

**UFRRJ**

**INSTITUTO DE ZOOTECNIA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DISSERTAÇÃO**

**Dispersão, Germinação e Persistência de Leguminosas Forrageiras  
Tropicais Através das Fezes de Bovinos**

**Tatiana Oliveira da Silva**

**2008**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DISPERSÃO, GERMINAÇÃO E PERSISTÊNCIA DE  
LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS TROPICAIS ATRAVÉS DAS  
FEZES DE BOVINOS**

**TATIANA OLIVEIRA DA SILVA**

*Sob a orientação do Professor*  
**João Carlos de Carvalho Almeida**

*e Co-orientação dos Professores*  
**Roberto Oscar Pereyra Rossiello**  
**Pedro Antônio Muniz Malafaia**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração Produção Animal.

Seropédica, RJ.  
Setembro de 2008

633.2

S586d

T

Silva, Tatiana Oliveira da, 1980-  
Dispersão, germinação e  
persistência de leguminosas  
forrageiras tropicais através das  
fezes de bovinos / Tatiana Oliveira  
da Silva - 2008.

46. : il.

Orientador: João Carlos de  
Carvalho Almeida.

Dissertação (mestrado) -  
Universidade Federal Rural do Rio  
de Janeiro, Programa de Pós-  
Graduação em Zootecnia.

Bibliografia: f. 29-31

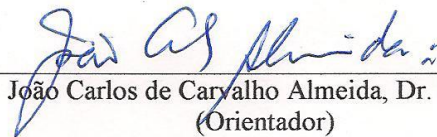
1. Plantas forrageiras - Teses.  
2. Leguminosa - Teses. 3. Bovino -  
Esterco - Teses. 4. Brachiaria  
decumbens - Teses. 5. Sementes -  
Teses. I. Almeida, João Carlos de  
Carvalho, 1956-. II. Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro.  
Programa de Pós-Graduação em  
Zootecnia. III. Título.

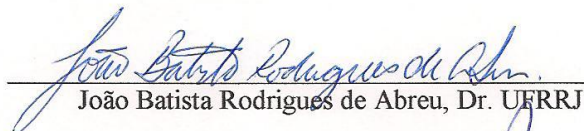
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

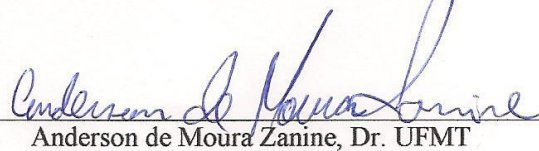
**TATIANA OLIVEIRA DA SILVA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Concentração em Produção Animal.

**DISSERTAÇÃO APROVADA EM 04/09/ 2008**

  
João Carlos de Carvalho Almeida, Dr. UFRRJ  
(Orientador)

  
João Batista Rodrigues de Abreu, Dr. UFRRJ

  
Anderson de Moura Zanine, Dr. UFMT

*“A maior recompensa do nosso trabalho  
não é o que nos pagam por ele,  
mas aquilo em que ele nos transforma.”*

*(John Ruskin)*

*“Quando ouvires os aplausos do triunfo,  
que ressoem também aos teus ouvidos  
os risos que provocaste  
com os teus fracassos.”*

*(Josemaría Escrivá)*

*“Se não houver frutos, valeu a beleza das flores;  
se não houver flores, valeu a sombra das folhas;  
se não houver folhas, valeu a intenção da semente.”*

*(Henfil)*

## DEDICATÓRIA

Por acreditarem em mim e na Zootecnia, pelo apoio, amor, compreensão, confiança e dedicação sempre em mim depositados, dedico esta dissertação.

Aos meus pais: Roberto Rodrigues da Silva e Sandra Maria Oliveira da Silva

Aos meus avós: João Rodrigues da Silva e Ruth Corrêa da Silva, Jarbas Machado de Oliveira e Zélia Nóbrega de Oliveira

Ao meu irmão: Rodrigo Oliveira da Silva

Ao meu amor: Norberto Silva Rocha

Aos meus afilhados, de batismo e de coração: Livia, Carolina, Luiza, Mariane, Maria Clara, Gustavo, Juliana, Leonardo e Júlia

À minha grande família: Silva e Oliveira

À minha nova família: Silva Rocha

Por todo carinho e respeito recebido dos professores, diretores e funcionários, dedico esta dissertação à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, principalmente ao Instituto de Zootecnia, a minha segunda casa.

Por sempre entenderem a minha falta de tempo e continuarem me apoiando e torcendo por mim, dedico esta dissertação aos meus amigos, em especial a Rodolfo Bittencourt, Rodrigo Prata, Rômulo Fonseca, Renata Chrispino, Bianca Ramos, Débora Barros, Cinthia Ranquino e Bianca Rangel.

Dedico esta dissertação, em especial, à minha querida avó Zélia, que sempre me apoiou e torceu por mim nesta difícil carreira, mas infelizmente me deixou durante a condução deste experimento e hoje não está presente para me ver colher os frutos deste difícil trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter saúde e condições de dar continuidade aos meus estudos, podendo me aprimorar cada vez mais. A Nossa Senhora de Fátima, por sua proteção e força para chegar até aqui.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, ao Instituto de Zootecnia pela oportunidade de realização do curso. Aos meus orientadores Prof. Dr. João Carlos de Carvalho Almeida, Prof. Dr. Roberto Oscar Pereyra Rossiello e Prof. Dr. Pedro Antônio Muniz Malafaia pelo apoio, orientação, dicas, conselhos e pela credibilidade.

Às Empresas SELEGRAM SEMENTES e MATSUDA SEMENTES, pelo fornecimento das sementes utilizadas no experimento.

Aos membros componentes da banca examinadora, pela avaliação do trabalho, orientação e sugestões fornecidas.

Aos professores do PPGZ, pelos ensinamentos aprendidos indispensáveis para minha formação profissional.

À minha mãe, por sempre apoiar minhas decisões, por todo seu amor e por me dar condições e apoio financeiro para a realização deste experimento.

Aos meus afilhados, familiares e amigos, por compreender a falta de tempo durante esses anos de mestrado e pelo apoio, carinho e pela torcida.

Ao meu namorado e também colega de equipe, Norberto Silva Rocha, por toda ajuda na condução do experimento; e também pelo apoio e força para superar as dificuldades e seguir em frente.

Ao meu orientador, João Carlos de Carvalho Almeida, por confiar em mim para desenvolver esta pesquisa e por me oferecer todo o aporte necessário.

Ao professor João Batista Rodrigues de Abreu, pelas críticas construtivas e sugestões para a realização do projeto.

Ao professor Pedro Antônio Muniz Malafaia, pelo apoio emocional e incentivo para a realização do experimento.

À família Carvalho Almeida, por me receberem em sua casa com tanto carinho durante a realização do experimento.

Ao funcionário da fazenda “Campo Alegre”, Antônio Moreira do Nascimento (Tonho), por toda sua ajuda na realização do experimento.

Ao amigo Bruno Borges Deminicis, por sua ajuda na realização de análises indispensáveis para a realização do experimento.

Aos amigos funcionários do IZ, seu João, Waldeci e Pedro, por sua ajuda na elaboração do experimento e principalmente pela torcida e força nos momentos difíceis.

Aos amigos de laboratório, Marcus e Evandro, pela torcida e pelo apoio, e principalmente pela amizade de todas as horas.

Aos amigos de curso, Wagner Mello, Lígia Elizabeth e Paulo Araújo, pelo apoio nas horas difíceis e principalmente pela torcida.

Ao amigo Frank, por todas as dicas e conselhos durante o mestrado e por sua ajuda na escrita da dissertação.

Ao professor Roberto Rossiello, meu co-orientador, por suas orientações e sugestões na dissertação, e principalmente pelo carinho e por me prestigiar neste momento tão importante como a defesa.

Ao professor Carlos Elysio, por sempre me prestigiar em todos os momentos importantes de minha vida acadêmica.

Ao professor Mirton Morenz, por toda sua ajuda na etapa final da minha dissertação e pelo carinho de sempre.

Ao professor José Bonifácio, por suas dicas na condução do experimento e na elaboração da dissertação.

Aos amigos de todas as horas, Rômulo e Flávio, pelo carinho, apoio e pela presença em todos os momentos especiais da minha vida.

Aos amigos de pós-graduação, Leandro Galzerano, Raul Lima e Delci de Deus, por me prestigiarem neste momento de suma importância para minha vida acadêmica.

Ao meu amigo Rodolfo, por estar sempre ao meu lado em todos os momentos, bons ou ruins, e pelo apoio e pela torcida por sucesso.

À amiga, Paula Schiavo, por sua ajuda, conselhos e dicas na escrita da dissertação. E a todos aqueles que não foram citados, mas que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste experimento.



## BIOGRAFIA

**Tatiana Oliveira da Silva**, filha de Roberto Rodrigues da Silva e Sandra Maria Oliveira da Silva, nasceu em 01 de junho de 1980, na cidade do Rio de Janeiro, RJ.

Cursou o 1º grau na “Escola Municipal Leônidas Sobriño Porto”, e no “Colégio Ferreira Alves”, onde também concluiu o 2º grau no ano de 1997, ambos na cidade do Rio de Janeiro.

Ingressou na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em Seropédica-RJ, no segundo semestre de 2000, no Curso de Graduação em Zootecnia. Durante a graduação foi monitora da disciplina Cunicultura, no Departamento de Produção Animal e estagiária no setor de Forragicultura e Pastagens, do Departamento de Nutrição Animal, sob a orientação do professor João Carlos de Carvalho Almeida. Graduou-se em Zootecnia em agosto de 2005.

Em março de 2006 iniciou o Curso de Pós-Graduação em Zootecnia (*stricto sensu*) – Forragicultura e Pastagens, Mestrado, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em Seropédica-RJ, submetendo-se à defesa de dissertação em setembro de 2008.

Em março de 2008 concluiu o Curso de Pós-Graduação em Docência do Ensino Superior (*lato sensu*), pela Universidade Cândido Mendes, RJ.

## RESUMO

SILVA, Tatiana Oliveira da. **Dispersão de sementes de leguminosas forrageiras tropicais através das fezes de bovinos**. 2008. 46 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

As leguminosas possuem algumas características que contribuem para a produtividade do pasto, assim como a adubação verde, protegendo o solo dos agentes climáticos. Além disso, as leguminosas seqüestram o carbono e fixam o nitrogênio atmosférico e, assim, apresentam potencial para manter ou elevar o teor de matéria orgânica, mobilizar e reciclar nutrientes e favorecer a atividade biológica do solo. Levando em consideração o potencial benéfico destas planta forrageiras objetivou-se avaliar a dispersão de sementes de cinco leguminosas forrageiras tropicais (*Pueraria phaseoloides*, *Neonotonia wightii*, *Calopogonium mucunoides*, *Macrotyloma axillare* e *Stylosanthes* cv. Mineirão) através das fezes de bovinos em pastagem já estabelecida de *Brachiaria decumbens*. O primeiro experimento foi realizado em sistema de lotação rotacionada, com 5 piquetes e 2 dias de ocupação. As sementes das cinco leguminosas foram oferecidas a cinco novilhas mestiças (holandês x zebu), pesando média de 250 kg, misturadas ao concentrado no fim da tarde. Entre 12 e 30 horas após a ingestão das sementes era feita uma avaliação a campo que consistia na marcação com bambus de diversas cores do local das dejeções dos animais, diferenciando as espécies. Após 73 dias de descanso foi realizada a primeira avaliação quanto ao número de plantas germinadas na área experimental, sendo o *Pueraria phaseoloides* (kudzu tropical) a espécie que apresentou o melhor resultado, seguido pelo *Macrotyloma axillare* (macrotiloma) e *Calopogonium mucunoides* (calopogônio). Ainda foi avaliada a persistência à seca, após 266 dias de vedação da pastagem, contabilizando o número de plantas presentes no pasto. O melhor desempenho quanto ao número médio de plantas após a seca foi alcançado pelo macrotiloma, sendo seguida pelo calopogônio. Quanto à germinação após o período de seca, das sementes implantadas no início do experimento, o melhor resultado foi obtido pela soja perene, apesar da sua baixa contribuição no período de seca. O segundo experimento foi realizado apenas com sementes de macrotiloma devido ao bom resultado desta espécie quanto à persistência à seca. Foram oferecidos a cinco novilhas 40g de sementes de macrotiloma; os animais permaneceram no piquete por 4 dias pastejando em sistema de lotação rotacionada. Na primeira avaliação deste experimento obteve-se uma média de 215 plantas de macrotiloma na área experimental. Na segunda avaliação foi realizado o levantamento da composição botânica da pastagem, no qual o macrotiloma teve participação em 6,4% da área experimental, com uma média total de aproximadamente 380 plantas.

**Palavras-chave:** Dormência das sementes. Germinação. Placa fecal. Calopogônio. Estilosantes. Kudzu tropical. Macrotiloma. Soja perene

## ABSTRACT

SILVA, Tatiana Oliveira da. **Dispersal, germination and persistence of tropical forage legumes through bovine feces.** 2008. 46 p. Dissertation (Master Science in Animal Science). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, Brasil, 2008.

Legumes have some characteristics which make them able to improve pasture productivity, since they act as green manure and prevent soil erosion by weather agents. They contribute, furthermore, to maintaining or increasing soil organic matter level, since they draw carbon and fix atmospheric Nitrogen, so mobilize and recycle nutrients, increasing microbiological soil activity. Considering the useful potential of these forage plants the seed dispersal of five legume species (*Pueraria phaseoloides*, *Neonotonia wightii*, *Calopogonium mucunoides*, *Macrotyloma axillare* and *Stylosanthes* cv. Mineirão) through bovine feces in an established pasture of *B. decumbens* was studied in two trials. In the first one seeds mixed with concentrate were offered in the late afternoon to five crossbred (Holsten-Zebu) heifers weighing 250 kg. This experiment was carried out in a crop-pasture rotation system with five paddocks occupied for 4 days. Field evaluation were made from 12 to 30 hrs after seed ingestion, consisting in marking with sticks of different colors the sites of animal droppings in order to discriminate legume species. After 73 days of pasture vacancy was made the first evaluation in order to set the number of sprouts in the research field and *Pueraria phaseoloides* (puero) showed the best results, followed by *Macrotyloma axillare* (archer) and *Calopogonium mucunoides* (calopo). We accessed, in addition, the drought resistance after 266 days of pasture closure counting the survival legume plants in the pasture. The best performance for plant survival after dry season was observed in archer, followed by calopo. Concerning germination after the dry season of seeding made at the beginning of the experiment, best results were found by perennial soybean, despite its low results during the dry season. A second experiment was conducted using only archer seeds as they showed the best results concerning drought persistence. Five heifers were fed with 40 g of archer seeds; the animals were kept grazing for four days at the paddock in the crop-pasture system. At the first evaluation of this experiment we observed 215 archer plants in the research field. At the second evaluation the botanical composition analysis was made revealing the presence of 6,4% of the research area covered by archer plants (global mean of 380 plants).

**Key words:** Seed dormancy. Germination. Dung plates. Calopo. Stilo. Puer. Archer. Perennial soybean.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Médias de temperatura, máxima e mínima, no período experimental.....	10
<b>Figura 2.</b> Precipitação pluviométrica no período experimental, em Barbacena, MG.....	11
<b>Figura 3.</b> Croqui da área experimental dividida em cinco piquetes de aproximadamente 2.000m <sup>2</sup> .....	11
<b>Figura 4.</b> Novilha ingerindo sementes de leguminosa.....	14
<b>Figura 5.</b> Marcação provisória das fezes contendo sementes de soja perene .....	14
<b>Figura 6.</b> Quadrado usado para a realização da composição botânica.....	16
<b>Figura 7.</b> Quadrado contendo plântulas macrotiloma .....	16
<b>Figura 8.</b> Média do número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) por piquete .....	17
<b>Figura 9.</b> Número médio de plantas de kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) por placa fecal na área experimental.....	20
<b>Figura 10.</b> Número total de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), calopogônio (Cal), soja perene (SP) e estilosantes (ST) encontradas na área experimental em outubro de 2007.....	22
<b>Figura 11.</b> Número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) em cada piquete da área experimental em fevereiro de 2008.....	23
<b>Figura 12.</b> Balanço comparativo do número de plantas das leguminosas macrotiloma (Mac), kudzu tropical (KT), soja perene (SP) e calopogônio (Cal) nos meses de avaliação.....	24
<b>Figura 13.</b> Porcentagem do levantamento da composição botânica na área experimental.....	27

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características químicas de amostras de solo da camada de 0-20 cm da área experimental em fevereiro de 2007.....	12
<b>Tabela 2.</b> Características químicas de amostras de solo da camada de 0-20 cm da área experimental em janeiro de 2008.....	12
<b>Tabela 3.</b> Esquema de distribuição de sementes por animal e por piquete.....	13
<b>Tabela 4.</b> Número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) e de placas fecais, em cada piquete da área experimental, em março de 2007.....	17
<b>Tabela 5.</b> Número de placas fecais marcadas em janeiro, número de placas fecais e de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em março de 2007 no Piquete 1.....	19
<b>Tabela 6.</b> Número de placas fecais marcadas em janeiro, número de placas fecais e de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em março de 2007 no Piquete 2.....	19
<b>Tabela 7.</b> Número de placas fecais marcadas em janeiro, número de placas fecais e de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em março de 2007 no Piquete 3.....	19
<b>Tabela 8.</b> Número de placas fecais marcadas em janeiro, número de placas fecais e de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em março de 2007 no Piquete 4.....	19
<b>Tabela 9.</b> Número de placas fecais marcadas em janeiro, número de placas fecais e de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em março de 2007 no Piquete 5.....	19
<b>Tabela 10.</b> Número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) nos piquetes experimentais em outubro de 2007.....	21
<b>Tabela 11.</b> Sobrevivência e/ou germinação das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST), nos piquetes experimentais, comparando os resultados de outubro de 2007 com os de março do mesmo ano.....	21
<b>Tabela 12.</b> Número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em fevereiro de 2008 nos piquetes experimentais, comparados aos encontrados em outubro de 2007 e a taxa de sobrevivência ou de germinação destas leguminosas.....	23
<b>Tabela 13.</b> Número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em maio de 2008 nos piquetes experimentais.....	24
<b>Tabela 14.</b> Sobrevivência e/ou germinação das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST), nos piquetes experimentais, comparando os resultados de maio de 2008 com os de fevereiro do mesmo ano.....	24
<b>Tabela 15.</b> Média do número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) na área experimental nos meses de avaliação, comparando os resultados entre as avaliações e calculando a porcentagem de sobrevivência das mesmas, a cada avaliação.....	25

<b>Tabela 16.</b> Número de plantas de macrotiloma (Mac) encontrado em fevereiro de 2008.....	26
<b>Tabela 17.</b> Número de plantas de macrotiloma (Mac), em maio de 2008, em cada piquete experimental.....	26
<b>Tabela 18.</b> Sobrevivência ou germinação (%) do macrotiloma (Mac), nos piquetes experimentais comparando os resultados de maio de 2008 com os de fevereiro do mesmo ano.....	26

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	03
2.1 Pastagem Consorciada.....	03
2.2 Limitações do Consorciamento.....	04
2.3 Dispersão de Sementes.....	05
2.4 Dormência em Sementes .....	06
2.5 <i>Brachiaria decumbens</i> .....	07
2.6 Características das Leguminosas Estudadas.....	08
2.6.1 Calopogônio ( <i>Calopogonium mucunoides</i> ).....	08
2.6.2 Macrotiloma ( <i>Macrotyloma axillare</i> ) .....	08
2.6.3 Kudzu tropical ( <i>Pueraria phaseoloides</i> ).....	08
2.6.4 Soja perene ( <i>Neonotonia wightii</i> ).....	09
2.6.5 <i>Stylosanthes</i> ( <i>Stylosanthes</i> cv. Mineirão).....	09
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	10
3.1 Localização do Experimento.....	10
3.2 Área Experimental.....	11
3.3 Teste de Germinação .....	12
3.4 Primeiro Experimento .....	13
3.5 Segundo Experimento .....	15
3.6 Descrição dos Dados Experimentais.....	16
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	17
4.1 Experimento 1.....	17
4.2 Experimento 2.....	26
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	27
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	28
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	29
<b>8 ANEXOS</b> .....	32

# 1 INTRODUÇÃO

A pecuária de corte brasileira caracteriza-se pela exploração extensiva das pastagens, sendo estas geralmente formadas por gramíneas, resultando em baixos índices zootécnicos e de produtividade. Entretanto, o Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, podendo alcançar índices mais altos se os produtores adotarem algumas estratégias para aumentar a quantidade e o valor nutricional do pasto.

