



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Comportamento eliminatório de ruminantes ¹

João Gonsalves Neto² e Jose Augusto Carvalho³

¹ Revisão de literatura

² Zootecnista, Doutorando em Zootecnia, Professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

³ Medico Veterinário, Doutorando em Zootecnia, Professor da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC

Resumo

A área coberta pelas fezes bovinas corresponde de 0,8 a 2,0% da área total da pastagem, isso mostra que a distribuição das placas de fezes na área ocupada pelos animais não é uniforme, ocorrendo uma concentração de fezes em áreas onde os animais permanecem por mais tempo como próximo ao bebedouro, das cercas e das porteiras, bem como nas áreas sombreadas, onde os animais permaneceram a maior parte do tempo nas atividades de descanso e ruminação. Parece não haver nenhum indicio de que a rejeição das placas de fezes seja um fator de importância produtiva em sistemas intensivos de produção

Predatory behaviour of ruminants

Abstract

The area covered by dung represents 0.8 to 2.0% of the total area of pasture, it shows that the distribution of piles in the area occupied by the animals is not

uniform, causing a concentration of feces in areas where animals stay longer as close to the water fountain, fences and gates, and in shaded areas where the animals were most of the time on the activities of rest and rumination. It seems that there is no indication that the rejection of piles is an important factor in production systems intensive production

Introdução

De acordo com FORBES (1986) o desempenho animal depende diretamente da ingestão de plantas forrageiras, que por sua vez é influenciada por aspectos relacionados ao próprio animal e á pastagem, sendo a qualidade da planta forrageira um importante fator na ingestão.

Dentre os fatores que interferem no consumo da planta forrageira pelos bovinos destaca-se a contaminação com as suas próprias fezes, que resulta na rejeição da forragem contaminada (PAIN & BROOM, 1978).

As excreções, ao serem liberadas pelo animal na pastagem, podem atingir diretamente a superfície do solo ou permanecerem parcial ou totalmente sobre a parte aérea da planta. Esse acúmulo de fezes sobre a forragem pode trazer prejuízos para o crescimento das plantas forrageiras em função das perdas e/ou do bloqueio temporário de nutrientes necessários para o seu desenvolvimento e rejeição da planta forrageira contaminada, além de propiciar meio para a proliferação de insetos indesejáveis, como por exemplo, a mosca dos chifres (RODRIGUES, 1985).

Porem de acordo com PASCOA (2005) com a rápida desintegração das placas de fezes, essas desvantagens são minimizadas e, se mantido o equilíbrio ecológico do sistema solo-planta-animal, as fezes dos bovinos passam a ter papel importante na reposição de nutrientes do solo.

BRAZ (2001) concorda que a excreção fetal é um importante componente de retorno dos nutrientes para o solo, seja em quantidade de nutrientes disponibilizados as plantas, ou pela sua distribuição na pastagem.

No entanto, PASCOA (2005) cita que às alterações na fertilidade do solo tornam-se menos previsíveis com a presença dos animais, pois o acúmulo de fezes e a desuniformidade de distribuição das dejeções podem provocar perdas significativas de nutrientes, além do risco de poluição química do solo e da água.

Um bovino adulto produz em média cerca de 10 massas fecais por dia, podendo esta permanecer no campo cerca de 8 a 9 meses (ALVES, 1977). De acordo com PARANHOS DA COSTA et al. (1992) o período de desintegração de uma placa de fezes pode variar muito, de 1 a 231 dias, sendo que metade delas (49,3%), desintegram-se em até 30 dias.

Segundo HAFEZ & BOUISSOU (1969), não há locais específicos para defecação, embora haja uma tendência de concentração de placas de fezes nas áreas de suplementação, nos “malhadouros”, áreas de sombra e nas proximidades de aguadas e porteiras, em função do maior tempo de permanência dos animais nesses locais, o que implica em um retorno não uniforme dos nutrientes na pastagem, exigindo ações de manejo que corrijam esse desequilíbrio.

