

701700

**BIBLIOTECA
UNEMAT** 2
Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT
RG: N° 14390
Data: 16 / 12 / 2010
() Compra (x) Doação () Permuta

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**INTERAÇÃO ENTRE CUPINS DE MONTICULO E ÁREAS DE
PASTAGEM**

Autor: Cassiano Ricardo Pereira Silva
Orientadora: Prof^ª. MSc. Tatiani Botini

"Trabalho de Conclusão de Curso de
graduação em Zootecnia, apresentado ao
Departamento de Zootecnia da
Universidade do Estado de Mato Grosso
– Campus Universitário de Pontes e
Lacerda, como parte das exigências para
obtenção do título de BACHAREL EM
ZOOTECNIA.

PONTES E LACERDA
JULHO/2010

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**INTERAÇÃO ENTRE CUPINS DE MONTÍCULO E ÁREAS DE
PASTAGEM**

Autor: Cassiano Ricardo Pereira da Silva


Orientadora: Profa. MSc. Tatiani Botini


Membro: Prof. MSc. Osvaldo Martins de Souza


Membro: Prof. MSc. Marcelo da Silveira Meirelles Pinheiro

PONTES E LACERDA
JULHO/2010

Silva, Cassiano Ricardo Pereira.
S586i Interação entre cupins de montículo e áreas de pastagem / Cassiano Ricardo Pereira
Silva. – Pontes e Lacerda : [s.n.], 2010.
37 f. : il.

Trabalho de Conclusão de curso (Bacharelado - Zootecnia) – Universidade do Estado de
Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda, 2010.
Orientadora: Profa. MS. Tatiani Botini.

1. Degradação. 2. Pecuária. 3. Recuperação. I. Título. II. Pontes e Lacerda –
Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda.

CDU 636.084.22

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNEMAT, Campus
Universitário de Pontes e Lacerda.

Aos meus pais João Luiz da Silva Filho e
Darilda Abel Pereira Silva, os quais me
ensinaram que o bom senso e a simplicidade
resolvem a maioria dos problemas de nossa
vida e por me colocarem no caminho do bem,
da amizade, da honestidade, da fraternidade, do
companheirismo e do amor.

A meu irmão Lauro Luiz da Silva Filho pela
amizade.

A minha namorada Jaqueline Rodrigues
Borges Oliveira pela compreensão e
companheirismo.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

À minha mãe por não ter medido esforços e pelo suporte financeiro e confiança neste investimento de formação universitária em Zootecnia.

À minha namorada Jaqueline Rodrigues Borges Oliveira por ter paciência de estar comigo nesta batalha e não ter medido esforços para minha conclusão

Ao Prof. MSc. Eurico Lucas de Souza Neto pela orientação, amizade, dedicação e sugestão que enriqueceram este trabalho, além da confiança destinada a este estudante. Obrigado, o senhor foi fundamental.

À Prof. MSc. Tatiani Botini por ter paciência e não ter medido esforços para elaboração deste trabalho.

Ao Prof. MSc. Marcelo da Silveira Meirelles Pinheiro, pela orientação e pela compreensão e por ter participado da banca examinadora.

Ao Prof. MSc. Osvaldo Martins Souza, por ter participado da banca examinadora.

Ao funcionário do laboratório de análise de Solos Luiz Messias Pierangeli, pela contribuição nas análises para realização deste trabalho.

Aos amigos e companheiros de todas horas, Willar, Diogo (Quindão), Lair Valente, Luiz Andre, Whevergton dos Santos.

A todos amigos aqui não citados.

RESUMO

O Brasil se destaca a cada ano como um dos maiores produtores de carne bovina. A maioria da carne bovina produzida provém de criações que utilizam como principal fonte de alimento a pastagem, assim a criação extensionista é a que predomina na maior parte do Brasil. A produção animal na América Central, sobretudo na região dos Cerrados do Brasil, é realizada principalmente sob pastejo direto em pastagens tropicais cultivadas e introduzidas. Apesar do avanço da pecuária sobre as regiões centrais e do norte do Brasil, pouco foi o planejamento de ocupação destas áreas de modo que o desmatamento predominou em várias regiões criando um desequilíbrio entre os componentes bióticos e abióticos. Com o tempo as áreas de pastagens foram apresentando diversos níveis de degradação, com perda na produtividade e chegando a níveis onde o custo financeiro muitas vezes, ao produtor, inviabilizava a recuperação da área. É durante esta degradação das áreas de pastagens que surgem os cupins-de-montículo, tratados por muitos como pragas de pastagens, visto que: ocupariam o espaço das forrageiras; tornando-se obstáculos físicos que dificultam os tratos culturais, principalmente quanto a utilização de implementos agrícolas; utilizariam as forrageiras como fonte de alimento; e por fim como um fator depreciativo da área em função do impacto visual que causa, já que indicam a degradação da área. Deste modo o objetivo deste trabalho foi de realizar um levantamento bibliográfico a fim de constatar a real influência dos cupins de montículo em áreas de pastagens. Com o levantamento realizado constatou-se que cupins-de-montículo são na realidade bioindicadores da degradação da área de pastagem em função do manejo inadequado, podendo no máximo comprometer o valor da área em função do aspecto depreciativo em nível visual.

Palavra-chave: degradação, pecuária, recuperação

ABSTRACT

Brazil stands out each year as one of the largest producers of beef. Most of the beef produced is from farms that use as main food source for grazing, thus creating extension worker is the one that prevails in most of Brazil. Livestock production in Central America, especially in the Cerrado region of Brazil, is mostly performed under direct grazing in tropical pastures grown and made. Despite the advance of livestock on the central and northern Brazil, little has been planning the occupation of these areas so that deforestation prevailing in several regions by creating an imbalance between the biotic and abiotic components. Over time, the pasture areas were showing different levels of degradation, loss in productivity and reaching levels where the financial cost many times the producer, precluded the recovery of the area. It is during this degradation of pasture areas that emerge from the termite-mound-treated by many as a pest of pastures, since: occupy the space of fodder; becoming physical obstacles which impede the cultural practices, especially regarding the use of agricultural implements; would use the grasses as a food source, and finally as a factor derogatory area depending on the visual impact it causes, have indicated that the degradation of the area. Thus the objective was to do a survey to establish the real influence of termite mound in pasture areas. With the survey found that termite-mound-of bioindicators are in fact the degradation of pasture area on the basis of inadequate and may compromise the maximum value of the area depending on the aspect derogatory visual level.

Key-words: degradation, livestock, recovery,

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	10
2.1 - BIOLOGIA DOS CUPINS	10
2.1.1 Castas	11
2.1.2 Hábitos alimentares dos cupins.....	14
2.2 - ESPÉCIES DE CUPINS DE MONTÍCULO	15
2.3 - IMPORTÂNCIA DOS CUPINS.....	18
2.4 CAUSAS DE PROLIFERAÇÃO DE CUPINS DE MONTÍCULOS NAS PASTAGENS	20
2.5 INFLUÊNCIA DOS CUPINS DE MONTÍCULOS EM ÁREAS DE PASTAGEM	21
2.6 CAUSAS DA DEGRADAÇÃO DAS ÁREAS DE PASTAGENS.....	23
2.7 MÉTODOS DE CONTROLE DE CUPIM.....	26
2.7.1 Controle biológico	26
2.7.2 Controle químico	27
2.7.3 Controle cultural	29
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

No Brasil o total de pastagens (cultivadas e nativas) ocupava em 1985 aproximadamente 180 milhões de hectares. Desse total a região dos cerrados ocupava cerca de 30 milhões de pastagens cultivadas (IBGE, 1985, citado por BRANCO, 2000).

Segundo Vilela et al. (2001), a região do cerrado contendo 205 milhões de hectares, transformou-se em três décadas na principal área de produção de carne e grãos do Brasil. Sendo possível notar que a rápida transformação foi devido ao investimentos do governo em infra-estrutura e em programas de desenvolvimento para ocupar o ecossistema e aos avanços tecnológicos em manejo do solo e em seleção de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

A produção animal na América Central, sobretudo na região dos Cerrados do Brasil, é realizada principalmente sob pastejo direto em pastagens tropicais cultivadas e introduzidas da África. Segundo Zimmer et al. (1994) citado por Branco (2000), estima-se que a área plantada com pastagens cultivadas nos cerrados está ao redor de 50 milhões de hectares. Deste total, provavelmente mais de 50% estão sendo cultivados com a *Brachiaria decumbens*. Outras espécies de grande importância são: *Brachiaria brizantha*, *Andropogon gayanus* e *Panicum maximum*.

Atualmente, estima-se que a região dos Cerrados abriga 45 a 50 milhões de hectares com pastagens cultivadas, das quais aproximadamente 50% encontram-se com algum grau de degradação (ZIMMER et al., 1994) citado por (BRANCO 2000). O estado de Mato Grosso reúne em sua área territorial os principais biomas brasileiros: Floresta Amazônica, Cerrado e Pantanal (IBGE, 2007).