Neste sentido, para que sejam alcançados índices satisfatórios de produtividade a pasto, faz-se necessário lançar mão de tecnologias que possibilitem aos animais expressarem o seu potencial produtivo, oferecendo assim, maior sustentabilidade e lucratividade para a atividade. A adoção de sistemas de consórcio entre gramíneas e leguminosas forrageiras é uma alternativa interessante para incrementar a produtividade animal. Esta estratégia de manejo tem a finalidade de integrar a produtividade das gramíneas forrageiras com o alto valor nutricional e a fixação biológica de nitrogênio (FBN) que as leguminosas forrageiras atribuem ao sistema, com menor impacto ambiental.

A introdução de leguminosas na pastagem promove incrementos na produção animal, pelo aumento da qualidade e quantidade de forragem em oferta, diversificando o sistema, reduzindo assim os riscos da ocorrência de pragas e doenças. Além dessas vantagens, as leguminosas promovem melhor proteção ao solo, evitando a erosão e lixiviação dos nutrientes. Uma parte do N fixado em pastagens consorciadas torna-se disponível para as gramíneas, principalmente através da decomposição de resíduos das leguminosas e dos excrementos dos animais em pastejo, gerando um aporte de nutrientes no solo.

As leguminosas aumentam a produção de forragem e o valor nutricional do pasto, pois possuem maior teor de proteína bruta, maior digestibilidade e maior teor de cálcio quando comparadas às gramíneas tropicais geralmente utilizadas. De modo geral, as gramíneas tropicais têm potencial para conferir produção de biomassa aos pastos, enquanto que as leguminosas procuram conferir qualidade ao mesmo, buscando elevado desempenho animal.

As leguminosas possuem maior resistência à seca, devido ao sistema radicular pivotante, que por ser mais profundo, é capaz de captar camadas de água mais profundas no solo. Esta característica proporciona melhor distribuição da produção de forragem durante o ano, em quantidade e qualidade adequadas aos requerimentos nutricionais de animais com alto potencial genético. Portanto, o consórcio de gramíneas e leguminosas resulta em aumento nos índices produtivos e reprodutivos do rebanho, na redução de custos pela substituição de fertilizantes nitrogenados, gerando um aumento na rentabilidade e competitividade da pecuária.

No entanto, apesar de tantas vantagens, o uso de leguminosas em pastagens continua sendo pouco significativo. Para explicar este fato, pode-se apontar algumas características destas forrageiras que têm limitado sua expansão, por exemplo, a baixa palatabilidade, pois os animais preferem gramíneas à leguminosas, sendo necessário um período de adaptação para a ingestão das leguminosas. Geralmente, a não adoção de pastagens consorciadas é atribuída à baixa persistência das leguminosas nas pastagens, devido ao ponto de crescimento da leguminosa ser diferente da gramínea; em virtude das escolhas das espécies para sua formação e da deficiência do estabelecimento ou do manejo da pastagem formada.

Muitas espécies de leguminosas têm sido utilizadas em consorciações com diversas espécies de *Brachiaria*, mas poucas têm persistido após o terceiro ano de utilização sob pastejo, possivelmente devido ao hábito de crescimento prostrado da maioria das gramíneas e da agressividade da mesma. Os pesquisadores estão à procura de leguminosas com maior persistência nos sistemas de produção, porém o consorciamento é sempre recomendado ao considerarmos os benefícios decorrentes da consorciação quando comparados aos custos adicionais da suplementação do pasto. No manejo de pastos consorciados o principal objetivo



é assegurar a produtividade animal em longo prazo, mantendo a estabilidade das mesmas, principalmente da leguminosa, tida como componente mais valioso e instável da associação. Para viabilizar a persistência das leguminosas no consórcio é possível contar com baixa palatabilidade destas plantas, pois os animais preferem as gramíneas, que têm crescimento mais rápido do que as leguminosas, possibilitando o desenvolvimento e estabelecimento destas no pasto.

Nessa pesquisa objetivou-se avaliar a introdução das leguminosas calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), macrotiloma (*Macrotyloma axillare*), kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*), soja perene (*Neonotonia wightii*) e estilosantes (*Stylosanthes* cv. Mineirão) em pastagem já estabelecida de *Brachiaria decumbens*, através da dispersão das sementes destas forrageiras pelas fezes de bovinos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Pastagem Consorciada

A utilização do pasto com alto valor nutritivo é um dos fatores de maior importância para a redução de custos na pecuária, e pode ser obtido por meio do melhoramento das mesmas, seja pela recuperação, seja pela formação com a introdução de forrageiras potencialmente mais produtivas e associadas a leguminosas (SOUZA, 2002).

Os maiores problemas na exploração extensiva da pecuária estão na baixa qualidade dos pastos, principalmente no período de déficit hídrico. Nesta época, além da escassez de forragem, o material disponível apresenta baixa aceitabilidade e digestibilidade, resultando em graves prejuízos na eficiência produtiva e reprodutiva dos rebanhos.

As leguminosas forrageiras, em relação às gramíneas, apresentam alto conteúdo protéico, maior digestibilidade, maior tolerância à seca e menor declínio do valor nutritivo com o avanço dos estádios fenológicos da planta (EMBRAPA, 2007).

O principal fator nutricional que controla a produção animal é a quantidade de alimento oferecido em excesso, que o animal é capaz de ingerir diariamente. Geralmente se observa baixo consumo em animais mantidos em pastagens de *Brachiaria* spp., tal fato pode estar relacionado ao baixo teor de proteína da forragem (LASCANO e EUCLIDES, 1996). O uso de pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas pode aumentar a proteína da dieta, o consumo de matéria seca e o desempenho animal. Estes autores, em revisão sobre pastos consorciados de gramíneas com leguminosas, verificaram acréscimos de 10 a 30% na produção animal, em relação às pastagens exclusivas de gramíneas.

De maneira geral, a principal expectativa do uso de leguminosas em pastagens é a melhoria da produção animal em relação à pastagem de gramínea exclusiva com redução dos custos de produção, quando comparados com estas mesmas pastagens submetidas à adubação com nitrogênio mineral. Este benefício é reportado como sendo efeito da participação direta da leguminosa melhorando e diversificando a dieta do animal e também do aumento da disponibilidade de forragem pelo aporte de nitrogênio ao sistema, através da sua reciclagem e transferência para a gramínea acompanhante (PEREIRA, 1995).

O crescimento das plantas forrageiras e a produção animal a pasto são freqüentemente limitados pela deficiência de nitrogênio no solo, pois o nitrogênio constitui o elemento modelador da produção de forragem, portanto a utilização de leguminosas como fonte de N para as gramíneas torna-se de suma importância no processo de produção animal a pasto (geralmente a aplicação de N é inviável devido à grande extensão das pastagens) (DA SILVA, 1990). Por isso, a importância das leguminosas como cultura forrageira depende da sua capacidade de fixar N atmosférico, pois a utilização de leguminosas é o meio mais econômico de introduzir nitrogênio nas pastagens (BOGDAN, 1977). De acordo com Macedo (2003) a leguminosa é um fornecedor natural de nitrogênio e, já que a adubação da pastagem é necessária, a adição de leguminosa em pouco onera o custo desta prática.

A FBN pelas leguminosas ocorre por meio da simbiose com as bactérias do gênero *Rhizobium*, localizadas em nódulos nas raízes destas plantas. A fixação simbiótica é um processo ligado ao crescimento da leguminosa e é influenciada pela disponibilidade de nutrientes e água do solo e luz. Dessa forma, o nitrogênio fixado pela leguminosa torna-se disponível para a gramínea associada somente após a passagem pelo animal, ou se tiver sido liberado da leguminosa ou da biodegradação de seus resíduos; diferentemente do nitrogênio mineral, que se encontra disponível para absorção logo após sua aplicação no solo (EVANGELISTA e ROCHA, 1997).

De acordo com Barcelos e Vilela (1994), a quantidade de N transferido para a gramínea depende da capacidade de fixação pela leguminosa, sendo que a capacidade de

fornecimento de nitrogênio promovido pelas leguminosas varia de 70 a 140 kg/ha/ano, dos quais somente cerca de 20% são de fato transferidos para as gramíneas associadas.

As leguminosas também podem ser úteis na recuperação de pastagens degradadas, uma vez que o nitrogênio é um dos principais nutrientes para a intensificação da produtividade das gramíneas forrageiras, pois é o constituinte essencial das proteínas e interfere diretamente no processo fotossintético, por meio de sua participação na molécula de clorofila. Portanto, se não for disponibilizado freqüentemente, acarreta redução na produção do pasto, iniciando o processo de degradação (MEIRELLES, 1993).

Portanto, a consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras constitui uma boa opção, de baixo custo, para atenuar o problema da degradação das pastagens. A contribuição pode ser feita pela transferência do N fixado para a gramínea, o que aumenta a capacidade de suporte da pastagem e prolonga sua capacidade produtiva (CANTARUTTI *et al.*, 2002).

Segundo Cantarutti (2002), o fracasso na adoção e utilização de pastagens consorciadas, em geral, é atribuído à baixa persistência das leguminosas nas pastagens, o que está associado à falta de técnicas de manejo específicas ou eficientes para essas pastagens, e à adubação inadequada.

## **2.2 Limitações do Consórcio**

De maneira geral as leguminosas tropicais são mais sensíveis a aumentos na pressão de pastejo quando comparadas às gramíneas; assim como as gramíneas são mais agressivas e têm maior taxa de rebrotação do que as leguminosas. Porém, tem se observado que os efeitos da pressão de pastejo sobre a persistência das leguminosas dependem dos mecanismos de persistência da planta e do grau de seletividade exercida pelo animal. Além disso, gramíneas e leguminosas competem, nos sistemas produtivos, por fontes de água, e outros minerais do solo, sendo que, esta competição depende de suas habilidades específicas (arquitetura radicular e propriedades de absorção dos tecidos radiculares) em capturar estas fontes (LEMAIRE, 2001).

A aceitabilidade das leguminosas quando em consorciação com gramíneas é um fator de grande importância no manejo da pastagem, tanto no período de maior crescimento (balanço entre os componentes) quanto durante o período seco (disponibilidade e valor nutritivo da forragem disponível). No primeiro período, o fato da leguminosa não ser muito palatável quando comparada à gramínea é favorável, pois é nesta fase que a gramínea tem o máximo desenvolvimento e, por esta razão, a leguminosa deve assegurar e manter sua participação no consórcio, visando maior poder competitivo com a gramínea. Uma característica das leguminosas que contribui para assegurar sua persistência em pastagens é a produção adequada de sementes viáveis, de modo a manter uma reserva das mesmas no solo. Algumas espécies como o calopogônio, entre outras, podem ser relacionadas como sendo de baixa palatabilidade no período chuvoso, contudo no período seco, como a produção e a qualidade da gramínea, geralmente, diminuem, as leguminosas são consumidas pelos animais, inclusive contribuindo como forma de melhorar o aproveitamento da gramínea de qualidade inferior (EMBRAPA, 2007).

Além da baixa persistência das leguminosas, existe a competição destas com as gramíneas quando consorciadas, chamada de competição interespecífica. De acordo com Willey (1979), citado por Rosa et al (2004), pode-se observar três situações competitivas nos sistemas de plantio em consórcio: a inibição mútua, a cooperação mútua e a compensação. Na inibição mútua, a produção encontrada no consórcio é menor do que a esperada. A cooperação mútua ocorre quando a produção das duas espécies, no consórcio, é maior que em sistema solteiro. E a compensação é a situação em que uma espécie dita dominada produz menos que

o esperado e, a chamada dominante produz mais, de modo que as habilidades competitivas das duas espécies, nesse caso, diferem.

Por outro lado, consórcios entre leguminosas e gramíneas induzem a alterações no balanço do nitrogênio disponível para as plantas, pois as leguminosas adquirem o nitrogênio principalmente através da fixação simbiótica do  $N_2$ , enquanto as demais absorvem íons nitrato ou amônia da solução do solo. Sob condições de baixa disponibilidade de nitrogênio no solo, a leguminosa terá vantagem sobre a gramínea. Entretanto, em médio prazo, a leguminosa contribuirá para a incorporação do nitrogênio sob a forma de matéria orgânica, o que poderá se constituir em fonte de nutrientes para as gramíneas, e a consorciação se tornará mais eficiente (MAGALHÃES, 1990).

### 2.3 Dispersão de Sementes

A dispersão de sementes geralmente ocorre pela própria planta ao deixar as sementes cair no solo e por agentes naturais (vento e chuva). A persistência das espécies vegetais se baseia na reposição de indivíduos por meios vegetativos ou pela regeneração a partir das sementes. As sementes maduras podem cair no solo próximo às plantas-mãe, e podem ser incorporadas no solo, ou serem disseminadas por um sistema mecânico intrínseco, como a deiscência dos brotos, ou por agentes externos, tais como o vento, correntes de água ou animais. A literatura faz referência à dispersão de inúmeras sementes por uma grande variedade de animais, desde vermes na terra, roedores e pássaros, até os grandes mamíferos herbívoros. Sendo aves e mamíferos os principais agentes de dispersão devido à disseminação de muitas sementes em seus excrementos (SIMÃO NETO, 1985).

A dispersão é um dos principais fatores de distribuição das plantas, e é reconhecido que muitas espécies animais são importantes neste processo. Desde o início da domesticação de animais selvagens se sabe que uma proporção de sementes ingeridas por eles passa sem prejuízo através de seus tratos digestivos (OZER e HASIMOGLU, 1977, citados por SIMÃO NETO, 1985). A disseminação de sementes forrageiras pelos ruminantes pode ser usada especialmente nas situações onde a semeadura por métodos convencionais é difícil, em áreas montanhosas e para a dinâmica das populações de leguminosas em pastos consorciados (SIMÃO NETO, 1985). Os ruminantes, quando movimentados para outras áreas de pastejo, podem disseminar sementes de várias plantas ao longo de grandes distâncias em um curto período de tempo.

Por outro lado, a disseminação de sementes pelos animais tem seu lado negativo, pois apesar da disseminação de plantas desejáveis, surgiu o problema da dispersão de plantas invasoras, devido às várias sementes de plantas invasoras consumidas pelos animais que permaneciam preservadas após passarem pelo trato digestivo, que eventualmente são carregadas para o campo no esterco (SIMÃO NETO, 1985).

Há espécies animais que dispersam as sementes passivamente, ao ingerir acidentalmente as sementes durante o forrageamento na planta, conhecida por dispersão endozoocoria; bastante comum entre os herbívoros. Outro tipo de dispersão passiva é o caso dos animais que transportam as sementes externamente, grudada nos pêlos e nos cascos, chamada de dispersão ectozoocoria (JANZEN, 1982).

Os bovinos, os eqüinos e outros animais que pastejam, podem atuar como agentes de transporte de sementes, carregando-as em sua digesta, casco, lã ou pêlos. No caso de bovinos, eqüinos, caprinos e ovinos estudos incluindo várias espécies forrageiras tropicais mostraram que um grande número de sementes é ingerido pelos animais. Parte delas é destruída durante o processo digestivo e outra parte sobrevive sendo eliminada nas fezes. Em geral, no caso das leguminosas forrageiras, a proporção de sementes sobreviventes aumentou à medida que diminuiu o tamanho da semente e aumentou a proporção de sementes duras nas amostras

ingeridas (SIMÃO NETO et al., 1987; GARDENER et al., 1993). As leguminosas tropicais, tipicamente apresentam dormência causada por um tegumento espesso, impermeável à água: são chamadas “sementes duras”. Em várias espécies, esta dormência é gradualmente superada sob condições naturais, tais como o ataque de microrganismos ou ácidos orgânicos do solo ou no estômago de animais, variações de temperatura no solo, ou qualquer tipo de abrasão pode ocorrer com o tempo (HOPKINSON, 1993).

No sentido de mostrar o potencial desta técnica, Jolaosho et al (2006) estudando três espécies de ruminantes como agentes dispersores de sementes de espécies forrageiras através de suas fezes, encontrou melhor resultado em ovinos e caprinos (respectivamente, 28 e 32% de germinação das sementes) do que em bovinos (apenas 5% de germinação).

Ao avaliar a germinação de sementes de estilósantes misturadas ao sal mineral para bovinos, Rezende et al (2007) observaram que as sementes, previamente escarificadas, ao passarem pelo trato gastrointestinal sofriam a ação dos ácidos do rúmen e as variações do pH, apresentando baixa taxa de germinação. Portanto, esses autores afirmaram que este método de dispersão é pouco viável para a consorciação de pastagem. Resultados discordantes aos relatados por Deminicis (2005), que ao avaliar a germinação de sementes de leguminosas forrageiras tropicais em fezes de bovinos, após a sua passagem pelo trato digestivo, concluiu que esta pode ser uma opção para a sua dispersão e formação de pastagens consorciadas com gramíneas. De acordo com esse mesmo autor, a maior taxa de excreção de sementes nas fezes dos animais ocorre no período compreendido entre 12 e 30 horas após a ingestão das sementes.