Durante o pastejo dos bovinos, os animais percorrem a pastagem de forma homogênea e intensa para a coleta do alimento. No entanto, o ato de excreção diferencia-se tanto temporalmente como espacialmente do pastejo, podendo-se verificar que há grande concentração de placas de fezes em locais restritos e isolados (BRAZ et al, 2003).

Segundo BRAZ et al. (2003), os fatores que afetam a distribuição das fezes podem ser divididos entre os relacionados com a quantidade e frequência das fezes produzidas, como a taxa de lotação, o sistema de pastejo, o tipo de animal (idade, sexo, raça, espécie), o manejo (ordenha, etc...) e os relacionados às atitudes comportamentais inerentes dos animais em relação às características da pastagem como o posicionamento das aguadas, bebedouros e sombras, além da forma da pastagem (relação comprimento/largura), entre diversos outros fatores.

Conforme MATHEWS (1996) em geral a distribuição das fezes e urina dos animais na pastagem é desuniforme e é influenciada pela taxa de lotação animal, forma de pastejo, área de descanso, tipo do animal (espécie, raça, sexo), quantidade e frequência de excreção, sistema de manejo de pastagens, localização das aguadas, topografia do terreno e sombra.

Estudos de longa duração indicaram que 6 a 7% da pastagem não recebia dejeções, ao passo que aproximadamente 15% da área receberia ate quatro excreções no decorrer do ano (BARROW, 1987), resultado complementar ao encontrado por BUSCHBACHER (1987) que constatou que metade das defecações ocorreu em 30% da área.

HAYNEY WILLIAMS (1993), citado por CORSI & MARTHA JR (1997) demonstraram que 60% das fezes e 55% da urina foram depositadas em áreas de descanso. HUMPHREYS (1991) citado pelos mesmos autores verificou que 44 a 53% das micções e 26 a 29% das defecações ocorreram nas áreas de sombra nos dias quentes (temperatura igual a 27°C). Quando a temperatura baixou para 23°C apenas 11% das micções e defecações ocorreram na sombra.

CAVALCANTE (2009) cita que a distribuição da excreção animal no campo é extremamente importante para a reciclagem de nutrientes.

Conforme AGUIAR et al. (2006) a importância dos nutrientes essenciais para o estabelecimento das plantas forrageiras em ecossistemas de pastagem, bem como para a produtividade dessas pastagens tem sido amplamente estudadas e demonstradas em trabalhos de pesquisa visando ser transferidos esses conhecimentos para o campo. Os elementos inerentes ao sistema solo-animal-planta sofrem ciclagem dentro deste ecossistema e suas disponibilizações são modificadas, influenciando na produtividade de forragem bem como o desempenho dos animais que as utilizam.

Segundo MONTEIRO e WERNER (1997), até 90% dos nutrientes retornam ao sistema através dessas excreções. Com estes resultados, pode-se imaginar que os sistemas de produção nas pastagens seriam auto-sustentáveis, exigindo baixas quantidades de fertilizantes e corretivos para repor as perdas exportadas com o produto animal.

No Brasil, predominam solos de baixa fertilidade e condições climáticas adversas, que afetam negativamente a qualidade das forrageiras, proporcionando, em muitos casos, limitações no consumo de nutrientes e o atendimento das exigências nutricionais dos animais, repercutindo diretamente nas baixas produtividades observadas (BRÁZ et al, 2002).

Neste contexto o comportamento eliminatório dos animais assume grande importância no sentido de haver retorno dos nutrientes via fezes e urina para a pastagem.

A ciclagem de nutrientes nos ecossistemas de pastagem é um processo dinâmico que envolve solo-planta-animal e o manejo desses componentes. Os animais influenciam a ciclagem e redistribuição de nutrientes através do consumo de nutrientes minerais via desfolhação das plantas da pastagem e através do retorno dos nutrientes minerais para o solo via excreção (CAVALCANTE 2009).