O estado de Mato Grosso tem como principal atividade o setor agropecuário; tendo se destacado a região do vale do Guaporé, situado à oeste do estado, que apresenta como atividade econômica predominante a pecuária de corte, contando com um rebanho de aproximadamente 553.688 animais em uma área de aproximadamente 1 milhão de hectares (IBGE, 2007).

Segundo Vilela et al. (2001), entre os diversos fatores relacionados com a perda da produtividade das pastagens destacam-se o estabelecimento e correção inadequada da fertilidade do solo no momento da implantação, lotação excessiva, e falta de adubação de manutenção. Sendo assim o manejo das pastagens juntamente com a fertilidade do solo em

muitas propriedades tem sido a causa inicial da perda da capacidade de produção de pastagem. Sendo a degradação das pastagens um dos problemas aliados a sustentabilidade da produção animal a pasto.

Com o manejo inadequado das áreas de pastagens surgem os cupins de montículo que constituem pragas importantes nas pastagens, pois, além de estarem distribuídos em extensas áreas, seus ninhos dificultam os tratos culturais e agravam o processo de degradação das pastagens, deste modo as áreas de pastagens mais velhas estão sujeitas a apresenta um nível de infestação mais elevado em função da falta de manejo visando o fortalecimento da pastagem e do solo ao longo do tempo (CZEPAK et al., 2003; VALÉRIO, 2006).

Segundo Lee e Wood (1971) citado por Czepak (2003), as plantas são, direta ou indiretamente, as fontes de recurso alimentar para os cupins, sendo, portanto, importantes na abundância e na distribuição das espécies. Porém os cupins podem exercer influências positivas e negativas quanto ao uso corrente das terras em solos de áreas tropicais e subtropicais, pois aceleram a decomposição de árvores e gramíneas mortas, mas também podem prejudicar a produção agrícola.

Segundo Vilela et al. (2003), a degradação de pastagens caracteriza um processo evolutivo de perda de vigor, produtividade e capacidade de recuperação natural da pastagem. Segundo Valério (1996), há muita controvérsia quanto aos danos causados pelo cupim de montículo, de um lado as altas infestações de cupinzeiros que podem ser facilmente encontrados em pastagens, poderiam estar causando danos diretos a pastagem, pois danificam diretamente as raízes das plantas, mas não constataram a redução na produção, na qualidade, e bem como na cobertura vegetal dos pastos.

O objetivo deste trabalho é de realizar um levantamento bibliográfico sobre a influência dos cupins de montículo em áreas de pastagens.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 - BIOLOGIA DOS CUPINS

Segundo Fontes (1995) citado por Melo-Filho e Veiga (1997) os cupins incluem cerca de 500 espécies no Novo Mundo, sendo que no Brasil já foram identificadas cerca de 200 espécies, sendo uma praga de importância crescente principalmente para cana-de-açúcar.

Porém para Constantino (1999) citado por Melo e Silva (2008), os cupins são insetos da ordem Isoptera, ocorrendo no Brasil cerca de 290 espécies das famílias Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae. São agrupados de acordo com a localização do ninho, sendo de madeira seca, subterrâneo, de montículo e arborícola. Os isópteros são mais conhecidos como pragas mas somente perto de 10% dos cupins podem causar dano econômico (LIMA e COSTA-LEONARDO, 2007).

Segundo Cancellato et al. (1998) citado por Alves (2008) os térmitas, também conhecidos como cupins, pertencem a ordem Isoptera, são insetos eussociais que vivem em colônias e se alimentam de diversos substratos, tais como: madeira viva ou morta, húmus, raízes, gramíneas, etc. Os cupins podem nidificar nos mais variados locais e os termiteiros podem ser construídos no solo, na forma de montículos ou subterrâneos, em árvores e sob pedras ou troncos de árvores.

De acordo com Lee e Wood (1971) citado por Alves (2008) os componentes utilizados na construção de ninhos de cupins estão associados tanto aos hábitos alimentares, quanto a dos materiais disponíveis no ambiente.

Os cupins são considerados insetos pragas, provocando danos em ambiente urbano bem como em áreas agrícolas (ALVES, 2008). Porém, segundo Constantino (2002) citado por Alves (2008), as informações referentes a cupins como praga na América do Sul ainda são limitadas, pois não há estimativas exatas quanto ao prejuízo econômico causado por cupins e nem a importância de cada espécie como praga. As culturas agrícolas mais afetadas por cupins são a cana-de-açúcar e o eucalipto, porém algumas culturas como o milho, soja, algodão, café, entre outros também são afetados, onde geralmente as espécies pragas pertencem aos gêneros *Heterotermes*, *Nasutitermes*, *Procornitermes*, *Cornitermes* e *Syntermes*.

Espécies do gênero *Cornitermes* e outros cupins de montículos proliferam rapidamente em áreas onde a vegetação herbácea é dominante, especialmente onde se predominam gramíneas, de forma que, essas espécies têm aumentado sua densidade devido ao grande desmatamento de florestas e cerrado. Entretanto são importantes componentes da fauna do solo, exercendo um importante papel na ciclagem de nutrientes, nos processos de decomposição da matéria orgânica e auxiliando na aeração e drenagem do solo (ALVES, 2008).

Segundo Jouquet et al. (2006) citado por Alves (2008), juntamente com formigas e minhocas, os cupins são considerados engenheiros do solo, devido aos efeitos provocados na propriedade dos solos e a influência na disponibilidade de nutrientes a outros organismos, os solos com cupins são, geralmente, enriquecidos com matéria orgânica e nutrientes, tais como magnésio, potássio e cálcio.

Os cupins são de corpo mole e, salvo algumas exceções por terem hábito subterrâneo fogem da luz. Sua atividade de forrageamento se dá quase que exclusivamente por de baixo do solo, dentro de galerias construídas com solo, fezes e saliva ou dentro da sua fonte de recurso, sendo os danos causados por eles muito das vezes não visíveis ao exterior (LIMA, 2008).

2.1.1 Castas

Segundo Lee e Wood (1971) citado por Lima (2008), os cupins vivem em colônias formadas por indivíduos especializados (Figura 1) para cada tarefa, sendo um casal reprodutivo, comumente designados de rainha e rei, o qual é responsável pela contínua produção de ovos que darão origem às outras castas da colônia; os operários e soldados que realizam diversas funções de manutenção da colônia como busca de alimentos e construção de ninhos, dentre outras, já os soldados são responsáveis pela defesa da colônia e são geralmente providos de sistemas de defesa química ou mecânica (mandíbulas bem desenvolvidas).

Segundo Berti Filho (2000) os cupins por serem sociais, assim como as formigas e abelhas, os térmites possuem divisão de trabalhos em castas, morfológica e funcionalmente diferentes, sendo assim a população de cupins é constituída por três castas: operárias, soldados e reprodutores (figura 2).

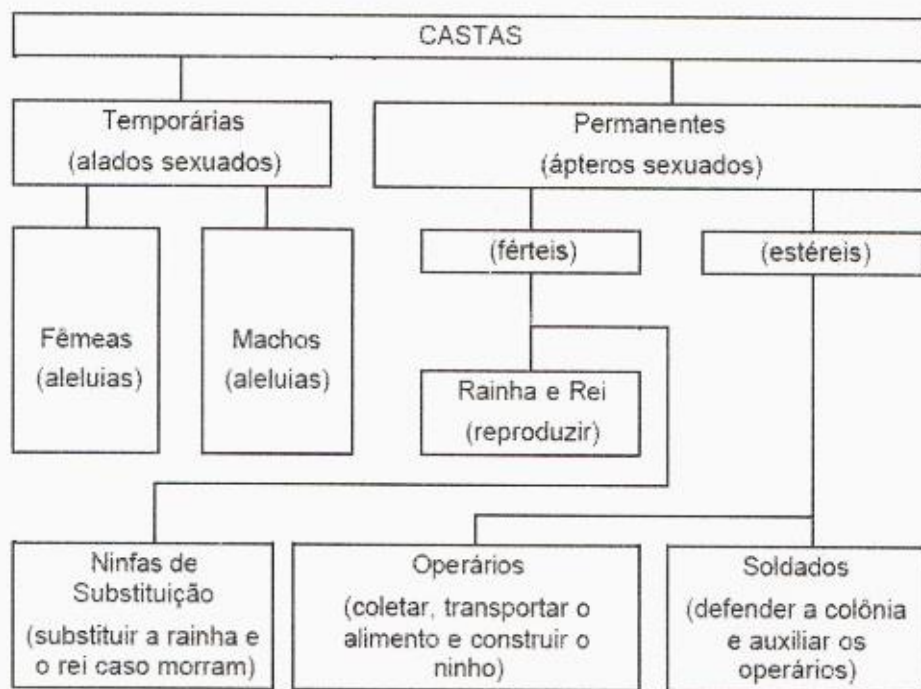


Figura 1 Castas da colônia de acordo com a função na sociedade. Fonte Zanneti (2010).