## **2.4 Dormência em Sementes**

Em muitas sementes a germinação é impedida devido à presença de um tegumento externo duro ou à presença de substâncias inibidoras, e frequentemente, também por fatores externos, sendo que todos impõem o estado de dormência (LARCHER, 2004). As sementes dessas espécies germinam de maneira muito irregular, ou seja, durante um longo período somente uma pequena porção da reserva das sementes será usada até seu final de uma só vez. Assim, as plantas emergem em tempos diferentes e parte da progênie evita as condições climáticas desfavoráveis, possibilitando desta forma uma nova germinação após a seca. Uma variedade de influências pode ser efetiva para a quebra de dormência, como a radiação direta na semente ou a ação de pequenos roedores. Sementes com tegumento muito duro geralmente necessitam da ação de microrganismos para a germinação, e outras ainda só são capazes de germinar após as substâncias inibidoras terem sido degradadas no trato digestivo de animais (após uma dispersão endozoocórica). Sob condições naturais, vários fatores exercem influência em relação ao início e à continuidade da germinação e, conseqüentemente as sementes de uma mesma espécie podem germinar em tempos muito diferentes, dependendo das condições externas, como temperatura e chuva (LARCHER, 2004).

Segundo Vilela (2005) a dormência é um fenômeno próprio da semente que impede o início do processo de germinação, devido à ausência de substâncias químicas ou a presença de estruturas físicas, na semente, que fazem permanecer um tempo em repouso. Este estado de repouso, dormência ou latência varia de acordo com cada espécie. Para este autor existem três tipos de dormência. A dormência fisiológica, que se apresenta quando um fator fisiológico impede o crescimento da planta (embrião latente). Este fator é próprio das espécies para sua preservação. Este tipo de dormência pode ser quebrado por estimulantes hormonais. A dormência física ou pelo tegumento, que ocorre quando o tegumento que recobre a semente é duro e não permite a entrada de oxigênio e água nesta área. Pode-se superar esta situação, retirando-se este invólucro. E a dormência hormonal ou de inibidores, que ocorre devido à presença de hormônios que podem ser eliminados pela água (mesmo a de chuvas). A dureza,

às vezes, pode estar relacionada com a cor das sementes, como foi observado por Castro et al (1993) em *Stylosanthes capitata* Vog., cuja tonalidade marrom das sementes estava associada com maior grau de dureza.

A maioria das leguminosas tropicais apresenta alta porcentagem de sementes duras, ou seja, sementes que não germinam logo após a semeadura. Em muitas leguminosas a porcentagem de sementes duras situa-se entre 69 a 90% e a dormência se deve à presença de uma cobertura impermeável à penetração da água, o que impede a germinação, em certa proporção, de modo que a semente, em cada período, contribui para assegurar a sobrevivência da espécie, principalmente em regiões onde ocorrem secas (PBQP, 1992).

Existem diversos tipos de tratamentos para a quebra de dormência, entre eles estão o mecânico, térmico e químico (com ácido sulfúrico, ácido clorídrico, soda, acetona e álcool). A escarificação mecânica faz com que a dormência da semente se rompe mediante um amaciamento, ocorrendo mudanças bioquímicas e na permeabilidade, preparando a semente para a germinação. O método mais simples de escarificação é o tratamento com água quente, mas apresenta resultados muito irregulares para a maioria das leguminosas e com menor eficiência, exceto para a espécie estilosantes. Existe uma escarificação por meio de tratamento químico com ácido sulfúrico concentrado, que por ser um produto corrosivo é capaz de escarificar as sementes da maioria das leguminosas. No entanto, não é um produto usado freqüentemente devido a seu preço elevado e aos cuidados necessários em seu manuseio (VILELA, 2005). A dispersão de sementes através de animais promove, além da distribuição espacial, uma escarificação destas devido à passagem pelo trato digestório, sofrendo a ação do ácido clorídrico da digestão, dos microorganismos do rúmen, além da escarificação mecânica pelos movimentos de ruminação.

## **2.5 *Brachiaria decumbens***

Antes da década de 70, a espécie forrageira mais difundida era o capim-colonião, planta altamente produtiva e exigente em fertilidade do solo. Ao longo dos anos, os nutrientes foram gradualmente extraídos por pastejo contínuo, sem que os produtores se dessem conta da proporção desta extração. Assim, o solo empobrecido passou a não suportar as exigências do colonião. Então, para solucionar este problema para a pecuária nacional, surgiu a *Brachiaria decumbens*, que se disseminou pelas fazendas de gado por ser uma forrageira produtiva e por ser menos exigente em fertilidade do que o colonião (LAZZARINI NETO, 2000).

A espécie *Brachiaria decumbens* Stapf é uma gramínea originária da Região dos Grandes Lagos em Uganda (África), sendo introduzida no Brasil por volta de 1960. A *B. decumbens* pode ser caracterizada como sendo uma planta perene, ereta ou decumbente, entouceirada, de coloração geral verde-escura, de 30-90 cm de altura. Essa gramínea é uma das mais utilizadas para a formação de pastagens cultivadas no Brasil, tendo se adaptado muito bem ao país, por ser resistente à seca e moderadamente resistente ao frio; a temperatura ótima para seu crescimento é de 30 a 35°C. Apesar de poder ser cultivada tanto em solos argilosos como em arenosos, a *B. decumbens* apresenta queda de produtividade quando cultivada em solo de baixa fertilidade, sendo importante a adubação do solo, assim como a consorciação com leguminosas, sendo compatível com *Stylosanthes* sp, *Centrosema* sp e *Pueraria* sp (VILELA, 2005).

A produtividade das gramíneas forrageiras se dá pela contínua emissão de folhas e perfilhos, importante para a restauração da área foliar após o corte ou pastejo, o que garante a perenidade dessas plantas. A adubação, especialmente a nitrogenada, é fundamental para o aumento da biomassa (OLIVEIRA, 2002), daí a importância do consorciamento destas forrageiras com as leguminosas.

## 2.6 Características das Leguminosas Estudadas

### 2.6.1 Calopogônio (*Calopogonium mucunoides*)

O *Calopogonium mucunoides* Desv é uma planta indígena da América do Sul, vigorosa, trepadora e volúvel, pilosa, se estabelece facilmente, a partir de semente, formando, em pouco tempo, uma massa emaranhada de folhagem de 30 a 40 cm de altura. O Calopogônio é adaptado a condições tropicais quente e úmida. Quando a estação seca é relativamente longa e severa, pode morrer a cada ano, tornando-se uma planta anual. É uma planta herbácea, possui flores com corola azul, caules com pêlos longos, marrom-amarelados e folhas trifoliadas. Apresenta relativamente baixa aceitabilidade pela quantidade de pêlos nos talos e nas folhas e, raramente utilizada como forragem, mas se cultiva em consorciamento com gramíneas e é utilizado como campo de corte para feno, produzindo de 4 a 5 t MS/ha/ano, e fixa em torno de 70 a 200 kg de nitrogênio/ha/ano (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1988).

O Calopogônio consorcia-se bem com grande parte das gramíneas tropicais, pois na época das águas é pouco aceito pelo gado e, no inverno sementeira, seca e, devido a grande queda de folhas, serve de adubo para a gramínea, reciclando nitrogênio na pastagem. Apresenta baixa exigência em fertilidade do solo (WERNER, 1986).

Sua propagação é geralmente através de sementes, a lanço, na proporção de 6 a 10 kg/ha, ou em linhas, utilizando-se de 3 a 10 kg/ha (DE-POLLI, 1985). Possui porcentagem de sementes duras em torno de 75% (PBQP, 1992).

### 2.6.2 Macrotiloma (*Macrotyloma axillare*)

O *Macrotyloma axillare* Lc.v. Archer é de origem africana, é uma planta perene, herbácea, volúvel, com ramos cilíndricos, que se adapta muito bem nas regiões tropical e subtropical livres de geada. Embora queime com a geada, se recupera rapidamente. É exigente, com excelente estabelecimento e persistência sob pastejo, apresenta boa produção de massa verde no período seco, excelente consorciação com capins tropicais. Não tolera o fogo. O principal atributo desta forrageira é sua resistência a doenças e pragas. Apresenta alta tolerância à seca, conservando uma boa relação folha/haste ao longo do ano, adaptando-se a vários tipos de solo, desde que sejam bem drenados. Possui pouca palatabilidade requerendo um período de adaptação para que os animais passem a ingeri-la, é dotada de rápido crescimento mantendo sua produção razoável logo no início da época crítica do ano (VILELA, 2005).

Sua propagação é feita através de sementeira, recomenda-se de 3 a 5 kg de semente/ha (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1988). Apresenta baixa porcentagem de sementes duras (PBQP, 1992).

### 2.6.3 Kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides* Benth)

O kudzu tropical tem origem no Sudeste da Ásia, Malásia e Indonésia. É uma planta perene, herbácea, com talos rasteiros, estolonífera, flores violeta, folhas trifoliadas com folíolos inteiros e com três lóbulos distintos, verdes na superfície superior e prateadas e pilosas na inferior (VILELA, 2005). Prefere solos pesados, mas não se adapta a solos excessivamente argilosos, tolerante a solos ácidos, a sombreamento e a condições de muita umidade por períodos longos. Tolerante relativamente bem à seca, desde que não seja prolongada e severa, e é bastante palatável. Mostra-se resistente ao pastejo, porém não deve ser submetida a cargas de animal muito altas. Recomendada também para controle da erosão, corte, fenação

e adubo verde. O principal atributo desta espécie está relacionado com sua capacidade de consorciar-se com gramíneas de porte alto (VILELA, 2005).

É uma planta de crescimento volúvel com vegetação densa e vigorosa que se cultiva nos países tropicais como prados e como forrageira. Suas raízes são profundas e não sofrem com estiagens de curta duração. São resistentes ao sombreamento, possuem baixa aceitabilidade e grande rendimento forrageiro; as plantas jovens não toleram o pastejo (VILELA, 2005).

O plantio é feito predominantemente por sementes, com taxa de semeadura variando de 3 a 6 kg/ha, em linhas com 0,50 a 1 m de espaçamento entre si ou a lanço, utilizando 6 a 17 kg/ha (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1988). Apresenta 80 a 95% de sementes duras (PBQP, 1992).

#### **2.6.4 Soja perene (*Neonotonia wightii*)**

A soja perene é uma leguminosa de origem Africana, bastante utilizada em pastagens consorciadas. Foi introduzida no Brasil na década de 50, apresenta alto valor forrageiro em pastagens, indicada para fenação, pastoreio e adubação verde. É uma planta volúvel com raízes profundas, apresentando boa nodulação, e se desenvolve bem em regiões de altitudes elevadas; não tolera solos com drenagem deficiente e alta concentração de alumínio. Exigente quanto à fertilidade, capaz de fixar em torno de 180 e 200 kg de nitrogênio/ha/ano. Apresenta crescimento inicial lento, e rápido, após estabelecimento, com produção de matéria seca em torno de 5 a 6 t/ha. Sua produção de massa verde é excelente, com boa palatabilidade e digestibilidade. Seu feno é de boa qualidade, sendo bastante utilizado na alimentação animal, por possuir alto teor protéico. Nos climas quentes, produz sementes que germinam facilmente, mas a planta também pode propagar-se a partir de estacas e de raízes. É a sucedânea do kudzu, com menor produção, mas com propagação mais fácil. É bastante sensível ao fogo e a geadas, porém recupera-se bem após os eventos, e é capaz de rebrotar durante a seca. Possui bom rendimento de forragem e seus principais atributos são: persistência, palatabilidade e boa convivência com gramíneas (VILELA, 2005).

A propagação é feita por sementes usando de 2 a 3 kg/ha, o plantio pode ser feito de outubro a dezembro, podendo ser prolongado até fevereiro (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1988). Apresenta alta porcentagem de sementes duras (PBQP, 1992).

#### **2.6.5 *Stylosanthes* (*Stylosanthes* cv. Mineirão)**

Originário da região de Diamantina, Minas Gerais, o Mineirão destaca-se pela grande produção, retenção de folhas, no período seco, resistência ao pisoteio e à antracnose, tem boa capacidade de consorciação e boa aceitação pelos animais. Produz feno com alto valor protéico e boa digestibilidade (VILELA, 2005).

Leguminosa perene, semi-ereta e altamente resistente à seca; excelente adaptação e desempenho, desde Roraima até São Paulo e Mato Grosso do Sul, apresentando grande produção de matéria seca. Possui excelente adaptação ao clima aos solos ácidos de baixa fertilidade dos cerrados. Tem sido empregado, com muito sucesso, na recuperação de pastagens de *brachiaria* degradadas (VILELA, 2005).

O plantio é efetuado através de sementes, não tolera solos argilosos e mal drenados. Recomenda-se utilizar 3 kg de semente por hectare; esta espécie forrageira apresenta de 30 a 75% de sementes duras (PBQP, 1992).



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

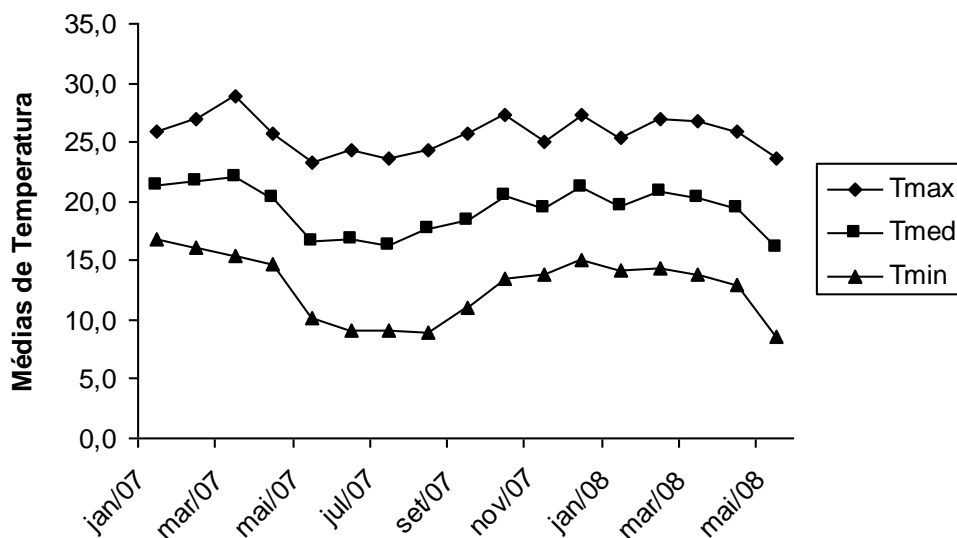
#### 3.1 Localização do Experimento

O experimento foi conduzido na Fazenda “Campo Alegre” localizada no município de Barbacena, MG, situado a uma latitude de 21°14'S, longitude 43°44'W, com uma altitude média de 1.164 metros.

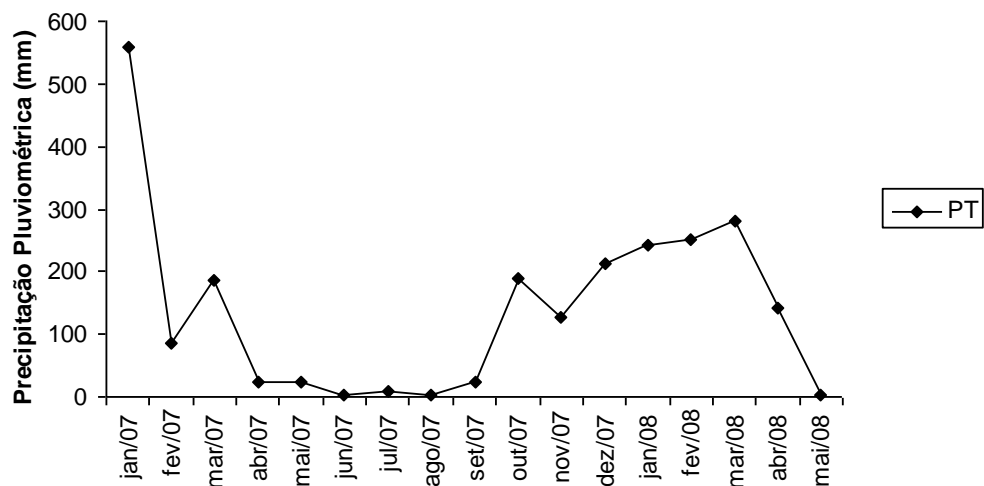
O experimento foi conduzido de janeiro de 2007 a maio de 2008, sendo realizado em duas etapas, a primeira, com duração de 10 dias, consistiu na dispersão de sementes de leguminosas pelas fezes de bovinos, portanto houve um dia de oferta das sementes para os animais e um dia para avaliação no piquete, sendo cinco dias de fornecimento das sementes e cinco dias de avaliação no pasto, um em cada piquete. A segunda etapa do experimento consistiu nas avaliações realizadas ao longo do período experimental para observação dos resultados.

O clima da região é caracterizado como tropical úmido, com invernos frios e verões brandos, por ser uma região de relevo serrano e devido à ocorrência de massas de ar que vêm do Pólo Sul trazendo muita umidade. As médias de temperatura oscilam entre 24°C, no verão e 13°C, no inverno. O índice pluviométrico está em torno de 1.330 mm, durante o ano, distribuído nos meses de outubro a abril (RIBEIRO, 2008).

Os dados meteorológicos do período experimental, referente a janeiro de 2007 a maio de 2008, foram obtidos na Estação Meteorológica de Barbacena. As médias de temperatura, máxima e mínima, e o índice pluviométrico são apresentados a seguir, nas Figuras 1 e 2.