De acordo com MARHEWS et al. (1996), em sistemas de baixo input os nutrientes reciclados podem ser responsáveis por até 70% da produção anual da pastagem. Esse retorno pode se dar naturalmente, através da criação de animais a pasto, onde eles depositam diretamente as fezes e urina na pastagem, ou artificialmente, na forma de esterco curtido, onde a sua distribuição na pastagem é feita pelo homem.

Entretanto, a disponibilidade desses nutrientes, retornados a pastagem via excreção animal é amplamente influenciado pela sua distribuição na pastagem.

Segundo, PETTERSON e GERRISH (1996) a uniformização da distribuição de excreções dos animais pode ser melhorada com o aumento da densidade de lotação de animais. O sistema de pastejo é outro aspecto que pode melhorar a redistribuição dos nutrientes.

SMITH et al. (1986), sugere que a magnitude de redistribuição dos nutrientes pode ser menor sob pastejo rotacionado (particularmente quando são usados curtos períodos de pastejo) que sob pastejo contínuo.

Conforme CAVALCANTE (2009), a deposição de elementos fertilizantes em excreta pode contribuir eficazmente para a fertilidade da pastagem por longos períodos de tempo. Contudo, a má distribuição, bem como as perdas de nutrientes limitam a eficiência desse fertilizante.

Diante de tudo que foi discutido, procura-se com esta revisão discutir alguns aspectos relacionados com o comportamento eliminatório dos bovinos nas pastagens.

Revisão de Literatura

Freqüência de defecação e comportamento eliminatório

A freqüência diária de defecação pelos bovinos varia muito, desde 2,4 a 15,5 vezes/animal/dia, ocupando uma área também variável de 0,05 a 0,5 m²/animal/dia (PETERSEN et al., 1956; BONERMISSZA, 1960; MAC LUSCKY 1960; ARNOLD e DUDZINSK 1968; FRAZER 1980; PARANHOS DA COSTA et al., 1992 citados por PARANHOS DA COSTA e CROMBERG, 1997).

É difícil encontrar as causas de toda essa variação, no entanto, é importante conhecer o comportamento eliminatório dos animais para que possamos fazer uma avaliação segura da utilização das pastagens pelos bovinos, dada à ocorrência de pastejo seletivo decorrente da contaminação da forragem pelo próprio excremento dos animais (PARANHOS DA COSTA e CROMBERG, 1997).

AGUIAR et al. (2006) avaliaram a dinâmica da distribuição de fezes bovinas em pastagem manejada intensivamente, foram registradas após a saída dos animais do piquete 336 placas de fezes, com período de ocupação médio de 7,9 dias. A área média de cada placa foi de 0,07 m² com peso médio de 1,9 kg/placa e que ao final de um ciclo de pastejo 23,5 m² de pasto receberam fezes bovinas, o que representa 0,7% da área total do piquete que é de 3.333 m². Considerando uma média de oito ciclos de pastejo/ano, 5,6%

da área receberá fezes sem considerar a possibilidade de sobreposição das placas nos próximos ciclos.

BRÁZ et al. (2003) realizaram uma pesquisa cujo objetivo foi caracterizar a superfície coberta e a distribuição espacial das placas de fezes depositadas por bovinos em uma pastagem de *B.decumbens* e observaram que a área coberta pelas placas de fezes cobre uma superfície muito pequena da área total da pastagem representando 0,81% da área total.

Os mesmos autores observaram que a média da superfície coberta por cada placa de fezes excretada na área útil de avaliação foi de 0,0474 m².

Considerando a frequência média de defecações como 9,84 placas/animal/dia e a superfície coberta por uma placa de fezes como 0,0474 m², pode-se estimar que a superfície coberta pelas placas de fezes de cada animal diariamente foi de 0,47m² (BRÁZ et al, 2003).

HAYNES e WILLIAMS (1993), compilando dados de diversos autores, consideraram que a superfície coberta por uma simples defecação pode variar de 0,05 a 0,09 m².