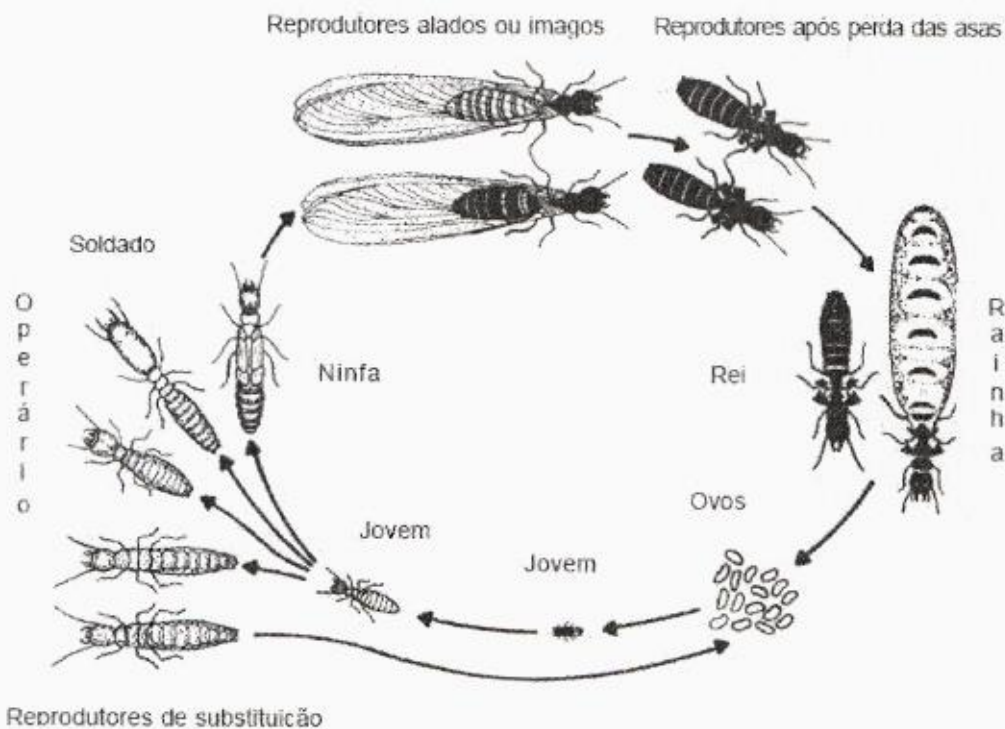


Figura 2 Ciclo de vida de cupim Fonte: Berti Filho (1993)

Segundo Oliveira (2005) e Silva e Sobrinho (2007) as castas que compõem a colônia de cupins são assim definidas:

Soldados: defendem a colônia contra inimigos e invasores. Apresentam uma grande variedade de formas e mecanismos de defesa, tanto mecânica como química. Muitos possuem glândulas especiais que produzem secreções defensivas. Estão presentes na maioria das espécies, mas não em todas. Podem também ser machos ou fêmeas e são normalmente estéreis e cegos. Algumas espécies possuem dois ou até três tipos diferentes de soldados.

Falso operário ("pseudergate"): ninfa grande com asas pouco desenvolvidas e que exerce o papel de operário, podem sofrer mudas estacionárias. Ocorre em Kalotermitidae, que não tem operários verdadeiros.

Imagos: formas aladas, com olhos compostos normais. É a verdadeira forma adulta. Saem em revoada e fundam novas colônias. Após o voo perdem as asas.

Larvas: formas imaturas não diferenciadas ou que dão origem aos operários e soldados, com asas totalmente ausentes.

Ninfas: formas imaturas braquípteras, que dão origem aos reprodutores alados.

Reprodutores primários: imagos que fundaram a colônia e que exercem o papel de reprodutores (rei e rainha). Normalmente cada colônia tem um casal reprodutor. Cupins são monógamos na maioria dos casos.

Reprodutores secundários: surgem dentro da colônia. Podem ser de substituição (quando morre um reprodutor primário) ou suplementares.

Neotênico ninfóide: reprodutor secundário formado a partir de uma ninfa, que interrompe o desenvolvimento e torna-se reprodutor. São facilmente reconhecidos pela aparência de ninfa braquiptera.

Neotênico ergatóide: reprodutor secundário formado a partir de larvas. Têm aparência de operário, com asas totalmente ausentes. São raros.

Reprodutor secundário adultóide: imago que torna-se reprodutor secundário na colônia onde nasceu. São morfologicamente idênticos aos primários.

Cupins voadores: indivíduos sexuais responsáveis pela propagação das espécies, formam revoadas sempre ao término das chuvas e acasalam-se para formar uma nova colônia ou cupinzeiro.

Casal real: formado pelo rei e rainha, responsáveis pela reprodução no interior do cupinzeiro. A rainha aumenta sua capacidade de oviposição com o passar do tempo. O abdome da rainha hipertrofia lentamente à medida que cresce a sua capacidade reprodutora e pode alcançar vários centímetros de comprimento. O rei, cerca de quatro vezes menor que a

rainha permanece junto a ela, com a função de fecundá-la periodicamente. O fenômeno do crescimento do abdome da rainha é designado fisogástria.

2.1.2 Hábitos alimentares dos cupins

Segundo Lima e Costa Leonardo (2007), os cupins consomem madeira morta em vários estágios de decomposição, esse recurso é consumido tanto pelos cupins inferiores tanto para os superiores, essa dieta não é só mantida pela maioria dos cupins inferiores, mas também por quase todos Termitidae, portanto a condição da madeira é importante para determinação se ela é adequada para o recurso alimentar dessas espécies de cupins. Muitos cupins só se alimentam após a madeira atingir um estado avançado de decomposição, e é possível que os fungos sejam um importante constituinte na dieta dessas espécies.

Porém, segundo Fernandes et al. (1998), as espécies do gênero *Cornitermes* podem eventualmente atacar plantas vivas e provocar algum tipo de dano às culturas, no entanto estes insetos alimentam basicamente de material celulósico seco como folhas e raízes mortas de gramíneas.

Segundo Coles de Negret e Redford (1982) citado por Fernandes (1998) os cupins alimentam-se de capins e ervas vivas ou mortas. Os capins são cortados em pequenos pedaços e levados para o ninho.

Porém segundo Silva e Sobrinho (2007), os cupins alimentam-se basicamente de celulose encontrada na natureza e a maioria das espécies de cupins não causa nenhum prejuízo à humanidade. Ao contrário, são importantes na reciclagem de nutrientes dos ecossistemas, exercendo poderosa influência benéfica no solo.

De acordo com Negret e Redford (1982) citado por Santos et al. (1996) afirmaram que a espécie *Cornitermes cumulans* alimentam-se de capim e ervas vivas ou mortas, sendo que em um trabalho desenvolvido por Fernandes e Alves (1992) sobre a preferência alimentar e sobre os danos de *Cornitermes cumulans* relativos a diferentes plantas cultivadas concluíram que esta espécie de cupim preferem toletes de cana, sementes de *Brachiaria spp.*, sementes de milho secas, sementes de milho germinadas, e grama seca.

2.2 - ESPÉCIES DE CUPINS DE MONTÍCULO

Segundo Fernandes et al. (1996), os cupins estão intimamente associados às gramíneas, principalmente aos capins utilizados nas pastagens, sendo assim ocorrem nas pastagens por todo o Brasil, podendo variar as espécies, as densidades de cupinzeiros por área e a arquitetura dos ninhos em função de fatores diversos como relevo, clima, vegetação, estado geral de pastagens, tipos e fertilidade dos solos.

A espécie *Cornitermes cumulans* predomina nas regiões de invernos amenos e verões muito quentes, sendo que no Brasil esta espécie é mais freqüente nas Regiões Sul e Sudeste e no Mato Grosso do Sul (Cancello, 1989).

A espécie *Cornitermes cumulans* apresenta em seu ninho uma forma cônica (figura 3) irregular, podendo variar em tamanhos e coloração dependendo da região em que se encontra e da idade do ninho Fernandes et al. (1996), porém segundo Grasse (1958) existem três fases de desenvolvimento para o ninho desta espécie: a primeira inteiramente subterrânea, a segunda formando uma pequena parte epígea, e a terceira onde grande parte do ninho é epígea.

Segundo Czepak et al. (2003) em um trabalho desenvolvido no estado de Goiás com o objetivo de levantar a ocorrência de espécies de cupins de montículos foram identificados ao todo 24 espécies, sendo que no total de indivíduos observados, 58,9% pertencem a espécie *Cornitermes snyderi*, 15,08% a espécie *Cornitermes cumulans*, 6,51% a espécie *Procornitermes araujo*, 2,57% eram de espécies pertencentes ao gênero *Syntermes* e o restantes era constituído de espécies pouco representativo sendo uma consideradas invasoras ou inquilinas de cupinzeiros.