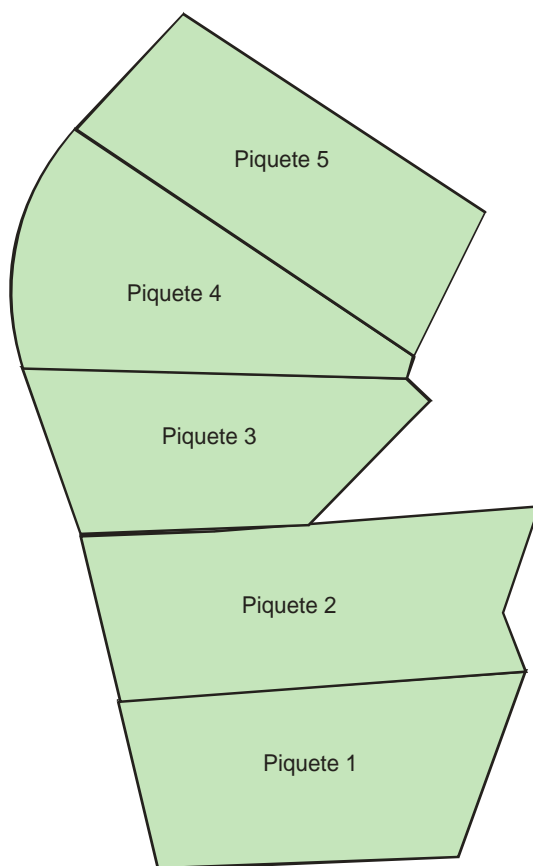
**Figura 1.** Médias de temperatura, máxima, média e mínima, no local e período experimental.



**Figura 2.** Precipitação pluviométrica no período experimental, em Barbacena, MG.

### 3.2 Área Experimental

O experimento foi conduzido em uma área de topografia irregular e montanhosa, com aproximadamente 1 hectare, dividida em cinco piquetes com metragem em torno de 2.000m<sup>2</sup>. O croqui da área experimental dividida em piquetes pode ser observado a seguir.



**Figura 3.** Croqui da área experimental dividida em cinco piquetes de aproximadamente 2.000m<sup>2</sup>

O solo da área experimental é classificado como cambissolo, sendo a análise deste solo realizada no início e ao término do experimento, os resultados são apresentados nas Tabelas 1 e 2. Foram coletadas aproximadamente 30 amostras de solo de cada piquete, com 0-20cm de profundidade. A coleta foi feita a cada 10 passos de caminhada no piquete, com o auxílio de uma sonda de amostragem do solo. Após percorrer todo o piquete, as amostras foram homogeneizadas e foi retirada uma subamostra para posterior análise laboratorial. Este processo foi feito em cada piquete, resultando em cinco amostras finais para a análise do solo. As correções e adubações do solo foram feitas de acordo com a rotina da fazenda, com o objetivo de suprir as necessidades da gramínea. As calagens e as adubações foram realizadas em duas etapas, a primeira antes do início do experimento, em dezembro de 2006, com 1t/ha de calcário e 100kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples (SPS) e outra em janeiro de 2008, constituída de 100kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de SPS e 50kg/ha de nitrogênio na forma de uréia agrícola (NH<sub>2</sub>). A diferença de valores de fósforo (P) e potássio (K) para o piquete 2 na segunda análise provavelmente ocorreu por erro de amostragem, podendo ser considerada a média dos demais piquetes.

**Tabela 1.** Características químicas de amostras de solo da camada de 0-20 cm da área experimental em fevereiro de 2007

Piquete	Na	Ca	Mg	H+Al	Al	S	T	V	pH	C	P	K
				Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				%	H <sub>2</sub> O	%	mg/l	
1	0,05	2,7	1,6	5,1	0,10	4,39	9,49	46	5,3	1,24	1	13
2	0,05	2,9	2,1	5,3	0,10	5,09	10,39	49	5,5	1,76	1	13
3	0,06	3,6	3,0	5,0	0,05	6,71	11,71	57	5,7	2,29	2	16
4	0,05	3,0	2,1	4,1	0,10	5,19	9,29	56	5,7	1,74	1	13
5	0,07	2,0	1,9	4,6	0,10	4,01	8,61	47	5,6	1,68	1	16

Fonte: LABFER/UFRRJ

**Tabela 2.** Características químicas de amostras de solo da camada de 0-20 cm da área experimental em janeiro de 2008

Piquete	Na	Ca	Mg	H+Al	Al	S	T	V	pH	C	P	K
				Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				%	H <sub>2</sub> O	%	mg/l	
1	0,01	3,5	0,5	0,07	0,00	4,08	7,68	53	5,6	2,21	2	27
2	0,01	3,6	1,6	0,10	0,00	5,31	10,61	50	5,8	2,41	11	39
3	0,01	4,0	2,4	0,06	0,00	6,47	10,47	62	5,9	2,41	2	24
4	0,01	3,6	1,9	0,05	0,00	5,56	9,06	61	5,9	2,12	2	20
5	0,01	3,0	2,0	0,07	0,00	5,08	9,38	54	5,8	2,22	2	27

Fonte: LABFER/UFRRJ

### 3.3 Teste de Germinação

Foi realizado o teste padrão de germinação das sementes das leguminosas segundo Brasil (1992) – Regras para Análise de Sementes, no laboratório da UENF – Universidade Estadual do Norte-Fluminense. Obtendo os seguintes resultados: 84, 64, 60, 31 e 0%, respectivamente, para as espécies macrotiloma, kudzu, soja perene, calopogônio e estilosantes.

O teste de germinação foi feito após o plantio das sementes devido a condições adversas do experimento.

### 3.4 Experimento 1

Objetivou-se através deste experimento avaliar a dispersão e a germinação de sementes de cinco leguminosas forrageiras tropicais (soja perene, macrotiloma, calopogônio, kudzu tropical e estilosantes) através das fezes de cinco novilhas mestiças (holandês x zebu), pesando em média 250 kg, em pastagem já estabelecida de *B. decumbens*, dividida em cinco piquetes de aproximadamente 2.000m<sup>2</sup>, com dois dias de ocupação em cada piquete.

As sementes foram distribuídas entre os animais por meio de sorteio no primeiro dia de fornecimento das mesmas e seguiu um esquema de distribuição nos dias seguintes de forma que cada animal ingerisse uma espécie diferente de leguminosa a cada piquete, para reduzir a influência animal, segundo o esquema a seguir (Tabela 3). Os animais não foram avaliados, foram apenas agentes dispersores das sementes. Foram utilizados aproximadamente 180g de semente por piquete seguindo a recomendação de 1 a 2kg de semente por hectare (Brasil, 1982). As sementes de cada leguminosa foram misturadas no concentrado e, a mistura, um pouco umedecida, para facilitar a ingestão total das sementes, foi oferecida aos animais no cocho.

**Tabela 3.** Esquema de distribuição de sementes por animal e por piquete

Animal	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 3	Piquete 4	Piquete 5
1	SP	Cal	KT	Mac	ST
2	Cal	KT	Mac	ST	SP
3	KT	Mac	ST	SP	Cal
4	ST	ST	SP	Cal	KT
5	Mac	SP	Cal	KT	Mac

Espécies leguminosas usadas: soja perene (SP), calopogônio (Cal), kudzu tropical (KT), estilosantes (ST) e macrotiloma (Mac).

O experimento iniciou-se no dia 8 de janeiro de 2007, por volta das 18 horas com o fornecimento das sementes das leguminosas aos animais no cocho. As sementes foram fornecidas aos animais individualmente, para evitar que dois ou mais animais ingerissem sementes da mesma espécie leguminosa. Ao lamber o cocho para comer o concentrado, os animais espalhavam as sementes, sendo necessário afastar o animal e juntar novamente as sementes, colocando um pouco mais de concentrado para estimular a ingestão total das sementes. Após ingerirem todo o concentrado com as sementes os animais foram levados para o Piquete 1, onde permaneceram por 48 horas. No dia seguinte à ingestão das sementes foi feita a avaliação a campo, das 6 às 19 horas, portanto dentro do período de maior defecação pelos animais que, segundo Deminiciis (2005), ocorre entre 12 e 30 horas após a ingestão das sementes.

Esta avaliação a campo consistiu na marcação das fezes através de bambus pintados de diferentes cores, de acordo com a leguminosa, identificando assim as espécies forrageiras. Além da marcação com bambu, foi desenhado um esboço do mapa da área utilizada contendo algumas medidas e pontos de referência para auxiliar a busca das placas fecais marcadas, tais mapas podem ser observados em anexo. Os animais ainda permaneceram no Piquete 1 até às 18 horas do dia seguinte, quando receberam novamente as sementes no cocho e, foram encaminhados para o Piquete 2.

Essa rotina de fornecimento de sementes às 18 horas e avaliação a campo das 6 às 19 horas no dia seguinte, com dois dias de ocupação em cada piquete, se repetiu mais quatro vezes, até os animais percorrerem os cinco piquetes disseminando as sementes em suas fezes. Portanto, o último dia de oferta das sementes foi dia 16 de janeiro, às 18 horas, sendo os animais levados para o Piquete 5 após o consumo das sementes e permanecendo neste por 2

dias. No dia 17 de janeiro, das 6 às 19 horas foi realizada a última avaliação a campo, marcando o local das dejeções com os bambus coloridos. No dia 18 de janeiro, às 18 horas, os animais foram retirados do Piquete 5 e levados para outra área, permitindo o descanso de 60 dias do pasto, pois segundo Deminicis (2005) este é o tempo máximo para as sementes das leguminosas germinarem (exceto as sementes dormentes).



**Figura 4.** Novilha ingerindo sementes de leguminosa



**Figura 5.** Marcação provisória das fezes contendo sementes de soja perene

A primeira avaliação foi realizada em março de 2007 (dias 21 e 22), ou seja, após a introdução das leguminosas, com apenas um período de descanso do pasto para favorecer o estabelecimento das leguminosas (DEMINICIS, 2005), e consistiu em uma busca nos piquetes para encontrar as placas fecais marcadas, bem como foi adotado a marcação de placas extras encontradas e não marcadas anteriormente, oriundas do pré e pós-período da avaliação a campo. Foram avaliadas as respostas quanto ao número médio de plantas das leguminosas por piquete e por placa fecal.

Uma nova avaliação do número de plantas foi feita logo após o período desfavorável de clima (outubro de 2007) com objetivo de avaliar a provável mortalidade das leguminosas devido à seca longa e severa. A avaliação consistiu em uma observação pelos piquetes em busca das placas fecais marcadas anteriormente com os bambus, onde foi feita a contagem de plantas de cada espécie de leguminosa por placa e por piquete, sendo possível calcular um índice de sobrevivência das leguminosas ao comparar este resultado com o número de plantas encontrado na avaliação anterior. Este índice de sobrevivência pode ser encontrado através da seguinte fórmula: número de plantas em outubro/número de plantas em março. Em seguida, os animais retornaram ao pasto, com o objetivo de avaliar a provável mortalidade das leguminosas devido ao pastejo.

De acordo com a disponibilidade de ida ao experimento, depois de 113 dias de ocupação no pasto (fevereiro de 2008), foi realizada uma nova avaliação contabilizando novamente o número de plantas que resistiram ao pastejo, além da seca; sendo possível calcular novamente o índice de sobrevivência destas plantas, através da fórmula: número de plantas em fevereiro/número de plantas em outubro. Uma quarta avaliação foi realizada em maio deste ano, com o mesmo objetivo de contabilizar o número de plantas e o índice de sobrevivência das leguminosas, através da fórmula: número de plantas em maio/número de plantas em fevereiro. Nestas últimas avaliações também foi realizado o levantamento da composição botânica do pasto, utilizando o método do quadrado ( $1m^2$ ), que consiste em percorrer cada piquete e colocar o quadrado no solo a cada 10 passos, contabilizando a presença de plantas forrageiras no seu interior através de porcentagem. Foram feitas

aproximadamente 30 amostras em cada piquete. O quadrado utilizado foi dividido em quatro partes iguais correspondentes a 25% cada.

### 3.5 Experimento 2

Objetivou-se através deste experimento dar continuidade ao processo de avaliação da dispersão, germinação e persistência da leguminosa macrotiloma, devido ao seu melhor desempenho no experimento anterior, através das fezes de bovinos em pastagem já estabelecida de *Brachiaria decumbens* (1 ha), dividida em cinco piquetes de aproximadamente 2.000 m<sup>2</sup>, com quatro dias de ocupação em cada piquete.

Este experimento teve início no dia 13 de novembro de 2007, ou seja, no início da estação das águas. Foram ofertados, no cocho, 40 gramas de sementes apenas de macrotiloma, misturados ao concentrado, para cinco novilhas mestiças (holandês x zebu), pesando em torno de 250 kg. O ciclo de fornecimento das sementes de macrotiloma foi repetido três vezes no período favorável de clima, para assegurar uma maior dispersão e possível maior germinação destas leguminosas.

No primeiro dia de experimento, por volta das 18 horas, houve o fornecimento das sementes aos animais. As sementes foram misturadas ao concentrado e umedecidas, para facilitar a ingestão total das mesmas. Os animais tinham acesso ao cocho individualmente, para garantir que cada animal ingerisse a mesma quantidade de sementes da leguminosa. Após ingerir todo o concentrado com as sementes os animais foram encaminhados para o Piquete 5, onde permaneceram por quatro dias. Desta vez foi adotada a seqüência inversa dos piquetes por motivos de manejo diário da fazenda, que se manteve ativa durante o período experimental.

No dia 17 do mesmo mês os animais voltaram ao curral para o novo fornecimento das sementes de macrotiloma misturadas ao concentrado. Após o ingestão completa das sementes os animais foram levados para o Piquete 4, onde permaneceram por quatro dias. No dia 21 de novembro houve outro fornecimento das sementes misturadas ao concentrado e os animais foram levados para o Piquete 3, ficando nele quatro dias. Nos dias 25 e 29 aconteceram novos fornecimentos das sementes de macrotiloma aos animais, sendo estes levados aos Piquetes 2 e 1, respectivamente. Ao fim do processo de dispersão das sementes (03/12/07), os animais foram encaminhados para outra área, a fim de obter a vedação do pasto por 30 dias do início do experimento.

No dia 13 de dezembro de 2007 iniciou-se o segundo ciclo de dispersão de sementes de macrotiloma, seguindo o mesmo esquema do primeiro. Por volta das 18 horas as sementes foram ofertadas aos animais no cocho e em seguida foram levados para o Piquete 5, onde ficaram por quatro dias. No dia 17 do mesmo mês, houve um novo fornecimento de sementes e os animais foram levados para o Piquete 4. Nos dias 21, 25 e 29 de novembro os animais voltaram ao cocho para novos fornecimentos de sementes de macrotiloma misturadas ao concentrado, e após a ingestão total destas sementes os animais foram levados para os Piquetes 3, 2 e 1, respectivamente. No final deste ciclo (03/01/08) os animais foram levados para outra área para permitir a vedação do pasto por mais 30 dias.

O terceiro e último ciclo de fornecimento de sementes do macrotiloma se iniciou em 13 de janeiro de 2008, exatamente como os anteriores. As sementes foram ofertadas por volta das 18 horas e após o consumo total das mesmas os animais foram levados para o Piquete 5, permanecendo neste até o dia 17, quando houve um novo fornecimento das sementes e em seguida foram levados para o Piquete 4, onde ficaram até o dia 21 do mesmo mês. Nos dias 21, 25 e 29 de janeiro houve novos fornecimentos de sementes aos animais, que após o consumo foram levados para os Piquetes 3, 2 e 1, respectivamente, encerrando o ciclo de

dispersão de sementes de macrotiloma. No dia 03 de fevereiro de 2008 os animais foram encaminhados para outra área para vedação do pasto por 30 dias.

Em fevereiro de 2008 foi realizada a primeira avaliação com o objetivo de contabilizar as plântulas de macrotiloma germinadas neste experimento. Foi feita a avaliação visual da composição botânica do pasto, com o auxílio de um quadrado (1m<sup>2</sup>), dividido em quatro partes, cada uma correspondendo a 25%. Este método consiste em percorrer todo o piquete e colocar o quadrado no solo a cada 10 passos, contabilizando as plantas forrageiras ou invasoras no seu interior através de porcentagem. Foram efetuadas em média 30 avaliações visuais onde se estimou a presença de gramíneas, leguminosas e invasoras. Além da avaliação da composição botânica do pasto também foi realizada uma busca por plantas de macrotiloma ao redor do quadrado, que também foram contabilizadas. Nesta avaliação visual além da porcentagem, também foi contabilizado o número de plantas de macrotiloma em cada piquete.

Uma nova avaliação foi realizada em maio do mesmo ano com o objetivo de avaliar a persistência das plantas de macrotiloma, utilizando o mesmo método de avaliação visual da composição botânica do pasto, assim como a busca por plantas desta leguminosa ao redor do quadrado. Foram contabilizados a porcentagem de presença no pasto e o número de plantas de macrotiloma por piquete. Sendo possível comparar com os resultados da avaliação anterior e calcular o índice de sobrevivência destas plantas através da fórmula: número de plantas de macrotiloma em maio/número de plantas de macrotiloma em fevereiro.



**Figura 6.** Quadrado usado para a realização da composição botânica



**Figura 7.** Quadrado contendo plântulas de macrotiloma

### 3.6 Descrição dos Dados Experimentais

Os resultados foram avaliados por meio de estatística descritiva.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

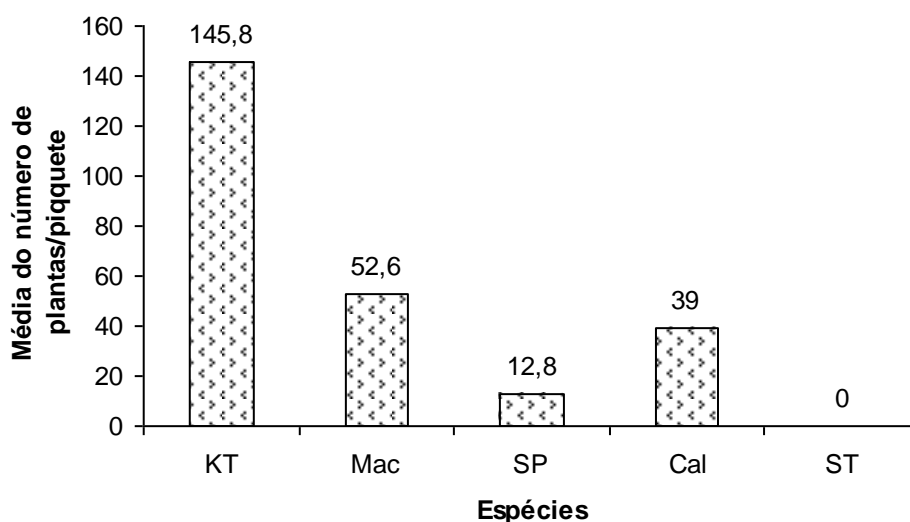
### 4.1 Experimento 1

O número de placas fecais e de plantas das leguminosas encontradas em cada piquete, nesta avaliação, está descrito na Tabela 4.