DURING e WEEDA (1973), trabalhando com novilhas leiteiras, verificaram que a media da superfície coberta pelas placas de fezes foi de 0,05 m².

BRAZ et al (2003) verificaram que cerca de 0,81% da superfície da pastagem foi coberta pelas placas de fezes. Considerando 70 dias de duração do experimento e a presença de três animais e a área total do piquete 12100m².

MARSH e CAMPLING (1970), compilando dados de diversos autores, estimaram que a superfície coberta pelas fezes de um bovino em um dia pode variar entre 0,45 e 1,1 m², concluindo que a superfície coberta durante 180 dias de pastejo com lotação de um bovino por hectare representou cerca de 0,8 a 2,0% da área da pastagem.

Não havendo caracterização de um período de maior frequência de defecação, a distribuição das placas de fezes na área ocupada pelos animais

não é uniforme, ocorrendo uma concentração de fezes em áreas onde os animais permanecem por mais tempo (próximo ao bebedouro, das cercas e das porteiras, bem como nas áreas sombreadas) (PARANHOS DA COSTA e CROMBERG, 1997).

BRÁZ et al. (2003) associaram às áreas onde os animais permaneceram a maior parte do tempo nas atividades de descanso e ruminação, a uma maior concentração das placas de fezes.

Segundo AGUIAR et al. (2006) a maior concentração de placas de fezes se concentram, onde os animais descasam, indicando que a distribuição de fezes na pastagem é desuniforme.

MONTEIRO e WERNER (1997) trabalhando com três a quatro dias de pastejo, 26 a 28 dias de descanso, com *B. decumbens* e gado zebu, observaram que metade das fezes foram depositadas em apenas 33% da área do pasto, onde os animais descansavam.

CORSI e MARTHA JR. (1997) citaram que 33% das fezes e urina são depositados em menos de 5% da área.

O habito de pastejo dos animais poderia interferir na distribuição das fezes nas pastagens, facilitando sua distribuição pelo pasto.

PASCOA (2005) observou uma tendência de linearidade decrescente na correlação do tempo de total permanência das novilhas nos quadrantes e a distribuição das placas de fezes, sendo maior no primeiro dia, diminuindo ao longo dos dias de ocupação do piquete.

De acordo com o mesmo autor essa variação na correlação entre o numero de placas de fezes e tempo de permanência total em cada quadrante pode ser melhor entendida, quando associamos o pastejo diurno dos animais, ou sua distribuição no piquete (índice de dispersão - ID) ao longo dos dias de pastejo. O índice de dispersão com valor igual a 1, significa que a distribuição pode ser considerada aleatória; valores próximos a zero indicam uma distribuição uniforme e valores bem acima de 1 indicam uma distribuição agregada.

Apesar do pastejo diurno em todos os dias ter sido considerado uniforme (valores de ID menores que 1 e próximos de zero), ele se deu de forma menos uniforme no primeiro dia e foi se tornando mais uniforme no decorrer do ciclo de ocupação. A explicação se da ao fato da maior oportunidade para pastejo seletivo no início do ciclo, dado que com o passar do tempo há aumento da concentração das placas de fezes associado com a diminuição da forragem disponível.

PASCOA (2005) observou também que os animais tiveram preferência por alguns quadrantes dentro do piquete, rejeitando a hipótese que em ciclos sucessivos de ocupação os animais mudam os locais preferidos para o pastejo e para as demais atividades, e como consequência, há mudança nas áreas com maior concentração das placas de fezes. Os animais permaneceram mais tempo nos quadrantes em que se encontrava o cocho de suplementação mineral e em uma área com acúmulo de matéria orgânica (onde se localizava o antigo cocho de sal mineral).

De acordo com PASCOA (2005) a distribuição de fezes foi considerada agregada em todos os ciclos de pastejo e também em cada um dos dias dentro de cada ciclo. Porém houve uma tendência para a homogeneização da distribuição das placas de fezes ao longo dos dias de pastejo, com um leve aumento do índice nos últimos dias de ocupação; é de se esperar que a maior disponibilidade de capim no início do ciclo de pastejo leve os animais a passarem mais tempo pastando uma mesma área.