Porém Forti e Andrade (1995) citado por Czepak (2003) não se sabe o tempo em que os agroecossistemas estudados foram alterados e as práticas agrícolas às quais foram submetidos, entretanto, sabe-se que cupins construtores de montículos são mais freqüentes em áreas de vegetação aberta, como as pastagens, sendo o gênero *Cornitermes* mais abundante onde o pastejo é mais intenso

Segundo Fontes (1998) citado por Valério (2006) a descrição do crescimento do ninho de *Cornitermes cumulans* feita por Grassé (1958), no geral se aplica, também, para as espécies *Cornitermes bequaerti* e *Cornitermes silvestrii*.



Figura 3 Ninho de *Cornitermes cumulans*. Fonte Valério (2006)

Segundo Cancelló (1989), a espécie *Cornitermes bequaerti* (figura 4) pode ocorrer em diversas regiões e apresentar arquitetura de ninho bastante diferenciados para cada uma delas, sendo assim é possível caracterizar o ninho desta espécie pela presença de aberturas em formas de bocas, tendo apresentado em sua parte externa do ninho protuberâncias ocas que ocorrem na superfície em forma de chaminés salientes.



Figura 4 Ninho *Cornitermes bequaerti*. Fonte Valério (2006).

Porém Fontes (1998) citado por Valério (2006) os ninhos da espécie *Cornitermes bequaerti* têm a parte subterrânea (hipógea) mais desenvolvida que a externa (epígea). Nesse caso, o endoécio é localizado mais profundamente no solo. Além dessa característica, outro aspecto que a difere da espécie *Cornitermes cumulans*, é o fato de os cupins de *Cornitermes bequaerti* construírem aberturas para o exterior, lembrando chaminés.

Segundo Fernandes (1996), a espécie *Cornitermes snyderi* (figura 5) possui uma arquitetura de ninho muito diferente de outras espécies, apresenta características em seu ninho entre achatado e ovalado, podendo crescer mais em largura do que em altura apresentando forma de cogumelo quando arrancado inteiro, sendo assim podendo encontrar ao redor da base do montículo aberturas formadas, devido ao crescimento desuniforme do ninho. Por não possuir nenhuma ligação com a estrutura interna do mesmo pode servir de abrigo para outros animais peçonhentos.

Porém Valério (2006) a estrutura do ninho construído por esta espécie difere das anteriores. A principal diferença está no fato de seu ninho não possuir o endoécio, típico e comum em ninhos de *Cornitermes cumulans* e *Cornitermes bequaerti*.

Segundo Fernandes (1996), o montículo do *Cornitermes snyderi* não é possível observar o centro celulósico definido, e sim os vários compartimentos feitos de argila revestida com material escuro de textura lisa. Sendo assim o ninho de *Cornitermes snyderi* encontra-se numa relação direta com a dificuldade de controlar esse cupim.

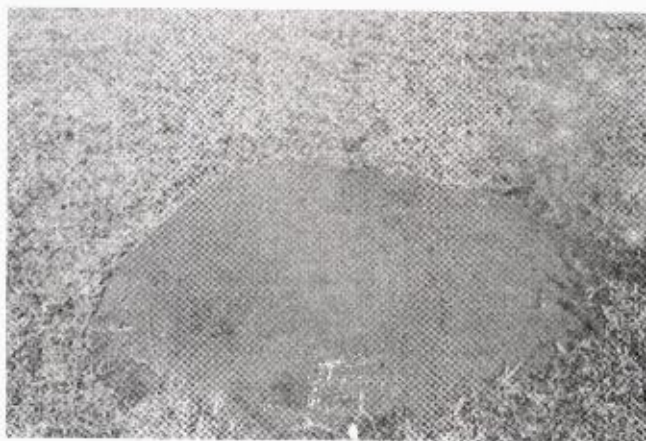


Figura 5 Ninho de *Cornitermes snyderi*. Fonte Valério (2006).

Segundo Fernandes o gênero *Syntermes* (figura 6) é bastante freqüente em nossas pastagens, principalmente naquelas onde as espécies construtoras de montículos deixam de

predominar. Podendo variar os ninhos de espécie. As espécies do gênero *Syntermes* fazem seus ninhos em diversas formas, podendo destacar que seu ninho pode ser feito em montes de terra solta, ninhos consistentes, e ninhos totalmente subterrâneos.

Porém Valério (2006) cita que os *Syntermes spp* ocorrem em menor frequência em relação a outras espécies. As espécies do gênero *Syntermes* forrageiam na superfície das pastagens, cortando inclusive, folhas vivas, sendo assim podem ser classificados de três tipos:

- a) completamente subterrâneo;
- b) subterrâneo com um montículo formado por um amontoado de terra solta na superfície e;
- c) subterrâneo com um montículo resistente e duro, aflorando à superfície.



Figura 6 Ninho de *Syntermes spp*. Fonte: Valério (2006)

2.3 - IMPORTÂNCIA DOS CUPINS

Segundo Alvarenga et al. (2003), a caracterização da mesofauna inclui vermes do solo, nematóides, traças, centopéias, gastrópodes e muitos insetos, principalmente térmitas e formigas. Com isso a importância da mesofauna está relacionada com a ingestão e decomposição da matéria orgânica no solo, sendo assim os microrganismos, tem a distribuição no perfil determinada pela distribuição de alimento que se concentram nos primeiros centímetros do solo, com exceção das minhocas.

Os cupins são componentes da macrofauna do solo, até as menores espécies, por serem visíveis a olho nu. Dentre os animais que fazem parte da macrofauna do solo destacam-se ainda as formigas, minhocas e besouros que junto com os cupins atuam não somente como detritívoros, quebrando o material vegetal em decomposição facilitando sua incorporação no solo, como também agem na estruturação do solo sendo por isso denominados como “engenheiros do solo” (MELO FILHO et al., 1997).

Os cupins alimentam-se de material celulósico, acelerando a decomposição e reciclagem dos nutrientes minerais retidos na matéria vegetal morta, constroem uma extensa rede de ninhos e túneis no solo, em função de suas necessidades de busca de alimento, proteção e controle ambiental, facilitando o movimento de partículas, vertical e horizontalmente, formam agregados e aumentam a porosidade, aeração, infiltração e drenagem do solo. Os cupins também apresentam simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio, o que os ajuda a compensar a alta relação C/N na sua dieta (MELO FILHO et AL., 1997).

Apesar dos aspectos positivos quanto a característica física do solo, esses insetos também possuem um aspecto negativos, segundo Lima (2008), no Brasil dentre as culturas que sofrem ataque de cupins, estão: cana-de-açúcar, arroz, milho, amendoim, mandioca, eucalipto, árvores frutíferas, podendo atacar plântulas, raízes, o caule, ou as folhas sendo o alvo do ataque diferente para cada cultura e para cada espécie de cupim, podendo atacar em diferentes partes de uma mesma planta.

Melo Filho et al (1997) destacam que devido a importância destes como pragas de madeira e outros materiais celulósicos, os cupins são insetos relativamente bem estudados em termos biológicos comportamentais e taxonômicos, embora ainda existam lacunas importantes. Apesar das lacunas existentes o Brasil é o único país da América Latina com uma boa tradição em Termitologia, que teve início com o trabalho pioneiro de Renato L. Araújo a partir da década de 1950.

Jones e Eggleton (2000) citado por Melo & Silva (2008) relatam que os cupins podem ser importantes bioindicadores de perturbações do habitat porque a associação da composição das espécies mostra forte resposta a essas perturbações, podendo ser indicação de mudanças quantitativas no processo de decomposição.

Segundo Miklós (1998) as formigas, cupins e minhocas desenvolvem um papel dinâmico na paisagem, ligando diretamente aos seus comportamentos alimentar e construtor. Sendo assim acarretam ações de transformação no meio em que estão essas transformações são provocadas na cobertura pedológica que correspondem a modificações de natureza física

e química, modificando a estrutura do solo, porosidade. Essas transformações são conseqüentes a processos de transferência de material pedológico profundo para superfície e de material orgânico da superfície para o interior do solo, portanto os cupins e formigas seriam responsáveis apenas por transformações pontuais.

Porém Fontes e Miklós (1998) relatam que algumas espécies são úteis, pois reciclam os nutrientes minerais do solo e, ao confeccionarem galerias, aumentam a porosidade do solo e participam ativamente da regeneração de ambientes devastados.

Segundo Holt & Coventry (1982) citado por Valério (2006), o enriquecimento do solo modificado pelos cupins está associado a aumento no teor de matéria orgânica, provavelmente devido à incorporação de resíduos vegetais e de matéria fecal e salivar com o solo durante a construção do cupinzeiro e escavações de galerias.

Perez Filho et al. (1990) citado por Valério (2006), verificaram que a riqueza nutricional do material do montículo de *Cornitermes cumulans* era superior no solo ao redor dele. Segundo Bandeira (1985) citado por Valério (2006) este menciona que os cupinzeiros de várias espécies exercem uma influencia bastante significativa na dinâmica ecológica da vegetação, por interferirem nos ciclos e na distribuição dos nutrientes em ninhos não ocorre na mesma proporção entre as espécies de cupins, devendo-se em parte à suscetibilidade de cada elemento à lixiviação e ao regime alimentar das espécies.