**Tabela 4.** Número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) e de placas fecais, em cada piquete da área experimental, em março de 2007

Número de plantas / Número de placas fecais						
	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 3	Piquete 4	Piquete 5	Média n <sup>o</sup> plantas
KT	0/3	129/7	104/5	372/9	124/5	146
Mac	0/0	92/7	110/6	28/3	36/4	53
SP	14/2	8/2	18/2	1/1	23/4	13
Cal	0/0	126/6	30/3	39/4	0/0	39
ST	0/2	0/3	0/2	0/6	0/1	0

A espécie kudzu tropical apresentou o melhor desempenho quanto à germinação das sementes (total de 729 plantas), seguido pelo macrotiloma (266 plantas). O calopogônio também mostrou bom resultado, com 195 plantas no total, e a soja perene contabilizou nos cinco piquetes um total de 64 plantas. Esses valores foram divididos pelo número de piquetes, ou seja, por cinco, para encontrar a média do número de plantas de cada espécie por piquete, como pode ser observado na Figura 8.



**Figura 8.** Média do número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) por piquete.

Os resultados de germinação podem estar relacionados principalmente com a eficiência da quebra de dormência das sementes de cada leguminosa analisada, através da passagem pelo trato digestório dos bovinos, pela influência climatológica e pela diferença na exigência de fertilidade que as leguminosas apresentam. Entretanto, segundo Jones e Simão



Neto (1987) outros fatores podem ter sido determinantes para esses resultados, dentre eles são destacados: a fermentação das fezes no campo, a alta contaminação por fungos e bactérias, o posicionamento das sementes no bolo fecal, a espessura do bolo fecal, a desidratação da superfície do bolo fecal e um outro fator de extrema importância está ligado à composição do tegumento das sementes, ou seja, relacionado à dureza do tegumento.

Os animais não foram para o piquete após a ingestão das sementes no primeiro dia de fornecimento das mesmas por receio de furto dos mesmos. Tal fato não ocorreu nos demais piquetes, pois para não prejudicar o experimento, corremos o risco e os animais ficaram no piquete logo após o consumo do concentrado com as sementes. Então, após o consumo das sementes os animais permaneceram no curral e só foram levados ao Piquete 1 pela manhã do dia seguinte. Além disso, no final desse dia houve uma forte tempestade, portanto os animais tiveram que ser retirados do piquete devido ao risco de raios, uma vez que os piquetes eram divididos por cerca elétrica. Estes acontecimentos podem ter contribuído para o resultado insatisfatório do Piquete 1.

O provável resultado negativo do estilosantes pode ser justificado pelo teste de germinação, o qual apresentou porcentagem de germinação igual a zero para esta espécie. Pois o teste de germinação foi feito após o plantio, devido a condições adversas do experimento. Rezende (2007) também encontrou resultado insatisfatório de germinação de estilosantes ao misturar as sementes ao sal fornecido a bovinos. O autor observou que ao passarem pelo trato gastrointestinal dos bovinos as sementes sofriam a variação de pH e de temperatura, reduzindo drasticamente a porcentagem de germinação da espécie leguminosa avaliada.

A espécie kudzu tropical aparentemente demonstrou ter grande potencialidade de germinação dentro desse método de disseminação de suas sementes em áreas de pastagens já formadas. Apesar da alta porcentagem de sementes duras (80 a 95%, segundo PBQP, 1992), esta forrageira respondeu vigorosamente quanto à germinação de suas sementes, mostrando-se aparentemente eficiente, tanto em relação à quebra de dormência de suas sementes, quanto às condições impostas pelo clima (pluviosidade, irradiação luminosa e temperatura).

Neste experimento observou-se que apesar de muitas plantas germinarem, o número de placas fecais distribuídas na área experimental foi baixo, encontrando-se muitas plantas (em torno de 30) numa mesma placa. Tal fato pode ser explicado pela quantidade de semente fornecida para cada animal (180g). Pode-se observar esta característica nos mapas de distribuição espacial das placas fecais apresentados em anexo e nas tabelas do número de placas fecais e de plantas a seguir. Tal fato não é muito favorável, pois seria melhor se houvesse muitas placas espalhadas pelo pasto com menos plantas do que muitas plantas concentradas no mesmo bolo fecal, pois assim, a distribuição das leguminosas no pasto seria mais uniforme. Talvez fosse melhor distribuir as sementes em menor quantidade entre os animais, mais vezes, durante um período maior de tempo.

A distribuição espacial das placas fecais contendo plantas de leguminosas encontradas em março pode ser comparada à marcação original das placas, contendo as sementes das leguminosas, feita em janeiro durante a implantação do experimento. Tal comparação se faz através das tabelas a seguir e das figuras em anexo.

**Tabela 5.** Número de placas fecais marcadas em janeiro, número de placas fecais e de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em março de 2007 no Piquete 1

Piquete 1	Número de placas em janeiro	Número de placas em março	Número de plantas em março
KT	3	3	0
Mac	5	0	0
SP	6	2	14
Cal	3	0	0
ST	4	2	0

**Tabela 6.** Número de placas fecais marcadas em janeiro, número de placas fecais e de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em março de 2007 no Piquete 2

Piquete 2	Número de placas em janeiro	Número de placas em março	Número de plantas em março
KT	12	7	129
Mac	11	7	92
SP	5	2	8
Cal	9	6	126
ST	4	3	0

**Tabela 7.** Número de placas fecais marcadas em janeiro, número de placas fecais e de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em março de 2007 no Piquete 3

Piquete 3	Número de placas em janeiro	Número de placas em março	Número de plantas em março
KT	6	5	104
Mac	8	6	110
SP	4	2	18
Cal	7	3	30
ST	3	2	0

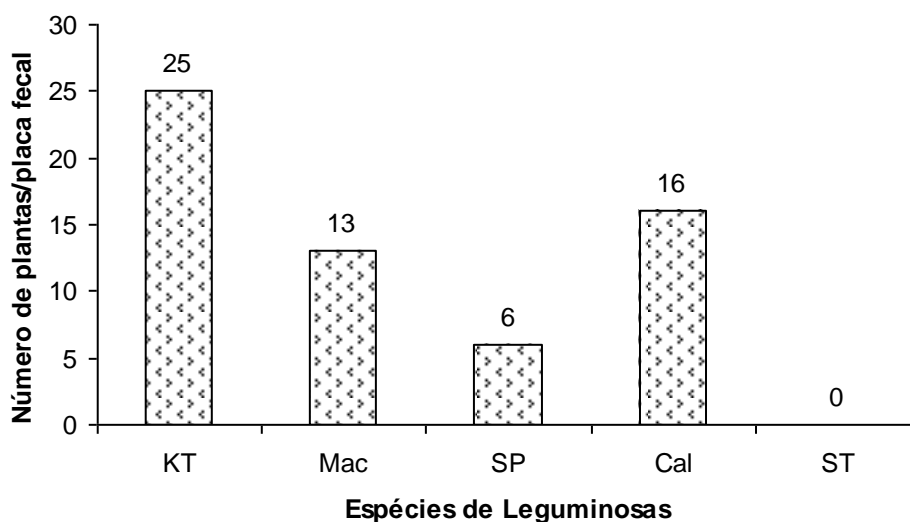
**Tabela 8.** Número de placas fecais marcadas em janeiro, número de placas fecais e de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em março de 2007 no Piquete 4

Piquete 4	Número de placas em janeiro	Número de placas em março	Número de plantas em março
KT	8	9	372
Mac	6	3	28
SP	5	1	1
Cal	6	4	39
ST	9	6	0

**Tabela 9.** Número de placas fecais marcadas em janeiro, número de placas fecais e de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em março de 2007 no Piquete 5

Piquete 5	Número de placas em janeiro	Número de placas em março	Número de plantas em março
KT	7	5	124
Mac	7	4	36
SP	6	4	23
Cal	1	0	0
ST	6	1	0

Quanto ao número de plantas por placas, o kudzu tropical também apresentou aparentemente o maior número, média de 25 plantas por placa fecal, dentre as espécies, seguido aparentemente pelo calopogônio e macrotiloma que apresentaram 16 e 13 plantas por placa fecal, respectivamente. A soja perene aparentemente apresentou menor germinação (6 plantas por placa fecal), como pode ser visto na Figura 9.



**Figura 9.** Número médio de plantas de kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) por placa fecal na área experimental.

O comportamento do kudzu tropical frente às mesmas condições submetidas a todas as espécies avaliadas, ressalta a possível superioridade desta planta com relação às outras forrageiras. Contudo, esses resultados não devem atribuir a esta espécie a condição de melhor planta forrageira para esse fim, uma vez que o período e as condições meteorológicas deste estudo pode não ter sido favoráveis para o desenvolvimento das demais leguminosas utilizadas. Neste sentido as sementes dessas outras forrageiras podem estar aguardando um momento mais adequado para germinarem.

As espécies kudzu tropical e calopogônio apresentaram aparentemente maior índice de germinação do que as demais leguminosas, sendo todas dispersadas por bovinos. Jolaosho et al (2006) encontraram, para a dispersão por bovinos, taxa de 5 % de germinação das sementes avaliadas por eles, no período chuvoso da Nigéria (junho a setembro). Os autores observaram que caprinos e ovinos apresentaram maior taxa de germinação de sementes nas fezes (32 e 28%, respectivamente) quando comparados a bovinos.

Em outubro de 2007, nos dias 9 e 10, após longo período de seca e de vedação da pastagem, foi feita uma nova avaliação para verificar a persistência das leguminosas à seca. O número de plantas das leguminosas encontrado nos cinco piquetes, em outubro, está demonstrado na Tabela 10. Foi possível calcular a taxa de sobrevivência, assim como o surgimento de novas plantas, através da comparação das avaliações de outubro e de março de 2007, tais percentagens são demonstradas na Tabela 11.

**Tabela 10.** Número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) nos piquetes experimentais em outubro de 2007

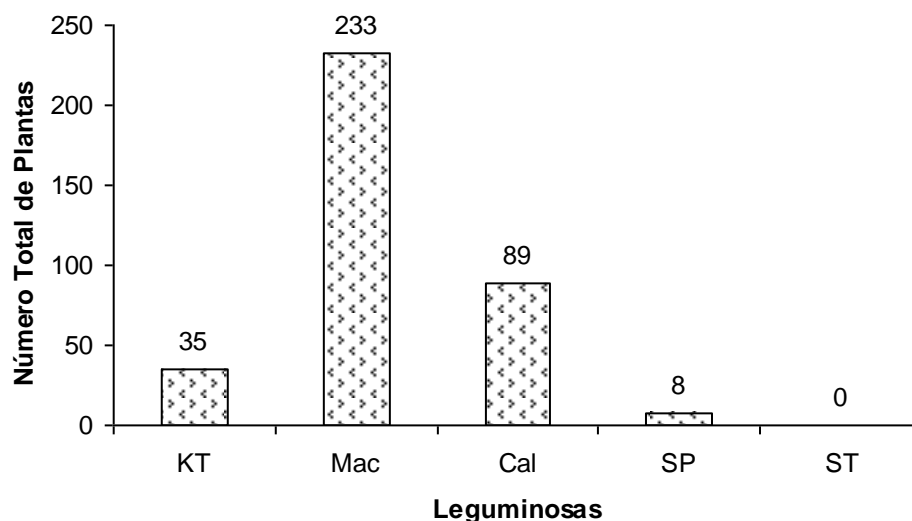
	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 3	Piquete 4	Piquete 5	Média
KT	0	9	5	7	14	7
Mac	0	44	84	34	71	47
SP	1	1	2	1	3	1,6
Cal	0	41	10	38	0	18
ST	0	0	0	0	0	0

**Tabela 11.** Sobrevivência e/ou germinação das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST), nos piquetes experimentais, comparando os resultados de outubro de 2007 com os de março do mesmo ano

	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 3	Piquete 4	Piquete 5	Média
KT	0%	7%	5%	2%	11%	5%
Mac	0%	48%	76%	121%	197%	88%
SP	7%	12%	11%	100%	13%	29%
Cal	0%	32%	33%	97%	0%	32%
ST	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Quanto à germinação de sementes a espécie Kudzu tropical apresentou o melhor desempenho, porém quanto à sobrevivência ao período desfavorável não obteve bom resultado, pois o número de plantas na área do experimento reduziu consideravelmente na segunda avaliação, realizada em outubro de 2007, como pode ser visto na Figura 19. Segundo Larcher (2004) o estágio de plântula é a fase decisiva para a sobrevivência de um indivíduo e para a distribuição espacial de uma população, pois uma espécie somente é capaz de ocupar de maneira permanente um habitat no qual o indivíduo supere os estádios mais sensíveis do ciclo da vida. Portanto, como a seca se instalou logo no início de desenvolvimento das plantas, o kudzu não conseguiu se estabelecer na pastagem.

Quanto à sobrevivência ao período desfavorável a leguminosa que mostrou melhor desempenho foi o macrotiloma, pois mesmo após um longo período de seca encontrou-se um grande número de plantas (total de 233 plantas), concordando com Vilela (2005) quando diz que o macrotiloma apresenta alta tolerância à seca. Em alguns piquetes foi encontrado maior número de plantas do que na primeira avaliação, tal fato pode ser explicado pelo fenômeno de dormência, ou seja, a semente se manteve dormente por todo período de seca, e quando começou o período chuvoso, ou seja, condição favorável à germinação, ocorreu a quebra da dormência e a semente foi capaz de germinar (Figura 10).



**Figura 10.** Número total de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), calopogônio (Cal), soja perene (SP) e estilosantes (ST) encontradas na área experimental em outubro de 2007.

Aparentemente o segundo melhor resultado em relação à sobrevivência ao período desfavorável foi o calopogônio, que foi menos representativo na germinação, porém conseguiu se manter durante o período de seca. Resultado discordante aos de Alcântara e Bufarah (1983) que afirmaram que quando a estação seca é relativamente longa e severa, o calopogônio pode morrer a cada ano, tornando-se uma planta anual. No caso do referente experimento houve uma seca longa e severa, iniciando já em fevereiro e permanecendo até outubro de 2007.

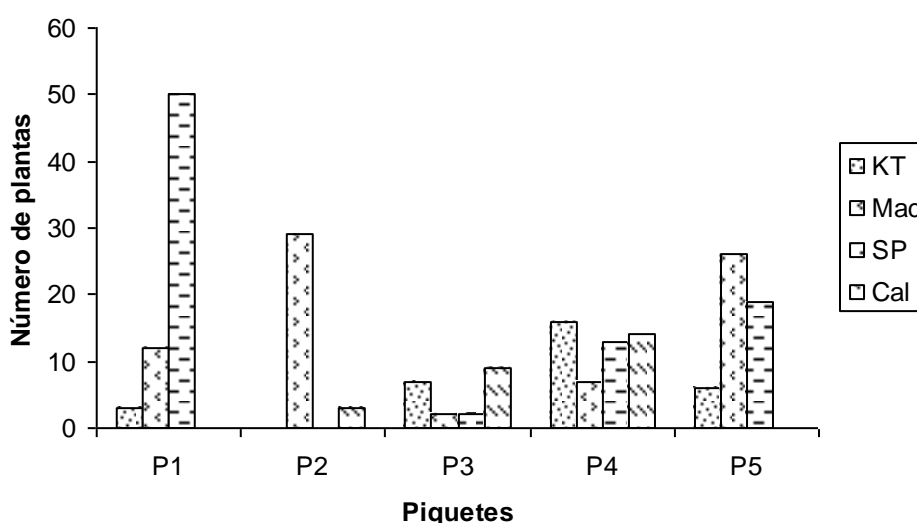
O baixo desempenho da soja perene observado após ao período desfavorável, pode ser explicado pelo fato desta planta ser muito exigente quanto à fertilidade do solo (VILELA, 2005). Vale destacar que o estabelecimento de uma leguminosa forrageira depende basicamente da germinação, da emergência e penetração da radícula no solo e de seu crescimento inicial. Cada uma destas etapas é dependente de uma série de fatores naturais intrínsecos (longevidade, viabilidade, genótipo, fenótipo, vigor da semente e da plântula) e extrínsecos (propriedades físicas e químicas do solo, microrganismos e clima), determinando o sucesso ou o fracasso do crescimento da plântula (PAIVA, 2007).

Após a segunda avaliação, os animais voltaram a pastejar na área experimental. Portanto, a área permaneceu vedada por 266 dias e voltou a ser pastejada em 11 de outubro de 2007.

Em fevereiro de 2008 foi realizada uma nova avaliação do número de plantas existentes de cada espécie leguminosa. Levando em consideração o manejo diário da propriedade em que realizamos tal experimento, os animais percorreram a área, pastando e pisoteando as leguminosas. Portanto, foi possível avaliar as leguminosas quanto à sobrevivência à seca e, ao pastejo e pisoteio dos animais. Os resultados para o número de plantas das leguminosas encontradas nesta avaliação, assim como a sobrevivência das mesmas, obtida comparando os resultados de fevereiro aos de outubro, estão evidenciados na Tabela 12 e na Figura 11.

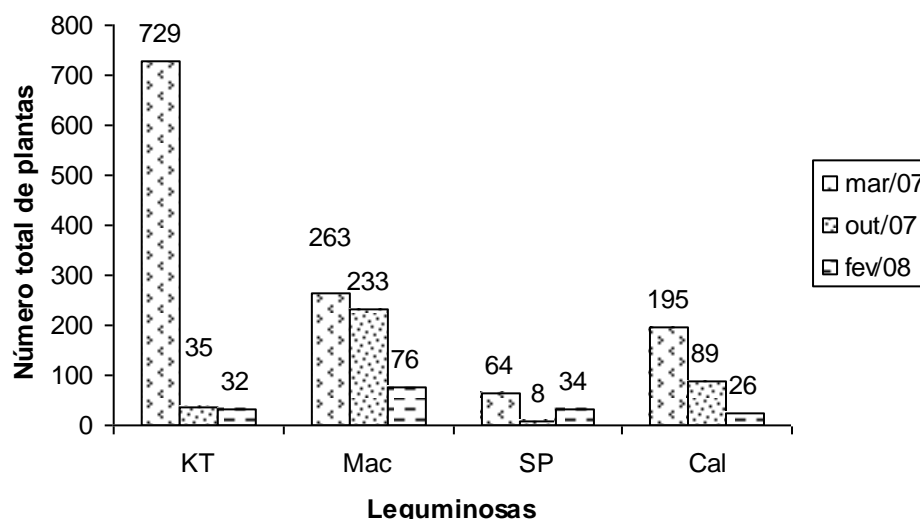
**Tabela 12.** Número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) encontradas em fevereiro de 2008 nos piquetes experimentais, comparados aos encontrados em outubro de 2007 e a taxa de sobrevivência ou de germinação destas leguminosas

	Piquete 1		Piquete 2		Piquete 3		Piquete 4		Piquete 5	
KT	3/0	300%	0/9	0%	7/5	140%	16/7	228%	6/14	43%
Mac	12/0	1200%	29/44	66%	2/84	2%	7/34	20%	26/71	37%
SP	50/1	5000%	0/1	0%	2/2	100%	13/1	1300%	19/3	633%
Cal	0/0	0%	3/41	7%	9/10	90%	14/38	37%	0/0	0%
ST	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%



**Figura 11.** Número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) em cada piquete da área experimental em fevereiro de 2008.