BRÁZ et al (2003) observaram que na região próxima ao bebedouro e ao cocho de sal, havia uma concentração de placas de fezes muito superiores àqueles registrados na área central, e constatou visualmente que isso era devido à manutenção da atividade de ruminação, durante o dia, nesta área.

Os autores observaram também que as áreas de descanso noturno dos animais eram alternados, quando a concentração de placas de fezes era elevada favorecendo, desta forma, a formação de diversos pontos de concentração de placas na parte superior do piquete.

PASCOA (2005) observou maior concentração das placas de fezes nas áreas com maior concentração de matéria orgânica no solo, seguida das áreas próxima ao cocho de suplementação mineral, próxima às cercas, porteiras e bebedouro respectivamente.

De acordo com PASCOA (2005) os animais passam a maior parte do tempo pastando na área com maior concentração de matéria orgânica no solo. Com o decréscimo da massa de forragem, os animais começavam a pastar em outras áreas.

Conforme PASCOA (2005) existe uma correlação entre a concentração das placas de fezes e seu índice de dispersão. Valores maiores de ID (índice de dispersão) indicam uma maior agregação e, portanto, pior distribuição de nutrientes.

PASCOA (2005) encontrou valores médios de $ID = 2,45$ para o ano de 2003 e $ID = 1,79$ ano de 2004, indicando portanto maior agregação de fezes com pior distribuição de nutrientes na pastagem, isso significa que não ocorre uma uniformidade da distribuição das placas de fezes ao longo dos ciclos de pastejo.

De acordo com BRÁZ et al. (2003) a área coberta pelas placas de fezes cobre uma superfície muito pequena da área total da pastagem representando 0,81% da área total da pastagem, e a distribuição espacial das fezes na pastagem se dá de modo heterogêneo, apresentando duas regiões distintas que se diferenciam em função das atividades dos animais. Assim associado ao ato de pastejo ocorre parte das defecações que são distribuídas na maior parte da área da pastagem, entretanto a densidade de defecações nesta região é inferior à região distinta que é associada aos atos de descanso e ruminação, que ocupa pequena área da pastagem, porém apresenta maior densidade de defecação.

BRÁZ et al (2003) observaram que as áreas de maior densidade de placas de fezes (quadrados com mais de 20 placas), após 10 semanas de avaliação, estavam concentrados em sua totalidade nos cantos ou ao lado deles e numa das linhas superiores da área de avaliação. Sendo que nestes

locais, foi verificado visualmente no campo o predomínio da atividade de descanso ou ruminção. Sendo que estes quadrados receberam grande parte das placas de fezes depositadas na pastagem.

Conforme BRÁZ et al. (2003) estes dados demonstram que a heterogeneidade na distribuição espacial das excreções na pastagem está relacionada com as atividades diárias dos animais; assim, um numero restrito de quadrados (16%) que recebe grande porcentagem das deposições (43%) durante um período de pastejo está relacionado à área de descanso e ruminção, enquanto a maioria dos quadrados que recebe proporcionalmente menor numero de defecações está relacionada ao pastejo.

PASCOA (2005) citou que apesar de certa preferência por áreas de pastejo, os animais se distribuem na pastagem (considerando um sistema intensivo) de forma homogênea. No inicio de cada ciclo, a uniformidade é menor e vai se tornando maior com a queda na forragem disponível, fazendo com que os animais se movimentem mais ao final de cada ciclo de ocupação. Contudo, essa uniformidade no pastejo não foi suficiente para que a distribuição das fezes se tornasse uniforme, nem ao menos ao longo de ciclos sucessivos.

O tempo em que os animais permanecem em ócio (ou ruminando) é o responsável por esse desequilíbrio (PASCOA 2005).