2.4 CAUSAS DE PROLIFERAÇÃO DE CUPINS DE MONTÍCULOS NAS PASTAGENS

Segundo Moura (2006) citado por Pessoa (2009) a degradação de pastagem é um processo gradativo da perda de vigor, da produtividade, do valor nutritivo e da capacidade de recuperação natural da planta forrageira para sustentar os níveis de produção. Os solos apresentam-se compactados, com baixos níveis de pH e baixos teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e matéria orgânica, apresentam também altos teores de alumínio (alto nível de toxidade para forrageiras), manganês e ferro. Baixos níveis de enxofre ocorrem em solos pobres em matéria orgânica. Um dos grandes problemas da agropecuária brasileira é a degradação dos recursos naturais. Áreas consideráveis de agricultura e pecuária são prejudicadas pelo mau uso do solo, da água e da vegetação.

Embora *Cornitermes cumulans* seja encontrado em diferentes tipos de vegetação, seus ninhos são mais comuns em áreas de pastagens degradadas, além dos efeitos do

desmatamento na eliminação de competidores e inimigos naturais, a modificação do ambiente e a oferta abundante de alimento, com a implementação das pastagens, torna este ambiente mais favorável para sua ocupação mais intensa. Um interessante fato a ser notado, é que as áreas com predominância de *Cornitermes* foram aquelas sujeitas a intenso pastoreio pelo gado, o pastoreio excessivo e o fogo, que ainda é comumente utilizado nas áreas de pastagens, tornam o habitat mais apropriado para os *Cornitermes* (VALÉRIO, 2006).

Valério (2006) admite que pastagens bem manejadas e estabelecidas em solos corrigidos e adubados sejam menos vulneráveis ao ataque de pragas. Não que os danos causados por insetos não ocorram, apenas que as plantas, nesse caso, terão melhores condições para resistir às eventuais infestações. No entanto é de se esperar que em pastagens com altas infestações de cupins-de-montículo como os responsáveis pela degradação da pastagem. Em verdade, eles constituem apenas indicadores de pastagem degradada. Cupins-de-montículo proliferam em áreas menos sujeitas à mecanização e o número de colônias será tanto maior quanto mais velha for a pastagem.

Segundo Pessoa (2009) em um trabalho desenvolvido na região de Pontes e Lacerda - MT sobre a densidade de cupinzeiros em áreas de pastagens na comunidade córrego da onça, relata que as pastagens mais infestadas por cupins de montículo são as mais antigas, com idade entre 15 a 20 anos e as mais improdutivas, sendo neste caso recomendável a renovação da pastagem com a correta aplicação de técnicas de correção e preparo do solo.

Sendo assim segundo Fernandes et al. (1998) citado por Pessoa (2009) o aumento do desmatamento, os cupins de montículo vem se tornando mais frequentes nas áreas de pastagens, este aumento na densidade está relacionado com a redução da competição interespecífica e dos predadores de cupins como formigas, tatus, tamanduás e principalmente os pássaros.

2.5 INFLUÊNCIA DOS CUPINS DE MONTÍCULOS EM ÁREAS DE PASTAGEM

Embora as pastagens constituem a base da alimentação dos rebanhos na bovinocultura de corte nacional, historicamente, insetos pragas em áreas sob pastejo apenas despertam interesse quando da constatação de alto nível de infestação e danos evidentes. Isso é explicado tendo em vista que as pastagens são consideradas culturas de baixo custo por unidade área,

em que raramente são adotadas medidas curativas de controle. É verdade que danos severos podem ocorrer, sem que, no entanto, sejam percebidos facilmente.

Segundo Fontes (1998) citado por Czepak et al. (2003) a ação prejudicial às pastagens pode ser atribuída a dois tipos de cupins, os construtores de ninhos epígeos, naquelas condições em que a densidade é elevada, e os consumidores de folhas vivas como alimento.

A espécie *Cornitermes cumulans* (Kollar) se destaca entre as espécies de cupins-de-montículo encontradas em áreas de pastagens, provavelmente dada a alta frequência com que seus ninhos podem ser encontrados. O termo cupim-de-montículo, no Brasil, tem sido associado, quase que exclusivamente, com essa espécie, trata-se de espécie predominante nas pastagens na Região Sudeste e parte das Regiões Centro-Oeste, Sul e Nordeste do Brasil.

Segundo Cosenza e Carvalho (1974) citado por Czepak et al (2003), em um trabalho desenvolvido para avaliar os possíveis danos causados por esse inseto às pastagens dizem que não houve alteração quanto a produção de matéria seca, qualidade da pastagem, bem como a cobertura vegetal.

Segundo EMBRAPA (1996) citado por Almeida (2001), a redução da área de pastejo em função da presença de cupins de montículo, é pouco significativo, porém a redução da área é questionável, o autor cita num levantamento feito no norte do estado de Mato Grosso do Sul, no qual se constatou que a área média ocupada por cada cupinzeiro de *Cornitermes cumulans* era inferior a $0,5\text{m}^2$ e, assim, mesmo uma infestação de 200 cupinzeiros/ha levaria a redução da área de apenas 1%.

Resultado semelhante foi encontrado por Cardena et al. (2010) e Cardena et al. (2009) na região do município de Mirassol D'Oeste onde a área média ocupadas pelos montículos, e deste modo indisponível para pastagem, foi de $0,3\text{m}^2$, o que representou uma redução de 0,21% da área.

Segundo Pessoa (2009) em um levantamento feito em Pontes e Lacerda MT, o qual foi feito em 20 (vinte) propriedades da comunidade rural do Córrego da Onça constatou-se que a área média ocupada por cada cupinzeiro foi de $3,75\text{m}^2$, o qual se pode observar que a infestação dos ninhos destes insetos em pastagens não foi significativo pois foi avaliado apenas 1,7% da área que foi de 200.000m^2 ocupada por cupinzeiros, estando de acordo com os resultados obtidos por Valério (1995).

Porém Fernandes et al. (1998), descreve que há um problema importante quanto ao manejo, pois a presença de muitos cupinzeiros nas pastagens dificulta e eleva custos na realização de tratos culturais mecanizados (roçagens, aplicação de adubos e corretivos, e

preparo do solo), sendo que em algumas regiões, chega a ser necessário a derrocar os cupinzeiros antes do preparo do solo para renovação da pastagem.

No caso das pastagens, os cupins de montículo também tem impacto negativo por depreciar o valor da propriedade, conferindo um aspecto de abandono e desleixo. Além disso, os montículos dificultam o tráfego de máquinas agrícolas prejudicando o manejo da área. Existe ainda uma possibilidade teórica, de que os cupins venham a afetar o desenvolvimento da pastagem, diminuindo seu potencial produtivo (FADINI, 2001).

É evidente que o aspecto visual é determinante e tem um efeito psicológico que atormenta o proprietário cada vez que ele percorre as pastagens. Outra questão cultural, que coloca a pastagem limpa, sem cupinzeiros e plantas invasoras, como a mais bem conduzida do ponto de vista agrônomo, sendo desta maneira a presença de cupins nas pastagens de uma propriedade indicaria desmazelo do proprietário perante a sociedade (FERNANDES, 1998).

2.6 CAUSAS DA DEGRADAÇÃO DAS ÁREAS DE PASTAGENS

Segundo Macedo e Zimmer (1993) citado por Miranda (2009), a degradação das pastagens é definida como sendo o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, assim como, o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados.

Segundo Macedo (1999) citado por Branco (2000) a degradação das pastagens compara-se a uma escada (Figura 7), baseada num processo contínuo de alterações, na qual no topo estariam as maiores produtividades, tendo em vista que chegado a um certo ponto haveria condições de se conter a queda da produção e manter a produtividade através de ações mais simples, diretas ou com menores custos operacionais. A partir desse ponto, passar-se-ia para o processo propriamente de degradação, em que só ações de recuperação ou de renovação, muitas vezes mais drásticas e dispendiosas apresentariam respostas adequadas. O final do processo culminaria com a ruptura dos recursos naturais, representado pela degradação do solo com alterações em sua estrutura, evidenciadas pela compactação e a conseqüente diminuição das taxas de infiltração e capacidade de retenção da água, causando erosão e assoreamento das nascentes de lagos e rios.