Ao término das avaliações de fevereiro de 2008 foi possível comparar os resultados com as avaliações anteriores, ou seja, de março e outubro de 2007. Sendo possível observar que o melhor desempenho das leguminosas, com exceção da soja perene, foi em março de 2007, pois as condições climáticas, temperatura e precipitação, foram favoráveis neste período. Na Figura 12 é possível notar que, a espécie kudzu tropical aparentemente obteve melhor resultado na avaliação de março, porém não se manteve na pastagem nos outros meses de avaliação. Sendo o macrotiloma a espécie que mostrou aparentemente melhor resultado após o período de seca, ou seja, na avaliação de outubro; seguido pelo calopogônio. A soja perene, apesar de quase sumir no período seco, conseguiu rebrotar quando as condições climáticas voltaram a ser favoráveis à germinação, como mostrou a avaliação de fevereiro, tal fato pode ter ocorrido em função da lentidão do estabelecimento da soja (VILELA, 2005). Outra justificativa para este fato pode ser a dormência das sementes, que se mantiveram duras até o início do período chuvoso, quando havia a possibilidade de se estabelecer na pastagem. Os fatores ambientais necessários para a germinação de sementes são: a água, a temperatura e o oxigênio. Destes, a água é o primeiro requisito, sendo que a quantidade de água necessária é aquela que leva os tecidos desidratados da semente a um nível de hidratação adequado para que o embrião possa retomar o seu crescimento (PAIVA, 2007).



**Figura 12.** Balanço comparativo do número de plantas das leguminosas macrotiloma (Mac), kudzu tropical (KT), soja perene (SP) e calopogônio (Cal) nos meses de avaliação.

A última avaliação do primeiro experimento ocorreu em maio de 2008, pelo método de levantamento da composição botânica da área experimental (1 ha), utilizando o quadrado (1m<sup>2</sup>) e procurando plantas das leguminosas ao redor do mesmo. Os resultados do número de plantas, distribuídas nas placas fecais, ou nas marcações destas, encontrados nos piquetes estão demonstrados na Tabela 13. Assim como a porcentagem de sobrevivência ou de germinação destas leguminosas, ao comparar os resultados desta avaliação aos da avaliação anterior (fevereiro do mesmo ano) podem ser observadas na Tabela 14.

**Tabela 13.** Número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilósantes (ST) encontradas em maio de 2008 nos piquetes experimentais

	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 3	Piquete 4	Piquete 5	Média
KT	5	0	0	48	6	12
Mac	18	35	55	30	50	38
SP	50	34	2	4	19	22
Cal	1	19	21	54	17	22
ST	0	0	0	0	0	0

**Tabela 14.** Sobrevivência e/ou germinação das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilósantes (ST), nos piquetes experimentais, comparando os resultados de maio de 2008 com os de fevereiro do mesmo ano

	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 3	Piquete 4	Piquete 5	Média
KT	167%	0%	0%	300%	100%	113%
Mac	150%	121%	2750%	429%	192%	728%
SP	100%	0%	100%	31%	100%	66%
Cal	0%	633%	233%	386%	0%	250%
ST	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Algumas espécies apresentaram maior média de plantas na avaliação mais recente, levando a uma taxa de sobrevivência maior que 100%. Isto pode ter ocorrido devido à germinação tardia de sementes duras, bem como o surgimento de plantas novas oriundas de plantas-mãe que produziram sementes.

Nesta avaliação foram encontradas muitas plantas grandes de macrotiloma, com mais de 50cm, e apresentando sinais de pastejo e novos brotos. Mostrando que esta leguminosa persistiu à seca e ao pastejo dos animais. Assim como para as demais espécies leguminosas, pois nesta avaliação, apesar de poucas, também foram encontradas plantas de kudzu tropical, soja perene e calopogônio.

Foi possível observar através da taxa percentual de sobrevivência que as leguminosas, com exceção do estilosantes, apresentaram, em pelo menos um piquete, maior número de plantas em relação à avaliação anterior. Principalmente o macrotiloma, que apresentou maior número de plantas em todos os piquetes. Fato que pode ser explicado pela presença de sementes ainda dormentes que germinaram neste período de avaliação, devido à boa condição climática.

A porcentagem de calopogônio em determinados piquetes também sofreu um considerável aumento (270 e 170%, respectivamente, nos piquetes 4 e 5), este fato pode ser explicado pela dormência das sementes, assim como pela produção de sementes da própria planta. Pois nesta última avaliação foram encontradas algumas plantas de calopogônio, com aproximadamente 60cm de comprimento, com sementes maduras. Tal fenômeno é favorável para a manutenção desta espécie na pastagem, uma vez que a emissão de semente pela planta proporcionará maior condição de perpetuação desta leguminosa em longo prazo. Em corroboração, Simão Neto (1985), afirmou que a dispersão de sementes geralmente ocorre pela própria planta ao deixar as sementes cair no solo e, que a persistência das espécies vegetais se baseia na reposição de indivíduos por meios vegetativos ou pela regeneração a partir das sementes. As sementes maduras podem cair no solo próximo às plantas-mãe, e podem ser incorporadas no mesmo naturalmente, ou pela ação do vento, da chuva ou do pisoteio dos animais.

Ao fim desta avaliação foi possível comparar a média de plantas das leguminosas na área experimental entre os meses de avaliação, além da porcentagem de sobrevivência ou de germinação destas, como pode ser visto na Tabela 15.

**Tabela 15.** Média do número de plantas das leguminosas kudzu tropical (KT), macrotiloma (Mac), soja perene (SP), calopogônio (Cal) e estilosantes (ST) na área experimental nos meses de avaliação, comparando os resultados entre as avaliações e calculando a porcentagem de sobrevivência das mesmas, a cada avaliação

	Mar/07	Out/07	Taxa de sobrevivência out/mar	Fev/08	Taxa de sobrevivência fev/out	Mai/08	Taxa de sobrevivência mai/fev
KT	146	7	5%	14	200%	12	86%
Mac	53	47	89%	15	32%	38	253%
SP	13	2	15%	22	1100%	22	100%
Cal	39	18	46%	18	100%	22	122%
ST	0	0	0%	0	0%	0	0%



## 4.2 Experimento 2

O número de plantas de macrotiloma encontrado em cada piquete nesta avaliação pode ser observado na Tabela 16, sendo a média 215 plantas na área experimental (1 ha).

**Tabela 16.** Número de plantas de macrotiloma (Mac) encontrado em fevereiro de 2008

	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 3	Piquete 4	Piquete 5	Média
Mac	115	258	290	255	157	215

Uma nova avaliação foi realizada em maio de 2008, pelo método de levantamento da composição botânica da área experimental, utilizando o quadrado (1m<sup>2</sup>) e procurando plantas de macrotiloma ao redor do mesmo. Os resultados do número de plantas, distribuídas nas placas fecais ou dentro da área do quadrado, encontrados nos piquetes estão demonstrados na Tabela 17. Tais resultados podem ser comparados aos da avaliação anterior, obtendo a taxa de sobrevivência ou de germinação (%) desta leguminosa na área experimental (Tabela 18).

**Tabela 17.** Número de plantas de macrotiloma (Mac), em maio de 2008, em cada piquete experimental

	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 3	Piquete 4	Piquete 5	Média
Mac	382	441	249	316	327	343

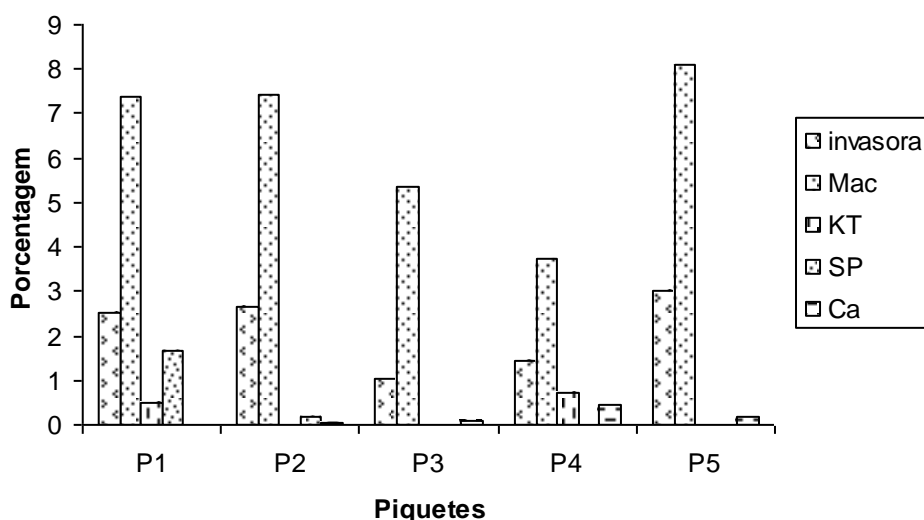
**Tabela 18.** Sobrevivência ou germinação (%) do macrotiloma (Mac), nos piquetes experimentais comparando os resultados de maio de 2008 com os de fevereiro do mesmo ano

	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 3	Piquete 4	Piquete 5	Média
Mac	332%	171%	86%	124%	208%	184%

Analisando a média final desta avaliação observou-se um bom resultado para o macrotiloma, que obteve média de 343 plantas na área experimental, sendo tal valor superior à média encontrada na avaliação anterior. Assim, podemos concluir que as sementes continuaram a germinar neste intervalo de avaliações. Os bons resultados quanto à germinação do macrotiloma neste segundo experimento pode ser devido ao fato das sementes terem sido disseminadas pelos bovinos logo no início do período chuvoso (novembro), assim as sementes tiveram tempo de germinar e se estabelecer na pastagem quando as condições climáticas, precipitação e temperatura, eram favoráveis ao desenvolvimento das plântulas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo do princípio que o pasto é formado por *Brachiaria decumbens*, ao analisar a composição botânica dos piquetes foi possível observar a presença das leguminosas utilizadas no primeiro e segundo experimentos. Sendo o macrotiloma a espécie que apresentou melhor desempenho na avaliação botânica do pasto, devido ao segundo experimento ter sido feito apenas com esta leguminosa, além de ter sido implantado no início do período chuvoso. Os valores percentuais da presença das leguminosas nos piquetes experimentais estão expostos na Figura 13.



**Figura 13.** Porcentagem do levantamento da composição botânica na área experimental.

Um dos principais entraves na adoção de pastagens consorciadas entre gramíneas e leguminosas, onde a primeira já se encontra estabelecida, é o custo de implantação destas. A utilização de bovinos como agentes dispersores é uma tecnologia interessante em longo prazo para que esses vegetais possam ser disseminados em grandes áreas. Este método de dispersão se torna viável devido ao baixo custo de implantação, porém é um processo demorado visto que as leguminosas recém germinadas têm pouco tempo para se estabelecer na pastagem devido ao período seco do ano. Portanto, para que esta prática dê certo se faz necessária a repetição do fornecimento das sementes no início de cada período chuvoso do ano, assim se formará um banco de sementes das leguminosas desejadas no próprio solo, que germinará sempre que as condições climáticas estejam favoráveis.

O ideal de presença da leguminosa na pastagem é de 20 a 30%, sendo necessário para manter este ideal 2 a 3 anos de fornecimento das sementes na dieta dos bovinos todo início do período chuvoso, buscando assim, o aumento da frequência da leguminosa (PIRES, 2006).

## 6 CONCLUSÕES

O método de dispersão de sementes através das fezes de bovinos em pastagens já formadas de gramíneas se mostrou viável para toda e qualquer condição, devido ao baixo custo e por ser ecologicamente viável.

O kudzu tropical foi a espécie que apresenta aparentemente maior germinação das sementes nas fezes de bovinos.

O kudzu tropical teve melhor quebra de dormência do que as outras leguminosas.

As condições de baixa temperatura e precipitação podem ter influenciado na persistência das leguminosas.

A leguminosa que aparentemente apresenta a melhor viabilidade foi o macrotiloma, pois persistiu à seca e ao pastejo dos animais, conseguindo se estabelecer na pastagem.

## 7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: Gramíneas e Leguminosas**. São Paulo: Nobel, 162p., 1988.
- BARCELOS, A.O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado de arte e perspectivas futuras. In: Simpósio Internacional de Forragicultura, 1994, Maringá, **Anais...** Maringá: UEM/SBZ, p.1-56, 1994.
- BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants**. New York: Logman Inc., 475p. (Tropical Agricultural Series), 1977.
- BRAZ, S.P.; NASCIMENTO Jr., D.; CANTARUTTI, R.B.; 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, 2003.
- CANTARUTTI, R.B.; TARRÉ, R.M.; MACEDO, R.; CADISCH, G.; RESENDE, C.P.; PEREIRA, J.M.; BRAGA, J.M.; GOMEDE, J.A.; FERREIRA, E.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen dynamics in *Brachiaria* pastures in the Atlantic forest region of the South of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystem**, v.64, p.257-271, 2002.
- CASTRO, C.R.T.; SILVA, R.F.; ALVARENGA, E.M. Interação entre idade, armazenamento e coloração com a dureza tegumentar de sementes de *Stylosanthes capitata* Vog. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 15, n. 1, p. 37-42, 1993.
- CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, 14, 1997. Piracicaba, **Anais...** Piracicaba, 1997, FEALQ. 1997.
- COSTA, N.L. Consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras. **EMBRAPA AMAPÁ**, (Boletim Técnico), 2007.
- DEMINICIS, B.B. **Germinação de leguminosas forrageiras tropicais sob tratamentos químicos, físicos e biológicos**, 47f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2005.
- DE-POLLI, H. **Inoculação de sementes de leguminosas**. Seropédica-RJ: EMBRAPA-UAPNPBS, 31p. (EMBRAPA-UAPNPBS. Circular Técnica, 1.), 1985.
- Da SILVA, S. C. . Manejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria*, *Cynodon* e *Setaria*. In: Aristeu Mendes Peixoto; Vidal Pedroso de Faria; José Carlos de Moura. (Org.). **Produção de Alimentos Volumosos para Bovinos**. Piracicaba - SP: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1990, v. , p. 33-70.
- EUCLIDES, V.P.B.; ZIMMER, A.H.; OLIVEIRA, M.P. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *B. brizantha* under grazing. **Proc. XVII Intl. Grassld. Congr.**, Australia. p.1997-1998, 1993.
- EVANGELISTA, A.R.; ROCHA, G.P. **Forragicultura**. Lavras: UFLA/FAEPE. 246 p, 1997.

GARDENER, C.J.; McIVOR, J.G.; JANSEN, A. Passage of legume and grass seeds through the digestive tract of cattle and their survival in faeces. **Journal of Applied Ecology**, v. 30, p.63-74, 1993.

HOPKINSON, J. M. Tropical pasture establishment. 2. Seed characteristics and field establishment. **Tropical Grasslands**, v. 27, n.4, p. 276-290, 1993.

JANZEN, D.H. Differential seed survival and passage rates in cows and horses, surrogate Pleistocene dispersal agents. **Oikos**, v. 38, p. 150-156, 1982.

JOLAOSHO, A.O.; OLANITE, J.A.; ONIFADE, O.S.; OKE, A.O. Seed in the faeces of ruminant animals grazing native pastures under semi-intensive management in Nigeria. **Tropical Grasslands**, v. 40, p. 79-83, 2006.

JONES, R. M.; SIMÃO NETO, M. The effects of the amount of seed in the diet and of diet quality on seed recovery from sheep. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.27, n.27, p. 247-251, 1987.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. Editora RiMa, São Carlos, SP, 531 p. 2004.

LASCANO, C.E.; EUCLIDES, V.P.B. Nutricional quality and animal production of *Brachiaria* pastures. In: MILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE,C.B. (Ed.). **Brachiaria: biology, agronomy and improvement**. Cali: CIAT; Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, p.106-123, 1996.

LAZZARINI NETO, S. **Manejo de Pastagens**. Editora Aprenda Fácil, Viçosa, MG, 124 p. 2000.

LEMAIRE, G. Ecophysiological of grasslands: dynamics aspects of forage plant population in grazed swards. International Grassland Congress, 19., 2001, São Pedro. **Proceeding...** São Pedro, p.29-37, 2001.

MACEDO, M.C.M. Alternativas agronômicas e de manejo visando a persistência e a produtividade de pastagens consorciadas na região dos cerrados, <http://www.embrapa.br/pesquisa/programa/prog06.htm> , sistemas de produção animal, código: 06.0.99.186. **Embrapa Gado de Corte**, 2003.

MAGALHÃES, J.R.; FERNANDES, M.S. Absorção e metabolismo de N sob condições de stress. In: **I Simpósio brasileiro sobre nitrogênio em plantas**. Rio de Janeiro. v.2, p.358–386, 1990.

MEIRELLES, N.M.F. Degradação de pastagens - Critérios de avaliação. In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1993, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, p.1-27. 1993.

MOTT, G.O.; POPENOE, H.L. Grasslands. In: **Ecophysiology of tropical Crops**. New York, Academic Press, p. 157-186, 1977.

OLIVEIRA, M.A. **Características morfológicas e valor nutritivo de gramíneas forrageiras do gênero *Cynodon* sob diferentes condições de irrigação, fotoperíodo, adubação nitrogenada e idades de rebrota**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 142 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, 2002.

PAIVA, A.S. **Disponibilidade hídrica na germinação de sementes e no crescimento de plântulas da leguminosa forrageira *Macrotyloma axillare* (E. Mey) Verdc. cv. Java.** Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal. 2007.

PBQP – PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE. **Regras para Análise de Sementes**, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária – Brasília, p. 51, 1992.

PEREIRA, J.M. Utilização de leguminosas forrageiras na alimentação de bovinos. Pesquisador da Ceplac/Cepec, Professor Adjunto da Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC. 1995. (17/03/2008)

REZENDE, A.V.; VILELA, H.H.; PEREIRA, R.S.A.; NOGUEIRA, D.A.; LANDGRAF, P.R.C.; VIEIRA, P.F. Germinação de sementes de *Stylosanthes* misturadas ao sal para bovinos. II Congresso de Forragicultura e Pastagens. **UFLA/NEFOR** – Lavras, MG, 2007.