GUERRISH et al. (1995), citados por BRÁZ et al. (2003), verificaram que a uma distancia de 12 metros da fonte de água e a 15 metros da sombra das arvores foi marcante o aumento dos teores de nutrientes em relação a outras áreas da pastagem.

HIRATA et al. (1987) citado por BRÁZ et al. (2003) observaram que os bovinos permaneceram grande parte do tempo em áreas adjacentes à pastagem, onde estava locado o bebedouro e tinha a presença de sombras de arvores. Constatou-se que entre 11,4 e 29,5% das defecações ocorreram nesta área, que representava 60 m² frente aos 1755 m² do restante da área de pastagem.

Conclusão

A área coberta pelas fezes bovinas corresponde de 0,8 a 2,0% da área total da pastagem, isso mostra que a distribuição das placas de fezes na área ocupada pelos animais não é uniforme, ocorrendo uma concentração de fezes em áreas onde os animais permanecem por mais tempo como próximo ao bebedouro, das cercas e das porteiras, bem como nas áreas sombreadas, onde os animais permaneceram a maior parte do tempo nas atividades de descanso e ruminação.

Parece não haver nenhum indicio de que a rejeição das placas de fezes seja um fator de importância produtiva em sistemas intensivos de produção.

A concentração de fezes parece ser benéfica do ponto de vista produtivo, pois em áreas onde a concentração de fezes é maior, em conjunto com a preferência dos animais em pastejar áreas com maiores concentrações de Proteína Bruta nas plantas, ocorre baixa rejeição.

A deposição de nutrientes na pastagem via fezes é baixa, e apenas uma pequena parte do depositado será aproveitada pela planta, pois a distribuição não é uniforme e a quantidade desses nutrientes é muito além do potencial de absorção do sistema radicular da planta, o que torna o sistema dependente de adubações.

No processo de degradação de placas de fezes e disponibilização dos nutrientes para as plantas, com baixa atividade biológica nas placas, somente potássio é prontamente disponibilizado para as plantas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. AGUIAR, A.P.A.; DRUMOND, L.C. D.; RESENDE, J.R.; ALMEIDA, C.D.; RIOBUENO, J.E.T.; APONTE, J.E.E.; BORGES, L.F.C; MELO JR, L.A.; CAETANO, M.A. **Dinâmica da distribuição de fezes bovinas em uma pastagem manejada intensivamente**. In: Zootec. Pernambuco, 22 a 26 maio, 2006. Anais... Recife: 2006. CD.
2. BARROW, N.J. Some aspects of the effects of grazing on the nutrition of pastures. **J. Aust. Inst. Agric. Sci.**, North Ryde, v.33, p254-262, 1987.

