa de vegetação. *Rev. Bras. Ci. Solo*, 285 – 290, 1983.

GLASES, B.; BOL, R.; PREEDY, M.; MC TIERNAN, K. B.; CLARCK, M.; AMELUNG, W. Short-term sequestration of slurry-derived carbon and nitrogen in temperate grassland soil as assessed by ¹³C and ¹⁵N natural abundance measurement. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 164 (5): 467 - 474, 2001.

GNANAMANI, A. e BAI, R. K. Influence of biodigested slurry on rice-grass cultivation. *Bioresource Technol.* 41 (3): 217 – 221, 1990.

GOMIDE, J. A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. In.: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 1, 1973, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ, p. 83 – 93, 1973.

GOMIDE, J. A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, 1, 1976, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: EPAMIG, p. 20 – 33, 1976.

HERNANDEZ, M. e PEREIRA, E. Pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). Pastos y Forrajes, Matanzas, v. 4, n. 2, p. 121 – 135, 1981.

HERREIRA, R. S. e RAMOS, N. Estúdio morfo-fisiológico de *Cynodon dactylon* c.v. Coastcross. In: CONGRESSO NACIONAL DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, 1, 1981, La Habana, Resúmenes... La Habana: S. n., p. 272, 1981.

HILLG. M.; GATES, R. N.; BURTON, G. W. Forage quality and steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrass pastures. Journal of Animal Science, Champaign, v. 71, n. 12, p. 3219 –3225, 1993.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990.

HOLANDA, J. S.; MEIENICZUC, J.; STAMMEL, J. G. Utilização de esterco e adubação mineral em quatro seqüências de culturas em solo de encosta basáltica do Rio Grande do Sul. Ver. Brás. Ci. Solo (6): 47 - 51, 1982.

HOLM-NIELSEN, J. B.; GABORCIK, N.; KRAJCOVIC, V. Spring sowing Italian ryegrass for summer stable feeding. EN: Proceedings of the Soil Grassland Animal Relationships, 13, Banska Bystrica. GRI 2: 212 – 215, 1990.

ISEPON, O. L.; BERGAMASHINE, A. F.; BASTOS, J. F. P.; ALVES, J. B. Resposta de dois cultivares do gênero *Cynodon* à adubação nitrogenada. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, Anais... Botucatu: S. B. Z., 1993.

JENSEN, I. The after effect of P from slurry and superphosphate on yield and nutrient uptake in sugar beets. *Acta Agriculturae Scandinavica* 4 (3): 259 – 265, 1991.

JUAREZ LAGUNES, F. I.; FOX, D. G.; BLAKE, R. W.; PELL, A. N. Evaluation of tropical grasses for milk production by dual purposes cows in tropical. *J. Dairy Sci.*, 82:2136 –2145, 1998.

KIEHL, J. E. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba. Editora Agronômica Ceres Ltda. 492 p., 1995.

LEIROS, M. C.; GIL-SOTRES, F.; TRASAR-CEPEDA, M. C.; SAA, A.;SEONE, S. Soil recovery at the Meirama opencast lignite mine in northwest Spain: a comparison of the effectiveness of cattle slurry and inorganic fertilizer. *Water, Air Pollution*. 91 (1-2): 109 – 124, 1996.

LEMAIRE, G. e AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. IN: SIMPÓSIO INTERNACIONAL “GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND ECOLOGY”, 1, 1999, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR, p. 165 – 183, 1999.

LEMAIRE, G. e CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. IN: HODGSON, J; ILLIUS, A. W. (ED.) *The ecology and management of grazing systems*. Guildford: CAB International, cap. 1, p. 3 – 36, 1996.

MBAGWU, J. S.; PICCOLO, A.; SPALLACCI, P. Effects of applications of organic wastes from different sources on chemical, rheological and structural properties of some italian surface soils. *Bioresource Technol.* 37 (1): 71 – 78, 1991.

MINSON, D. J. *Forage in ruminant nutrition*. Academic Press, Londres. 438 p., 1990.

MISLEVY, P. e BROWN, W. F. Management and utilization of complementary forages: stargrass. p. 100 – 12. IN: BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1991, Gainesville. Proceedings... Gainesville: University of Florida, p. 100 – 12, 1990.

MIYASAKA, S.; FREIRE, E. S.; MASCARENHAS, H. A.A.; IGUE, T. Adubação verde, calagem e adubação mineral do feijoeiro em solo sob vegetação de cerrado. *Bragantia*, v. 24, p. 321 – 38, 1965.

MOLEN, J. van Der; FAASEN, H. G. Van; LECLERC, M. Y.; VRIESEMA, R.; CHARDON, W. J.; van DER, e MOLEN, H. G. Ammonia utilization from arable land after application of cattle slurry. 1. Field estimates. *J. Agric. Sci.* 38 (2): 145 - 158, 1990.