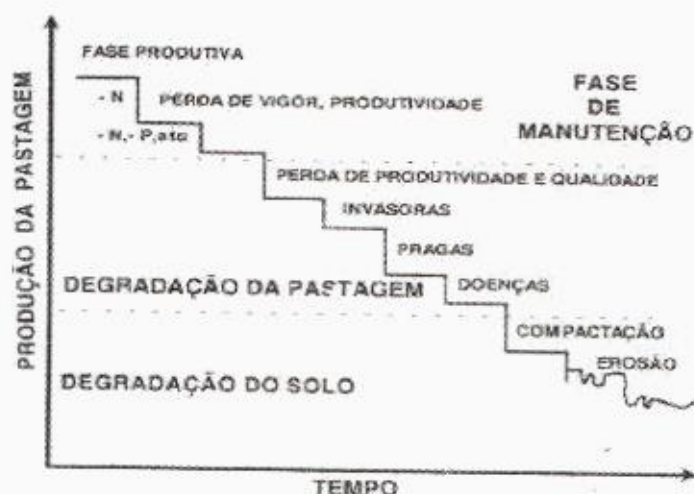


Figura 7 Representação esquemática do processo de degradação de pastagens em suas diferentes etapas no tempo. (Fonte: Macedo, 2001)

Sendo assim segundo Dias-Filho (2005) uma pastagem poderia ser considerada degradada ou em degradação dentro de uma amplitude relativamente extensa de condições biológicas, situadas entre dois extremos:

1 - Degradação Agrícola (Figura 8): neste extremo, a degradação pode ser caracterizada pela mudança na composição botânica da pastagem, isto é, um aumento na proporção de plantas daninhas arbóreo-arbustivas (invasoras) e conseqüente diminuição na proporção de capim ou leguminosas forrageiras.



Figura 8: Área de pastagem em nível de degradação agrícola, com substituição da área de pastagem por cupins de montículo e outras espécies botânicas (invasoras), na comunidade rural do Córrego da Onça, em Pontes e Lacerda – MT.

2- Degradação Biológica (Figura 9): neste outro extremo a degradação pode ser caracterizada pela intensa diminuição da vegetação da área, provocada pela degradação do solo, que, por diversas razões de natureza química (perda dos nutrientes e acidificação), física (erosão e compactação) ou biológica (perda da matéria orgânica), estaria perdendo a capacidade de sustentar produção vegetal significativa, tendo em vista que nessa situação o capim plantado seria gradualmente substituído por gramíneas nativas ou exóticas de baixa produtividade e pouco exigentes em fertilidade do solo, ou por dicotiledôneas adaptadas a essas condições desfavoráveis, ou, simplesmente, por áreas com solo descoberto, altamente vulnerável a erosão.

Do mesmo modo Bertol et al. (2006) considera que a conservação do solo esta ligada a dois aspectos fundamentais: o manejo animal visando controlar a quantidade de forragem, a cobertura do solo na superfície e as alterações das propriedades físicas que ocorrem nele; e o manejo da água de escoamento superficial, visando controlar a erosão hídrica, já que ela é, ao mesmo tempo, causa e consequência da degradação do solo.



Figura 9 Pastagens altamente infestadas por cupis-de-montículo. Fonte Valério (2006).

Sendo assim a quantidade de forragem está relacionada com a sua oferta, a qual representa a relação entre a lamina foliar verde da pastagem (expressa em massa seca) por 100kg de peso vivo animal, por hectare e por dia. Variando o nível de oferta de forragem, tem-se diferentes níveis de carga animal e de pressão, podendo-se, desse modo, avaliar a real capacidade de produção animal da pastagem. Sendo assim possível buscar um ponto ótimo de oferta de forragem, de modo a maximizar o ganho por animal/área/dia e, ao mesmo tempo, manter as pastagens com boa qualidade e preserva as propriedades físicas do solo (BERTOL et AL., 2006).

2.7 MÉTODOS DE CONTROLE DE CUPIM

2.7.1 Controle biológico

Segundo Alves e Lopes (2006), o controle químico é o mais utilizado para o cupim de montículo *Cornitermes cumulans*, em muitas regiões do Brasil. No entanto, o controle biológico dos cupins das pastagens com fungos, principalmente das áreas próximas as vertentes, açudes, lagos, e rios, surge como uma alternativa eficiente, ecológica e econômica para a solução do problema dessa praga.

Essa estratégia baseia na inundação. Os cupinzeiros abrigam milhares de indivíduos que são protegidos por densa camada de solo, representada pela primeira porção do ninho. Tendo uma temperatura interna controlada de 20 a 22°C através de um sofisticado sistema de ventilação, e também a umidade relativa do ninho é controlada e mantida próxima de 100%, sendo assim essas condições favoráveis para o desenvolvimento dos fungos entomopatogênicos, já que nesse ambiente esses microrganismos ficam protegidos da ação indesejável da radiação ultravioleta presente na luz do solo (ALVES e LOPES, 2006).

Esse controle biológico é feito com a utilização de uma polvilhadeira (figura 10) usada para aplicação de formicida, adaptada com uma câmara na mangueira de descarga para melhorar a distribuição do fungo dentro do ninho. Sendo necessário de 3 a 6 gramas de conídios puros, contendo 8×10^{10} conídios/g, ou 15 a 20 gramas da formulação pó molhável (WP) para o controle da praga. O produto deve ser introduzido no ninho através de uma abertura feita com uma barra de ferro até o centro celulósico dele. Em grandes áreas, essas aberturas pode ser feitas com uma broca acoplada a um trator e a aplicação pode ser realizada com uma polvilhadeira motorizada, devidamente modificada para essa finalidade (ALVES e LOPES, 2006).

Ao mesmo tempo Alves e Lopes (2006), relatam sobre a qualidade do fungo, e que o importante para a eficácia do controle é uma boa distribuição do produto dentro do ninho. Assim todas as galerias devem ficar cobertas com o fungo para que ele possa entrar em contato com os insetos e provocar a doença na maioria dos indivíduos da colônia, sendo assim em ninhos grandes acima de 50cm de altura fazer a associação do fungo com produtos químicos compatíveis, como nicotinóides, tendo em vista que esses produtos tem influência na capacidade de limpeza dos operários, facilitando o controle pelo fungo.

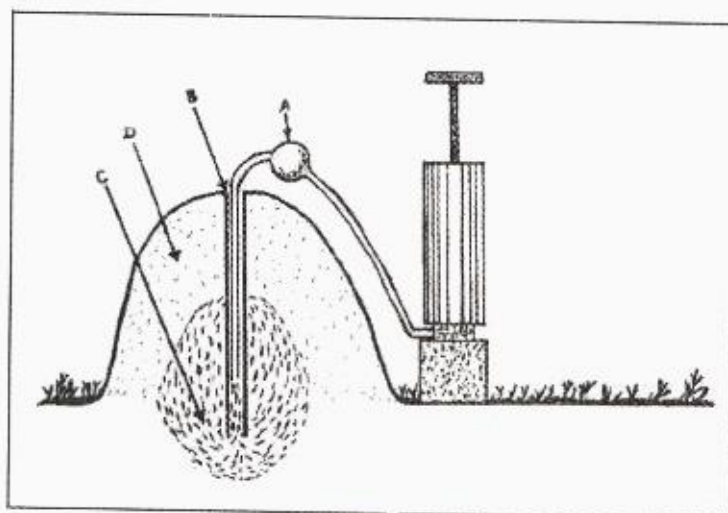


Figura 10 Polvilhadeira Manual utilizada na aplicação de fungos em cupinzeiros. A – Câmara adaptada à mangueira; B - orifício de aplicação no cupinzeiro; C – câmara de celulose; D – camada externa. (Moino Júnior, 1998).

O método é muito eficiente desde que se utilizem os fungos da maneira indicada, depois de dois meses, a eficiência pode chegar a 100% para ninhos pequenos, já os ninhos grandes necessitam de uma aplicação muito bem feita para que toda a população seja atingida, podendo ser eliminados num período de três meses, sendo recomendado uma aplicação extra depois de dois a três anos, visando controlar os ninhos pequenos que não foram observados e escaparam do primeiro tratamento com os fungos (ALVES e LOPES, 2006).

Segundo Fernandes (1993), citado por Alves e Lopes (2006), este também relatou a eficiência de 83% e 100% respectivamente, para *Beauveria bassiana* e *Metharizium anisopliae*, no controle de colônias de *Cornitermes bequaerti* nas condições de Mato Grosso do Sul.

2.7.2 Controle químico

Segundo Pereira (2008), são vários os produtos que podem ser utilizados entre eles: Cloropirifós; endossulfan; abamectina, etc. O cupinzeiro (Figura 11) deve ser perfurado com uma varão de aço, para aplicação do produto. O canal para aplicação do produto não deve ser fechado, se o inseticida não tiver a eficiência desejada, os cupins irão fechar o canal.