3. BRÁZ, S.P. **Distribuição de fezes de bovinos e a reciclagem de nutrientes em pastagens de *Brachiaria decumbens***, 2001, 77f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.
4. BRÁZ, S.P.; NASCIMENTO JR, D.; CANTARUTTI, R.B.; REGAZZI, A.J.; MARTINS, C.E.; FONSECA, D.M. **Disponibilização dos nutrientes das fezes de bovinos em pastejo para a forragem**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.4, p.1614-1623, 2002.
5. BRÁZ, S.P.; NASCIMENTO JR, D.; CANTARUTTI, R.B.; REGAZZI, A.J.; MARTINS, C.E.; FONSECA, D.M.; BARBOSA, R.A. **Caracterização da Distribuição espacial das fezes por bovinos em uma pastagem de *Brachiaria decumbens***. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.4, p.787-794, 2003.
6. BUSCHBACHER, R.J. Cattle productivity and nutrient fluxes on Amazon pasture. **Biotropica**, Washington, v.19, n.3, p.200-207, 1987.
7. CAVALCANTE, M.A.B. Reciclagem de excreções animais na pastagem. 2001. Disponível em: www.forragicultura.com.br. Acesso em: 11/04/2009.
8. CORSI, M. e MARTHA JÚNIOR, G. B. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14, Piracicaba – SP, 1997. **Anais...** PEIXOTO, A. M et al. (eds.). Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 161-192.
9. FORBES, J. M. **The voluntary food intake of farm animals**. Butterworth: Hardcover, 1986. 206p.
10. MASH, R.; CAMPLING, R.C. (1970). Fouling of pasture by dung. *Herbage Abst.*, June: 123
11. MARTEN, G.C.; DONKER, J.D.(1964). Selective grazing induced by animal excreta I. Evidence of occurrence and superficial remedy. *J. Dairy Sci.*, 47: 773 -776.
12. MASSA, G.A.D. (1989). Aspectos do comportamento eliminatório (defecação e micção) em vacas Holandesas em pastagens tropicais. Monografia de Graduação, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Campus de Jaboticabal-SP, 50 pp.
13. MATHEWS, B. W. and SOLLENBERGER, L. E. Grazing systems and spatial distribution of nutrients in pastures: soil considerations. In: NUTRIENT CYCLING IN FORAGE SYSTEMS. 1996, Columbia, **Proceedings...** JOOST, R. E. and ROBERTS, C. A. (eds.). Columbia: University of Missouri, 1996. p. 213-229.
14. MONTEIRO, F.A. e WERNER, J.C. Reciclagem de nutrientes em pastagens. In: REUNIÃO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. 327P. P.55-84.
15. PAIN, B.F.; BROOM, D.M. The effects of injected and surface spread slurry on intake and grazing behaviour of dairy cows. **Anim. Prod.**, Bletchley, v.26, n.1, p.75-83, 1978.
16. PASCOA, A.G. **Comportamento de bovinos da raça nelore mantidos em pastagem de *Cynodon spp* cv Tifton 85: Defecação e Rejeição da forragem Contaminada por fezes**, 2005. 50f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP, Jaboticabal, 2005.

17. PASCOA, A.G.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R, D. **Aplicação dos sistemas de informação geográfica para definição de estratégias de manejo de bovinos em pastagens**. Revista Brasileira de Zootecnia, on-line, p.1806-9290, 2007.
18. PARANHOS DA COSTA, M.J.R, D.; CROMBERG, V.U. **Alguns aspectos a serem considerados para melhorar o bem-estar de animais em sistemas de pastejo rotacionado**. In: Peixoto, A.M., Moura, J.C e Faria, V.C. Fundamentos do Pastejo Rotacionado, FEALQ: Piracicaba, p. 273-296, 1997.
19. PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; RODRIGUES, L.R.A.; MORIYAMA, C.H.; SOUZA, R.C. Disintegration of dung pats in Coast-Cross pastures grazed by Holstein cows. In: U. Kopke; D.G. Schulz (eds), 9th International Scientific Conference of IFOAM, São Paulo, 1992, Proceedings... p. 226 - 232. 1992
20. RODRIGUES, L.R.A. Aspectos comportamentais de besouros coprófagos em pastagens. In: ENCONTRO PAULISTA DE ETOLOGIA, 3, 1985, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: USP, 1985. p.95-103.
21. SILVA, J.J.; SALIBA, E.O.S.; AROEIRA, L.J.M.; RODRIGUES, N.M.; SOUSA, B.M.; COSTA, F.J.N.; BORGES, I.; GONÇALVES, L.C. **Estimativa da produção fecal de novilhas leiteiras mantidas em diferentes sistemas de pastejo pela utilização dos indicadores externos óxido crômico e lipe ®** . In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. João Pessoa - PB, 24 a 27 junho, 2006. Anais... João Pessoa: 2006. CD.
22. SOLLENBERGER, L. E. et al., Nutrient cycling in tropical pasture ecosystems. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 39. Recife, 29 de jul. a 01 de ago, 2002. **Anais ...** Recife: Edição dos Editores, 2002. 566 p. p. 151-179.
23. TAYLER, J.C.; LARGE, R.V. (1955). The comparative output of two seeds mixtures. J. Br. Grassland Soc., 10(4): 341