MORAES, Y. J. B. Forrageiras, conceitos, formação e manejo, 1995.

MUGWIRA, L. M. Effects of dairy cattle manure on millet and rye forrage and soil properties. *J. Environ. Qual.* (8): 251 – 255, 1976.

OLIVEIRA, P. A. V. Manual de manejo e utilização de dejetos de suínos. Concórdia: EMBRAPA, CNPSA, 188p., (EMBRAPA/CNPSA, documentos, 27), 1993.

PALHANO, A. L. e HADDAD, C. M. Exigências nutricionais e valor nutritivo de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Cv. Coast-cross. *Pesqu. Agropec. Brasil.* 27 (10): 1429 – 1438, 1992.

PAUL, J. W. e ZEBARTH, B. J. Denitrification during the growing season dairy cattle slurry and fertilizer application for silage corn. *Can. J. Soil Sci.* 77 (2): 241 – 248, 1997.

PEDREIRA, C. G. S. Plant and animal responses on grazed pastures of “Florakirk” and “Tifton 85” Bermudagrasses. Florida, 153 p. Dissertation (Doctor of Philosophy) – Universidade of Florida, 1995.

PEDREIRA, C. G. S. Avaliação de novas gramíneas do gênero *Cynodon* para a pecuária do sudeste dos Estados Unidos. IN: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GENÊRO *CYNODON* , 1996, Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, p. 11 –125, 1996.

PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. Pastagens, fundamentos da exploração racional, 1986.

QUEIROZ, F. M.; MATOS, A.T.; PEREIRA, O.G.; OLIVEIRA, R. A. Características químicas de solo submetido ao tratamento com esterco líquido de suínos e cultivados com gramíneas forrageiras.Universidade Federal de Viçosa (UFV), 2000.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 1999.

ROBSON, M. J.; RYLE, G. J. A.; WOLODGE, J. the grass plant – its form and function. IN: JONES, M. B.; LAZENBY, A. The grass crop: the physiological basis of production. London: Chapman and Hall, cap. 2, p. 25 – 83, 1988.

SANTOS, R.R. DOS; VEIGA, A. DE A.; SOARES, E.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; IGUE, T. Efeitos de NPK e matéria orgânica no desenvolvimento inicial da mangueira (*Mangifera indica* L.) IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2., 1973, Viçosa. Anais... Viçosa, Sociedade Brasileira de Fruticultura, v2., p. 399 – 410, 1973.

SCHIMIDT, L. T.; DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; ROSSIELLO, R. O.; ZANINE, A. M. Absorção e acúmulo de nutrientes no capim cv. Tanzânia (*Panicum maximum*) em resposta à aplicação de nitrogênio como chorume bovino. Pasturas Tropicales. 25 (1): 10 - 16, 2003.

SILVA, D. J. e QUEIROZ, A. C. Análises de alimentos: Métodos químicos e biológicos. 3º ed. Viçosa: UFV, 235 p., 2002.

SIMAS, J. M. e NUSSIO, C. M. Reciclagem de nutrientes do esterco tendo em vista o controle da poluição do meio ambiente. EN: Mattos, W. R. et al (eds). A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiros (FEALQ). p. 383 – 394, 2001.

SOARES FILHO, C. V. Avaliação de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. Jaboticabal, 117 p. Dissertação (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2001.

TAIZ, L. e ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal, 3^o edição, Porto Alegre: Artmed, 2004.

VICENTE – CHANDLER, J.; CARO-COSTAS, R.; EARSON, R. W.; ABRUNA, F.; FIGARELLA, J.; SILVA, S. The intensive management of tropical forages in Puerto Rico. Puerto Rico: Univ. Of. Puerto Rico, (Agric. Exp. Sta Bull., 187), 1964.

WERNER, J. C. Adubação de pastagens. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 49p. (Boletim técnico, 18), 1986.

WHITNEY, A. S. Growth of Kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*) under clipping. Effects of nitrogen fertilization, cutting interval, and season on yields and forage characteristics. Agronomy Journal, 1974.

WIGHMAN, P. S.; WEDDELL, J. R.; BOLLER, B.; STADELMANN, F. J. Species and varietal differences in response to slurry application. EN: Proceedings of the Fodder Crop Amenity Grasses. Kartaus Ittingen, SFRSA. p. 57 - 59, 1998.

ZANINE, A. M.; DIAS, P. F.; CARVALHO, J. C.; SOUTO, S. M. Acúmulo de matéria seca, nitrogênio e fósforo na raiz e parte aérea de quatro cultivares de *Digitaria* e *Cynodon* sob efeito de diferentes doses de nitrogênio na forma de chorume bovino. Pasturas tropicales, 2003.