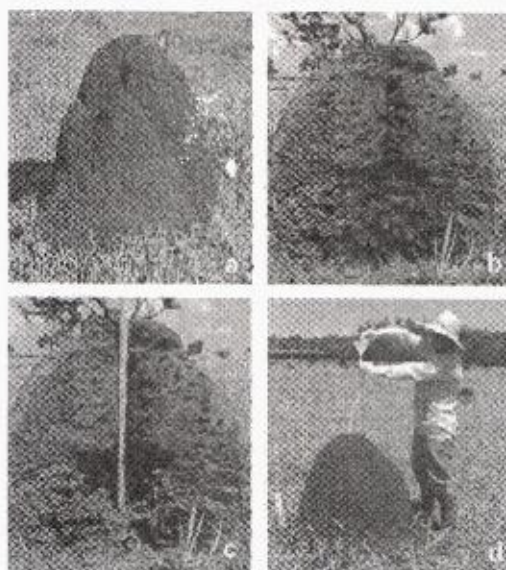
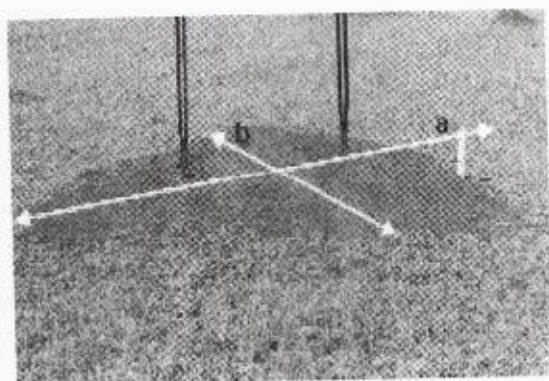


Figura 11 Controle químico de colônias de *Cornitermes cumulans*: a) cupinzeiro a ser controlado; b) corte longitudinal para ilustrar o núcleo ou endoécia; c) corte longitudinal para ilustrar a barra atingindo o núcleo; d) aplicação do produto. Fonte: Valério (2006)

Segundo Fernandes et al, (1998), o imidacloprid é recomendado na dose de 30g do produto comercial/100 litros de água, sendo aplicados um litro de calda por cupinzeiro, apresentando uma boa eficiência para controle de *Cornitermes cumulans*, porém este procedimento eleva os custos de controle e dificulta a aplicação, já o fipronil é recomendado na dose de 5 g de produto comercial por cupinzeiro, sendo um excelente cupinicida com eficiência próxima de 100% para *Cornitermes cumulans*, *Cornitermes snyderi*, *Cornitermes bequaerti* e *Syntermes* spp. em experimentos conduzidos em Goiás, Mato Grosso, e Mato Grosso do Sul. Sendo assim o fipronil atua sobre as operarias, por ingestão e contato, que disseminam rapidamente o produto entre eles, de forma que a casta é eliminada entre 24 e 48 horas que ocorrera pela ausência das operarias para alimentá-las.

Porém Valério (2006) no caso do cupim de montículo não se observar um núcleo tópico como de outras espécies, recomenda-se que a perfuração seja verticalmente e numa profundidade equivalente a sua altura no caso de *Cornitermes silvestii*, sendo assim também serve para também para a espécie *Syntermes* spp. o qual aflora a superfície onde não se constata facilmente o núcleo devido ao fato destes cupinzeiros ocuparem áreas de vários metros quadrados, recomenda-se: a) medir a área ocupada pela porção do cupinzeiro que aflora à superfície (multiplicando-se o maior comprimento pela maior largura) e, b) aplicar o inseticida por meio de perfurações feitas no cupinzeiro (uma perfuração para cada metro quadrado) (Figura 12).



Exemplo:

a) Comprimento: 2m

b) Largura: 1m

Área= 2m²

Fazer uma perfuração para cada m².

Figura 12 Controle sugerido para o montículo de *Syntermes spp.*, fazendo uma perfuração para cada metro quadrado da parte do cupinzeiro que aflora à superfície. fonte: Valério (2006)

2.7.3 Controle cultural

O Controle cultural consiste na adubação e calagem para melhoria do solo, segundo Wilcken e Raetano (1998), os fertilizantes podem melhorar o vigor das plantas e reduzir a suscetibilidade ao ataque de cupins. Porém no Brasil, há relatos de que a aplicação de calcário reduz o ataque de cupins, no entanto um trabalho realizado para verificar se a aplicação de cal extinta na cova de plantio não resultou na diminuição de ataque por *Syntermes molestus* e *S. insidians* em mudas de eucalipto (WILCHEN e RAETANO, 1998).

Segundo Fernandes et al., (1998), a renovação do solo deve ser feita de forma criteriosa com análise do solo, correção (se necessário), adubação correta, sementes de boa qualidade e preparo de solo profundo e uniforme. Porém, a calagem não tem efeito direto sobre os cupins, sendo assim uma correção do solo e as demais práticas culturais devem ser feitas para que se tenha uma pastagem vigorosa e produtiva, que, se bem manejadas posteriormente, será menos infestadas por cupins de montículos.

2.7.4 Controle Mecânico

Segundo Valério (2006), uma das alternativas para o controle de mecânico do cupim de montículo consiste em utilizar implementos acoplados a tomada de força do trator (figura 13)

como a broca cupinzeira, e ou uma nova versão a demolidora de cupins, conseguindo uma completa penetração do implemento no solo e ocasionando sua completa destruição, sendo assim uma eficiência de controle muito alta.



Figura 13 Implementos acopláveis à tomada de força do trator destinados à destruição mecânica do cupinzeiro: a) primeira versão: “broca cupinzeira”, posteriormente substituída por b) “demolidora de cupins”. Fonte: José Raul Valério (2006).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão podemos num primeiro momento considerar que os cupins são importantes pragas agrícolas e urbanas, tendo em vista a dificuldade de seu controle e por serem insetos subterrâneos, no entanto novas tecnologias tem sido desenvolvidas dentro do programa de manejo integrado de pragas. Contudo ao longo do trabalho realizado é possível constatar que os cupins-de-montículo que ocupam áreas de pastagens caracterizam-se mais como bioindicadores do nível de degradação da pastagem em função do manejo inadequado e do desmatamento incontrolável, que elimina seus predadores naturais, do que causadores da degradação. Deste modo o impacto dos cupins-de-montículo em áreas de pastagem é caracterizado como visual e depreciativo da área, comprometendo ainda a utilização de equipamentos agrícolas por tornarem-se obstáculos a estes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. G., **Degradação, recuperação e sustentabilidade de pastagens cultivadas**, 2000, Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. Trabalho apresentado ao DZO/UFV, em Seminário (ZOO 797), 2001. 17p. Disponível em: <<http://www.forragicultura.com.br/arquivos/degradacaorecuperacaosustentabilidadepastagens.pdf>>.
- ALVARENGA, M. I. N. et al. Indicadores de impacto ambiental do solo. In: **Atributos do solo e o impacto ambiental**, 3, 2003, Lavras. Universidade Federal de Lavras, FAEP. 2003.
- ALVES, G. R. **Influencia da umidade na seleção de solos por casais reais de cupins para nidificação**. 16º Congresso de Iniciação Científica e 6ª Mostra Acadêmica UNIMEP. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/z_rais/6mostra/1/267.pdf>.
- ALVES, S. B.; LOPEES, R. B. Controle biológico de pragas de pastagens. In Simpósio sobre manejo da pastagem, 23, p395, 2006, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba. FEALQ, 2006.
- BARCELOS, A.O.; VILELA, L. **Leguminosas forrageiras tropicais: estado da arte e perspectivas futuras**. In: Cecato, U.; Santos, G.T.; Prado, I.N.; Moreira, I. (eds.). **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA - REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 31, Maringá, 1994. **Anais...** Maringá: EDUEM/SBZ, 1994. p.1-56.
- BERTI FILHO, E. Cupins ou térmitas. **Manual de Pragas em Florestas**, vol.3. IPEF/SIF. 1993. 56p.
- BERTOL, I.; et al. Conservação do solo em pastagem. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 23, p.129, 2006, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba. FEALQ, 2006.
- BRANCO, H. R.; Degradação de pastagens (diminuição da produtividade com o tempo, conceito de sustentabilidade). 2000. 27p. Trabalho apresentado como parte das exigências da disciplina de Forragicultura - ZOO 650. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000. Disponível em: <<http://www.forragicultura.com.br/arquivos/DegradacaoPASTAGENS.pdf>>.
- BRANDY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos**; 7. Ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989.

CANCELLO, E. M., Revisão de Cornitermes Wasmann (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae), Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo 1989, 136p. in FERNANDES, P. M.; et al. Cupins de montículos em pastagens: prejuízo real ou praga estética. In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. **Cupins**. O Desafio do conhecimento. FEALQ. Piracicaba, 1998. 512p.

CARDENA, M. S.; et al. Ocorrência e dimensões de cupins-de-montículo em propriedades rurais no município de mirassol d' oeste, MT. In: **Jornada científica da Unemat**, 2. 2009, Barra do Bugres. 2009.

CARDENA, M. S.; et al. Ocorrência e dimensões de cupins-de-montículo em propriedades rurais no município de mirassol d' oeste, MT. In: CONGRESSO DE BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 10, 2010, Palmas. **Anais Zootec**, UFT/ABZ. 2010. CD-ROM.

COULSON, R.N. & WITTER, J. A. Forest entomology: ecology and management. John Wiley & Sons, New York, 1984, 669 p.