RIBEIRO, C.N. **Geografia de Barbacena.** 2008. (Google - 22/07/2008)

ROSA, S.R.A. CASTRO, T.A.P.; OLIVEIRA, I.P. Análise de crescimento em Braquiária nos sistemas de plantio solteiro e consórcio com leguminosas. **Ciência Animal Brasileira**, v.5, n.1, p.9-17, 2004.

SIMÃO NETO, M. **Recovery, viability and potential dissemination of pasture seed passed through the digestive tract of ruminants.** Tese (Doutorado em Pasture Science) - University of Queensland, UQ, Austrália, 1985.

SIMÃO NETO, M.; JONES, R.M.; RATCLIFF, D. Recovery of pasture seed ingested by ruminants. Seed of six tropical pasture species fed to cattle, sheep and goats. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 27, p. 239-246, 1987.

SOUZA, S.O.; SANTANA, J.; SHIMOYA, A. Comportamento de gramíneas forrageiras tropicais isoladas e em associação com leguminosas na região norte-fluminense. **Ciência Agrotecnológica**, Edição Especial, p.1554-1561, 2002.

VILELA, H. **Pastagem: Seleção de plantas forrageiras – Implantação e adubação.** Editora Aprenda Fácil, Viçosa, MG, 283 p. 2005.

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

## 8 ANEXOS

**Anexo A.** Diária da variação de temperatura no local do experimento, nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2007 incluindo as médias e extremos de cada mês.

jan/07	T max	T min	fev/07	T max	T min	mar/07	T max	T min
1	19,5	15,0	1	28,9	17,7	1	27,5	13,1
2	22,5	15,4	2	29,5	16,3	2	28,0	14,5
3	21,8	15,9	3	28,5	14,7	3	27,7	17,0
4	23,5	17,0	4	27,4	15,6	4	26,6	14,9
5	20,5	17,0	5	28,9	17,3	5	27,4	15,5
6	24,7	16,6	6	23,7	18,4	6	27,9	15,7
7	29,3	17,3	7	25,3	18,0	7	29,8	15,7
8	28,1	17,4	8	27,5	17,9	8	29,4	16,8
9	29,1	17,0	9	27,7	15,8	9	30,1	14,9
10	28,9	16,5	10	29,7	15,6	10	29,5	12,3
11	30,3	17,6	11	29,1	17,0	11	29,7	14,0
12	29,7	18,9	12	19,9	14,8	12	28,2	16,2
13	25,9	18,0	13	23,1	16,2	13	28,5	14,1
14	24,7	16,6	14	21,5	14,9	14	28,3	14,9
15	27,1	11,8	15	25,9	14,1	15	29,8	15,3
16	20,1	16,1	16	28,3	15,7	16	31,1	15,2
17	26,5	15,5	17	29,9	15,5	17	27,9	15,4
18	26,7	18,0	18	28,0	18,0	18	27,3	16,8
19	29,8	15,4	19	27,3	17,7	19	28,3	16,6
20	28,7	18,7	20	26,7	18,5	20	28,8	16,7
21	30,1	17,9	21	27,5	16,6	21	28,7	16,7
22	23,5	16,5	22	36,7	16,0	22	30,3	16,9
23	21,1	15,3	23	27,8	14,7	23	30,1	16,8
24	26,9	16,4	24	27,8	15,0	24	30,6	15,2
25	27,0	17,0	25	29,0	13,8	25	27,1	16,7
26	26,7	16,5	26	26,7	14,0	26	28,6	15,7
27	26,7	17,5	27	27,1	17,6	27	29,4	15,4
28	27,5	17,8	28	27,0	15,9	28	29,6	14,3
29	25,9	18,5				29	27,9	15,1
30	23,5	17,9				30	28,6	16,5
31	27,3	18,2				31	29,6	13,9
Média	25,9	16,8	Média	27	16,2	Média	28,8	15,4
Extremo	30,3	11,8	Extremo	29,9	13,8	Extremo	31,1	12,3

**Anexo B.** Diária da variação de temperatura no local do experimento, nos meses de abril, maio e junho de 2007, incluindo as médias e os extremos de cada mês.

abr/07	T max	T min	mai/07	T max	T min	jun/07	T max	T min
1	28,4	13,9	1	25,1	10,4	1	21,3	9,2
2	29,7	15,9	2	25,7	8,5	2	24,5	11,2
3	29,4	14,9	3	25,7	7,5	3	21,6	14,2
4	30,2	13,8	4	21,7	13,6	4	21,4	8,4
5	28,7	17,7	5	25,2	9,3	5	22,7	4,7
6	23,1	15,9	6	25,1	10,1	6	23,0	7,4
7	21,8	15,8	7	26,4	12,2	7	25,4	6,3
8	26,9	16,3	8	27,1	11,8	8	26,0	8,7
9	26,0	16,1	9	20,4	10,1	9	24,9	9,2
10	25,1	14,1	10	17,4	8,8	10	26,4	8,8
11	24,9	14,7	11	18,3	7,2	11	25,8	9,0
12	26,8	13,2	12	24,6	7,4	12	25,8	9,5
13	27,0	13,0	13	24,7	9,6	13	26,5	7,1
14	25,7	14,1	14	26,3	9,5	14	27,5	8,3
15	25,3	14,5	15	26,4	12,5	15	27,5	10,0
16	24,5	14,8	16	25,5	14,4	16	27,9	9,6
17	24,7	14,7	17	28,4	11,5	17	23,9	18,6
18	24,9	14,7	18	27,7	10,2	18	24,9	9,2
19	23,5	15,1	19	27,5	12,1	19	23,7	8,2
20	24,1	15,3	20	18,8	13,9	20	22,0	6,4
21	24,7	15,6	21	23,6	14,2	21	23,6	8,3
22	24,5	15,9	22	22,8	12,3	22	24,1	10,5
23	27,1	13,5	23	24,0	14,1	23	25,3	8,6
24	27,2	15,7	24	21,8	11,8	24	25,3	8,7
25	28,7	15,5	25	18,8	6,8	25	22,5	10,2
26	28,7	15,3	26	20,8	5,3	26	21,8	10,8
27	28,7	15,5	27	22,9	7,9	27	22,6	9,6
28	18,5	12,6	28	21,2	11,1	28	24,5	8,1
29	20,6	12,6	29	20,5	11,1	29	25,8	9,6
30	23,3	9,7	30	14,6	7,2	30	24,7	10,5
			31	16,7	5,7			
Média	25,8	14,7	Média	23,1	10,3	Média	24,4	9,3
Extremo	30,2	9,7	Extremo	28,4	5,3	Extremo	27,9	4,7



**Anexo C.** Diária da variação de temperatura no local do experimento, nos meses de julho, agosto e setembro de 2007, incluindo as médias e os extremos de cada mês.

jul/07	T max	T min	ago/07	T max	T min	set/07	T max	T min
1	23,7	8,2	1	23,3	5,0	1	27,8	11,8
2	23,7	9,9	2	23,5	7,9	2	28,4	10,6
3	24,7	6,3	3	23,0	7,0	3	25,5	12,6
4	25,2	8,1	4	24,6	6,0	4	22,5	13,4
5	24,2	9,8	5	24,8	8,3	5	21,7	11,8
6	24,0	11,1	6	21,4	10,3	6	23,6	12,8
7	24,2	7,1	7	26,5	8,8	7	25,1	9,4
8	24,5	9,1	8	25,5	8,8	8	24,0	10,9
9	26,1	7,9	9	25,7	8,7	9	24,5	8,7
10	26,1	10,2	10	23,8	7,0	10	24,8	11,0
11	26,7	6,8	11	25,1	8,0	11	22,6	11,4
12	21,4	12,1	12	20,1	70,9	12	24,2	10,8
13	22,3	9,5	13	22,0	9,9	13	25,1	11,4
14	25,8	7,1	14	23,0	11,0	14	25,6	10,2
15	28,2	8	15	23,6	8,7	15	28,8	9,0
16	26,8	9,8	16	24,4	6,9	16	29,9	9,8
17	24,0	12,1	17	22,1	6,3	17	25,7	10,4
18	21,2	13,4	18	23,2	8,4	18	23,3	11,8
19	24,2	6,8	19	22,3	9,8	19	28,5	10,2
20	24,9	6,5	20	26,5	8,6	20	30,0	10,7
21	26,6	9,3	21	26,1	9,7	21	30,3	10,5
22	27,7	10,4	22	24,3	10,7	22	30,7	10,7
23	27,7	13,5	23	24,9	4,7	23	31,9	13,1
24	27,5	13,9	24	28,5	6,2	24	34,8	12,5
25	26,1	14,8	25	29,8	8,4	25	17,4	9,4
26	20,9	11,2	26	30,0	11,0	26	16,9	8,2
27	15,7	9,4	27	31,5	9,3	27	22,2	9,9
28	15,8	9,6	28	23,1	11,3	28	30,7	10,9
29	12,6	4,4	29	23,7	13,4	29	25,9	13,6
30	15,7	3,7	30	20,4	13,2	30	17,8	11,3
31	20,6	2,1	31	20,9	13,2			
Média	23,5	9,1	Média	24,4	10,9	Média	25,7	11,0
Extremo	28,2	2,1	Extremo	31,5	4,7	Extremo	34,8	8,2

**Anexo D.** Diária da variação de temperatura no local do experimento, nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2007, incluindo as médias e os extremos de cada mês.

out/07	T max	T min	nov/07	T max	T min	dez/07	T max	T min
1	19,5	9,3	1	30,6	15,4	1	28,5	14,7
2	22,2	9,8	2	28,9	15,4	2	29,5	15,4
3	25,6	10,1	3	29,4	18,0	3	30,8	15,5
4	24,9	10,1	4	26,7	16,8	4	29,5	15,4
5	26,7	9,8	5	23,1	13,3	5	28,6	14,5
6	28,9	12,0	6	21,7	14,9	6	29,3	16,4
7	29,3	11,2	7	22,6	15,0	7	29,7	17,0
8	25,2	12,4	8	24,1	13,3	8	25,7	17,0
9	25,4	12,4	9	25,9	13,2	9	29,4	16,5
10	27,0	11,1	10	25,3	15,9	10	28,3	17,8
11	28,5	10,5	11	27,9	15,9	11	27,8	13,9
12	29,5	11,9	12	24,5	13,8	12	29,3	15,3
13	32,3	14,5	13	17,4	12,6	13	21,7	14,1
14	29,9	15,4	14	27,7	13,4	14	20,5	14,9
15	27,9	15,5	15	28,0	15,1	15	26,0	14,8
16	30,3	14,6	16	18,5	13,3	16	28,5	14,1
17	35,1	16,8	17	18,6	12,2	17	26,0	14,4
18	25,3	15,1	18	23,7	12,4	18	27,1	13,5
19	24,1	14,4	19	26,1	14,2	19	26,7	14,2
20	29,8	14,9	20	28,7	13,4	20	20,5	14,9
21	32,3	15,6	21	24,8	11,6	21	21,7	14,9
22	25,9	14,9	22	23,3	10,0	22	25,9	15,0
23	22,0	14,2	23	26,3	10,8	23	27,1	15,1
24	18,4	14,9	24	26,5	13,2	24	26,6	13,9
25	20,7	15,1	25	25,4	14,8	25	26,4	13,6
26	25,9	14,9	26	25,8	14,9	26	27,0	14,5
27	30,3	14,1	27	25,8	15,2	27	28,6	14,0
28	30,5	13,7	28	27,3	13,4	28	28,8	14,0
29	31,1	15,8	29	21,9	10,9	29	28,8	14,1
30	31,7	17,6	30	26,2	13,1	30	31,3	15,1
31	30,1	15,2				31	31,3	15,6
Média	27,3	13,5	Média	25,1	13,8	Média	27,3	15,0
Extremo	35,1	9,3	Extremo	30,6	10	Extremo	31,3	13,5

**Anexo E.** Diária da variação de temperatura no local do experimento, nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2008, incluindo as médias e os extremos de cada mês.

jan/08	T max	T min	fev/08	T max	T min	mar/08	T max	T min
1	29,7	13,5	1	30,5	15,1	1	23,5	15,6
2	27,4	15,0	2	29,8	16,3	2	27,9	15,4
3	27,7	13,4	3	26,0	17,6	3	29,5	15,9
4	29,5	14,2	4	22,7	13,7	4	28,8	13,5
5	28,7	14,9	5	21,9	13,4	5	29,7	13,4
6	23,7	14,9	6	26,7	15,0	6	30,7	14,3
7	25,7	13,2	7	26,9	14,9	7	30,5	13,6
8	27,3	13,9	8	28,1	13,9	8	29,5	14,9
9	26,7	14,2	9	28,1	13,9	9	28,2	14,8
10	27,8	13,4	10	30,2	14,3	10	28,2	14,6
11	27,7	13,9	11	30,3	15,5	11	28,5	15,3
12	27,8	16,3	12	29,9	16,5	12	27,2	15,4
13	24,7	14,7	13	29,6	15,7	13	26,7	14,5
14	25,5	15,4	14	28,7	14,4	14	20,7	13,5
15	25,8	13,9	15	28,3	14,9	15	20,8	12,2
16	26,7	13,4	16	27,0	15,1	16	23,5	12,2
17	27,1	14,4	17	29,1	15,1	17	26,6	15,4
18	27,8	15,0	18	30,6	13,0	18	26,1	14,0
19	28,9	15,8	19	24,4	12,3	19	25,5	13,2
20	29,3	15,6	20	28,5	12,4	20	27,2	14,4
21	20,8	14,4	21	25,0	14,1	21	27,3	14,7
22	19,3	12,8	22	27,5	14,9	22	28,3	14,2
23	19,5	12,1	23	24,7	16,1	23	27,2	15,1
24	22,5	12,4	24	26,2	14,8	24	27,9	15,3
25	21,7	14,3	25	23,5	14,1	25	26,6	13,2
26	21,8	13,6	26	26,3	13,4	26	24,5	14,4
27	18,6	12,4	27	25,1	14,4	27	22,5	11,8
28	19,7	12,4	28	24,5	11,2	28	26,6	10,2
29	21,5	13,6	29	26,2	11,5	29	28,4	13,6
30	25,8	14,4				30	24,5	12,6
31	28,4	14,1				31	23,3	10,0
Média	25,3	14,0	Média	27,1	14,4	Média	26,7	13,9
Extremo	29,7	12,1	Extremo	30,6	11,2	Extremo	30,7	10

**Anexo F.** Diária da variação de temperatura no local do experimento, nos meses de abril e maio de 2008, incluindo as médias e os extremos de cada mês.

Abr/08	T Max	T min	mai/08	T max	T min
1	24,4	10,5	1	17,2	10,7
2	26,7	10,3	2	20,4	10,4
3	26,8	13,2	3	25,7	12,0
4	22,9	14,6	4	26,7	12,2
5	20,6	14,0	5	26,0	10,7
6	19,4	14,0	6	22,5	9,1
7	25,6	14,6	7	24,3	4,4
8	27,7	14,9	8	24,3	4,5
9	27,9	14,4	9	23,0	5,0
10	28,1	15,9	10	19,9	8,0
11	29,1	13,9	11	20,4	8,8
12	29,1	11,6	12	16,8	9,1
13	28,8	13,8	13	21,0	9,4
14	27,2	14,4	14	23,2	6,1
15	24,7	13,5	15	24,9	7,3
16	23,6	12,8	16	24,9	6,5
17	25,3	15,0	17	20,6	11,8
18	26,6	13,1	18	24,4	10,4
19	23,6	12,6	19	26,3	7,4
20	24,0	13,7	20	25,7	9,8
21	27,3	14,9	21	26,3	7,2
22	26,1	13,9	22	26,0	6,1
23	26,0	13,2	23	26,5	6,4
24	25,8	11,5	24	25,3	6,7
25	26,7	10,2	25	24,7	9,4
26	26,8	9,4	26	26,1	6,6
27	27,3	9,0	27	26,7	8,8
28	27,4	11,7	28	25,9	11,0
29	28,6	12,0	29	26,3	9,7
30	24,4	13,4	30	26,6	10,2
			31	18,0	8,5
Média	25,95	13	Média	23,8	8,5
Extremo	29,1	9,0	Extremo	26,7	4,4

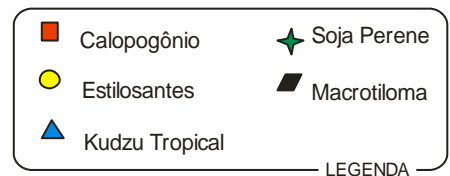
**Anexo G. Índice pluviométrico no período experimental**

	Precipitação (mm)	Porcentagem (%)
JAN/2007	559,9	23,6
FEV/2007	85,6	3,6
MAR/2007	186,7	7,9
ABR/2007	24,2	1,0
MAI/2007	25,1	1,1
JUN/2007	3,8	0,2
JUL/2007	9,4	0,4
AGO/2007	3,4	0,1
SET/2007	24,4	1,0
OUT/2007	190,6	8,0
NOV/2007	128,2	5,4
DEZ/2007	213,8	9,0
JAN/2008	242,4	10,2
FEV/2008	251,7	10,6
MAR/2008	280,0	11,8
ABR/2008	140,9	5,9
MAI/2008	1,6	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>2.371,7</b>	<b>100</b>

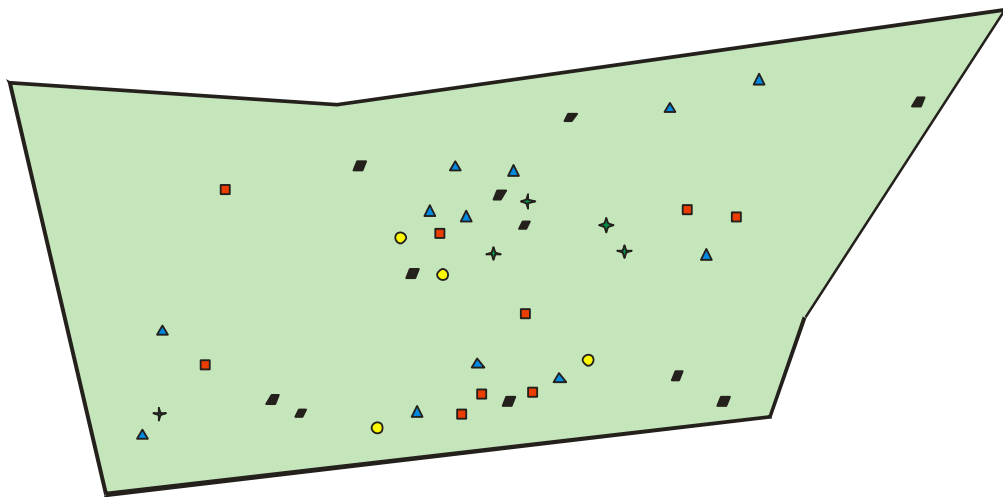
Mapas da área experimental com a distribuição espacial das fezes com as sementes das leguminosas



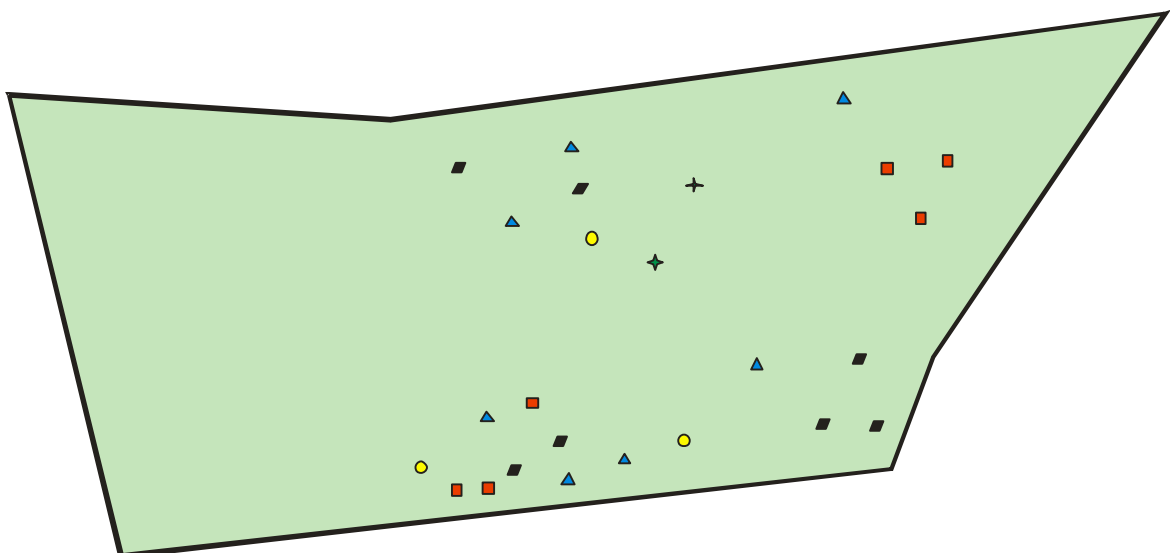
**Anexo H.** Distribuição espacial das placas fecais marcadas no Piquete 1, em janeiro, contendo as sementes das leguminosas, diferenciadas por cores.