CZEPAK, C., et al. **Ocorrência de espécies de cupins de montículo em pastagens no Estado de Goiás**. Pesquisa Agropecuária Tropical, 33 (1): 35-38, 2003. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/viewArticle/2397>>.

ELIOTÉRIO, E. S. R., FILHO, E. B., **Levantamento e identificação de Cupins (Insecta: Isoptera) em área urbana de Piracicaba – SP** Survey and indetification of térmites (insecta: Isoptera) in a urban área of Piracicaba, State of São Paulo, Brasil Ciência Florestal, Santa Maria, v.10, n.1, p.125-139: Disponível em: <<http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/eleoterio,esr.pdf>>.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: CNPS, 1997.212p.

FADINI, Marcos A. M.; DESOUSA, Og and FANTON, César J.. Efeito da profundidade de aplicação e da distribuição de inseticidas líquidos no controle de cupins de montículo em pastagens (Isoptera: Termitidae). **Neotrop. Entomol.** [online]. 2001, vol.30, n.1, pp. 157-159. ISSN 1519-566X. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/nc/v30n1/16985.pdf>>.

FERNANDES, P. M. et al. Cupins de montículos em pastagens (prejuízo real ou praga). In: FONTES, L. R.; FILHO, E. B. **Cupins** (O desafio do conhecimento). Piracicaba, FEALQ, 1998. p 187 – 210.

FERNANDES, P. M.; et al. Cupins de montículos em pastagens: prejuízo real ou praga estética. In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. **Cupins. O Desafio do conhecimento**. FEALQ, Piracicaba, 1998. 512p.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 54, 2000. **Anais....** São Carlos: UFSCAR, 2000.

FONTES, L.R. **Cupins nasutos (Isoptera, Termitinae, Nasutitermitinae) Neotropicais geófagos: morfologia das mandíbulas do aiado e do operário e anatomia do tubo digestivo do operário**. Tese (Doutorado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 1989. 83p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 09/08/2009

LIMA, J. T.; COSTA LEONARDO, A. M. **Recursos alimentares explorados pelos cupins (Insecta: Isoptera)**. Biota neotropica v. 7 n. 2. Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista - UNESP. Rio Claro, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bn/v7n2/a27v07n2.pdf>>.

LIMA, M. M. de. **Níveis de danos econômicos para cupins**. 2008. 33p. Dissertação (Pós-Graduação em Entomologia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tde_arquivos/11/TDE-2009-03-03T084835Z-1550/Publico/texto%20completo.pdf>.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: alternativa para sustentabilidade da produção animal. In: PEIXOTO, A. M.; et al. (eds.). **Simpósio sobre Manejo da Pastagem**, 18, 2001, Anais... Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 257-283.

MACEDO, M.C.M. **Recuperação de áreas degradadas: pastagens e cultivos intensivos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 7, Goiânia, 1993. **Anais...** Goiânia: SBSC, 1993. p.71-72.

MELO FILHO, R. M., VEIGA, A. R. S. L., **Eficiência da Fosfina no Controle do Cupim de Montículo, *Nasutitermes* sp. (Isoptera: Termitidae) em Cana-de-Açúcar**. An. Soc. Entomol. Brasil, Recife, v. 26, n.1, p21-25, abril. 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aseb/v26n1/v26n1a03.pdf>>.

MELO, L. A. S.; SILVA, J. R. **Método de isca para avaliação populacional de cupins subterrâneos como indicadores de impactos ambientais**. Comunicado técnico n.48. EMBRAPA Meio Ambiente, Jaguariúna, 2008. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CNPMA/8150/1/comunicado_48.pdf>. Acesso em 16/07/2010.

MIRANDA, J. F.; **Implantação de sistema silvipastoril, no município de autazes, AM**. 2009. Dissertação (Pós-graduação em Ciências Florestais e ambientais), Universidade Federal do Amazonas, Amazonas, 2009. Disponível em: <<http://www.ppgcifa.ufam.edu.br/dissertacoes/Jos%E9%20Miranda/Jos%E9Miranda.pdf>>.

MOINO JÚNIOR, A. Fatores que afetam a eficiência de *Beauveria bassiana* e *Methahizium anisopliae* no controle de *Heterotermes tunis* (Isoptera, Rhinotermitidae) 1998. 134p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. In: ZANETTI, R.; et al. **Manejo integrado de cupins**. DEN/UFLA, Lavras, 29p. Disponível em: <http://www.den.ufla.br/Professores/Luis/Disciplinas/disciplinaENT_109_arquivos/Aula5_MIP_CUPINS.pdf>.

OLIVEIRA, D. L. P.; **Cupins**. Trabalho (XVII Feira de Ciências). Colégio São Francisco, Rio Grande (2006). Disponível em: <http://www.maristas.org.br/colegios/sfranc/pags/feira_ciencias/2005/projetos/cupins.pdf>.

PEREIRA, L. G. B. Cana-de-açúcar (principais insetos pragas). Dossiê técnico, Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC/MG. 2008.

PESSOA, V. H., **Densidade de cupinzeiros em áreas de pastagem na Comunidade córrego da onça**. Trabalho de Conclusão (Bacharelado – Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso. Campus Universitário de Pontes e Lacerda. Pontes e Lacerda, 2009. 33p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5. aprox. Viçosa: UFV, 1999. In: SANTOS, E. 1982. **Os insetos (vida e costumes)**. Editora Itatiaia, Belo Horizonte 9: 89-106.

SANTOS, M. M.; et al. Preferência alimentar de *Cornitermes cumulans* e *Cornitermes snyderi* a variedades de cana-de-açúcar em condições de laboratório. Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 1996. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/2939/2986>>. Acesso em: 16/07/2010.

SEPLAN. **Zoneamento Sócio Econômico Ecológico do Estado de Mato Grosso UZEE**. Cuiabá: Seplan. Disponível em: <<http://www.zsec.seplan.mt.gov.br/divulga>> Acesso em: 03 mai. 2007.

SILVA, P. H. S.; SOBRINHO, C. A. **Cupins em zona urbanas**. EMBRAPA Meio Norte. Teresina. 2007. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPAMN-2009-09/21442/1/cupim_zonas_urbanas.pdf>. Acesso em 16/07/2010.

SILVA, W. C. **Determinantes socioeconômicos no manejo dos cupins de montículo em áreas de agricultura familiar na localidade do Córrego da Onça, Município de Pontes e Lacerda**. Trabalho de Conclusão (Bacharelado – Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso. Campus Universitário de Pontes e Lacerda. Pontes e Lacerda, 2009. 34p.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2 ed. Brasília: Embrapa, 2004.

VALÉRIO, J. R. **Considerações sobre a morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em alguns Estados do Centro e Norte do Brasil: Enfoque entomológico**. 2006. (Comunicado técnico n.98. EMBRAPA Gado de Corte). Campo Grande. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CNPGC-2009-09/12483/1/COT98.pdf>>. Acesso em: 16/07/2010.

VALÉRIO, J. R., **Cupins-de-montículo em pastagens**. Campo Grande, MS. Embrapa Gado de Corte, 2006. (Documentos Embrapa Gado de Corte). Disponível em: <<http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/divu.ga/GCD18.html>>.

VALÉRIO, J. R., **Cupim de montículo em pastagens**, EMBRAPA, Campo Grande – MS, 1996. Disponível em: <<http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc160/DOC160.pdf>>.

VALÉRIO, J. R., SANTOS, A. V., SOUZA, A. P., MACIELI, C. A. M., OLIVEIRA, M. C. M., **Proteção de Plantas (Controle Químico, Resistência de Plantas e Manejo Integrado de Pragas) Controle Químico e Mecânico de Cupins de Montículo (Isoptera: Termitidae) em Pastagens**. Soc. Entomol. Brasil, Março, 1998 Brasil. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aseb/v27n1/v27n1a16.pdf>>.

VILELA, L.; et al. **Benefícios da integração entre lavoura e pecuária**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001, p 21 Documentos Embrapa Cerrados. Disponível em: <<http://www.unitins.br/ates/arquivos/Pecu%C3%A1ria/Integra%C3%A7%C3%A3o%20Lavoura-Pecu%C3%A1ria/Integra%C3%A7%C3%A3o%20Lavoura-Pecu%C3%A1ria%20-%20Benef%C3%ADcios.pdf>>.

WILCKEN, C. F.; RAETANO, C. G. Atualidades no controle de cupins em florestas de eucalipto. In: FONTES, L. R.; FILHO, E. B. **Cupins** (O desafio do conhecimento). Piracicaba, FEALQ, 1998. p173.

ZANETTI, R. Notas aula de entomologia de ENT 115, Manejo integrado de cupins. Departamento de Entomologia. UFLA. Lavras. 2010. 12p. Disponível em: <<http://www.den.ufla.br/Professores/Ronald/Disciplinas/Notas%20Aula/MIPFlorestas%20cupins.pdf>>.