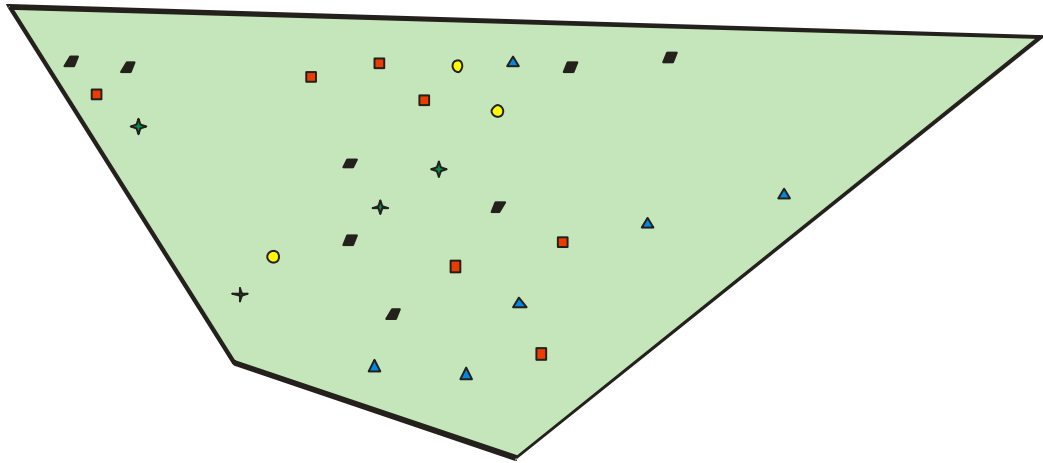
**Anexo I.** Distribuição espacial das fezes encontradas no Piquete 1 na primeira avaliação, em março de 2007.



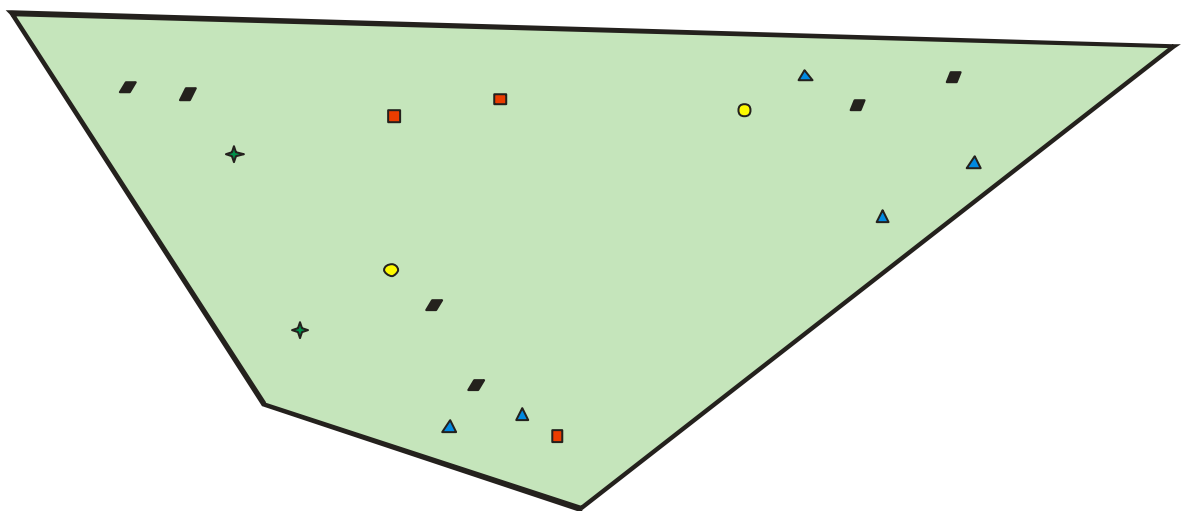
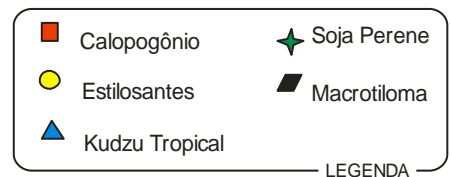
**Anexo J.** Distribuição espacial das placas fecais marcadas no Piquete 2, em janeiro, contendo as sementes das leguminosas, diferenciadas por cores.



**Anexo L.** Distribuição espacial das fezes encontradas no Piquete 2 na primeira avaliação, em março de 2007.

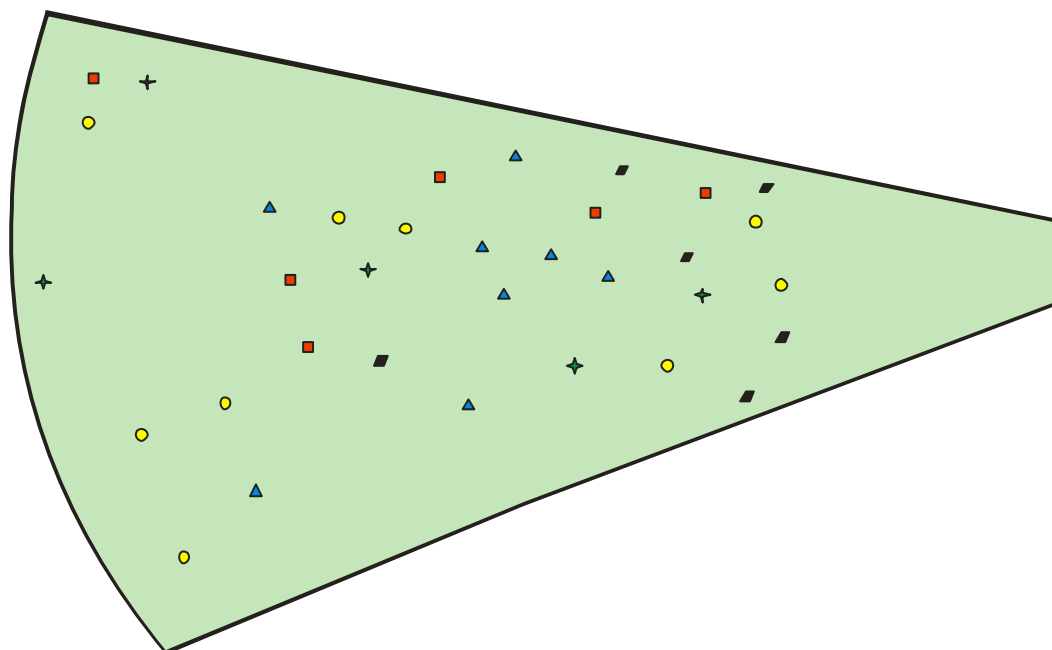


**Anexo M.** Distribuição espacial das placas fecais marcadas no Piquete 3, em janeiro, contendo as sementes das leguminosas, diferenciadas por cores.

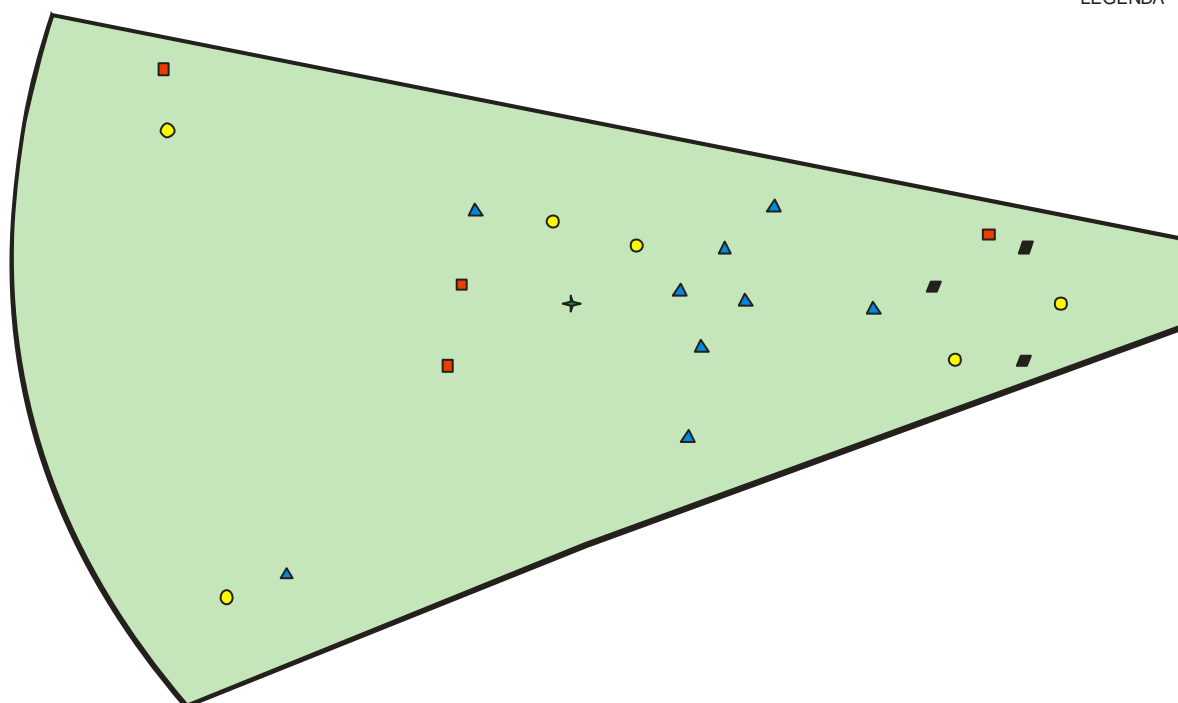
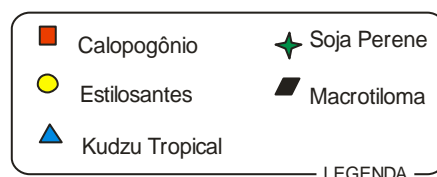


**Anexo N.** Distribuição espacial das fezes encontradas no Piquete 3 na primeira avaliação, em março de 2007.

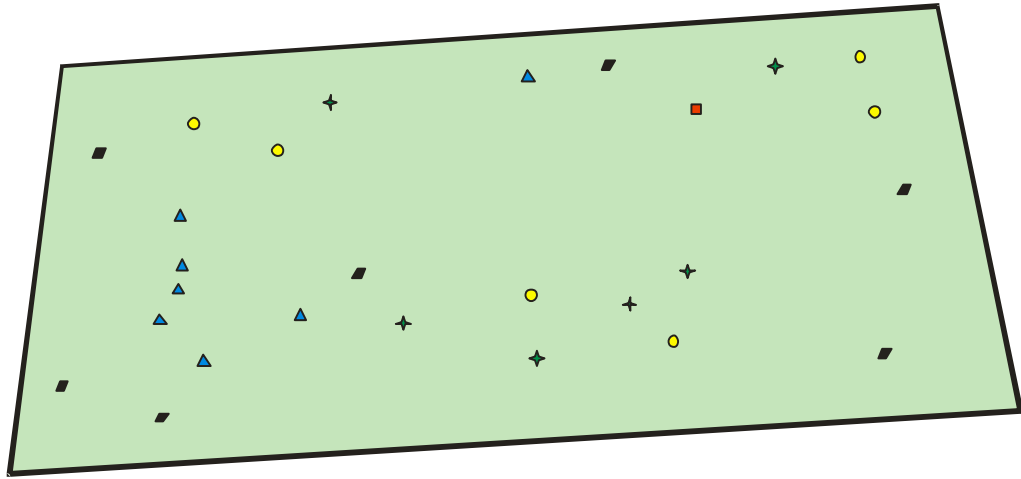




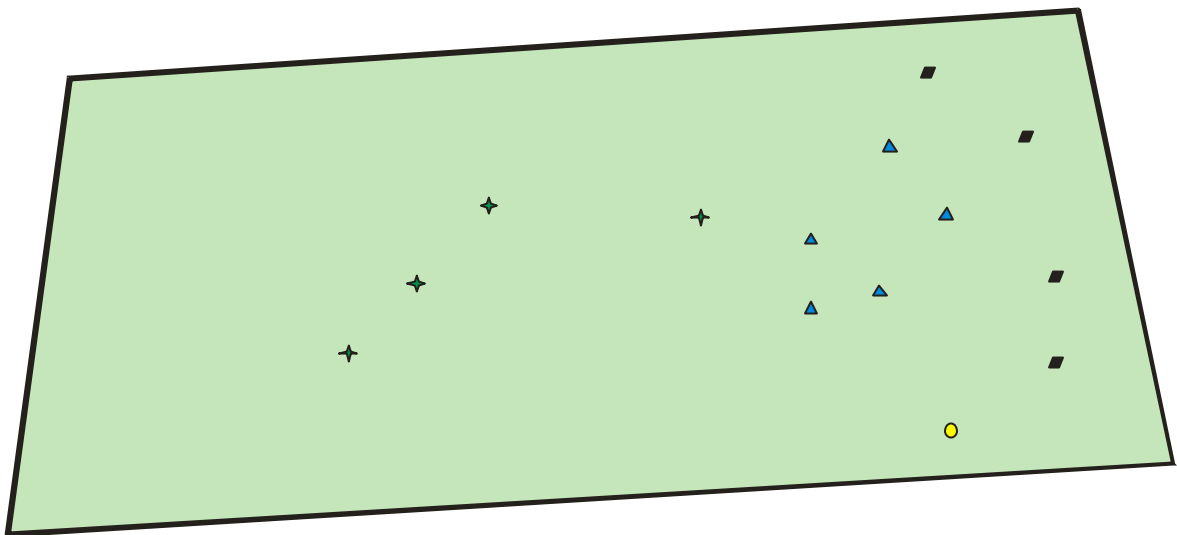
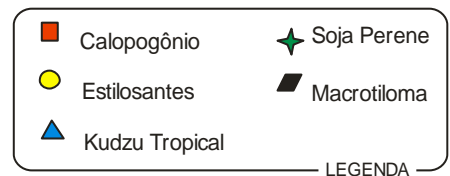
**Anexo O.** Distribuição espacial das placas fecais marcadas no Piquete 4, em janeiro, contendo as sementes das leguminosas, diferenciadas por cores.



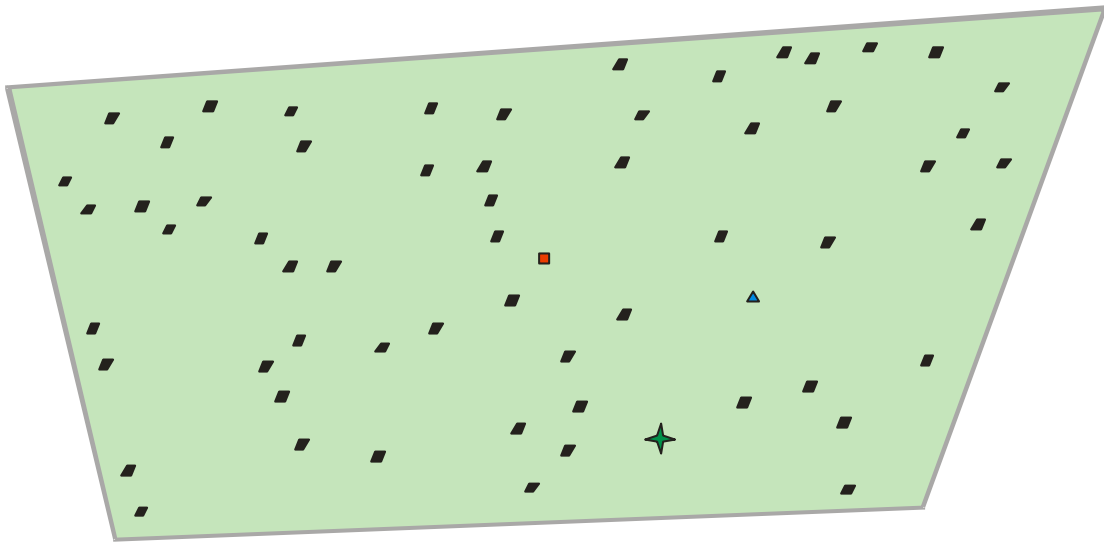
**Anexo P.** Distribuição espacial das fezes encontradas no Piquete 4 na primeira avaliação, em março de 2007.



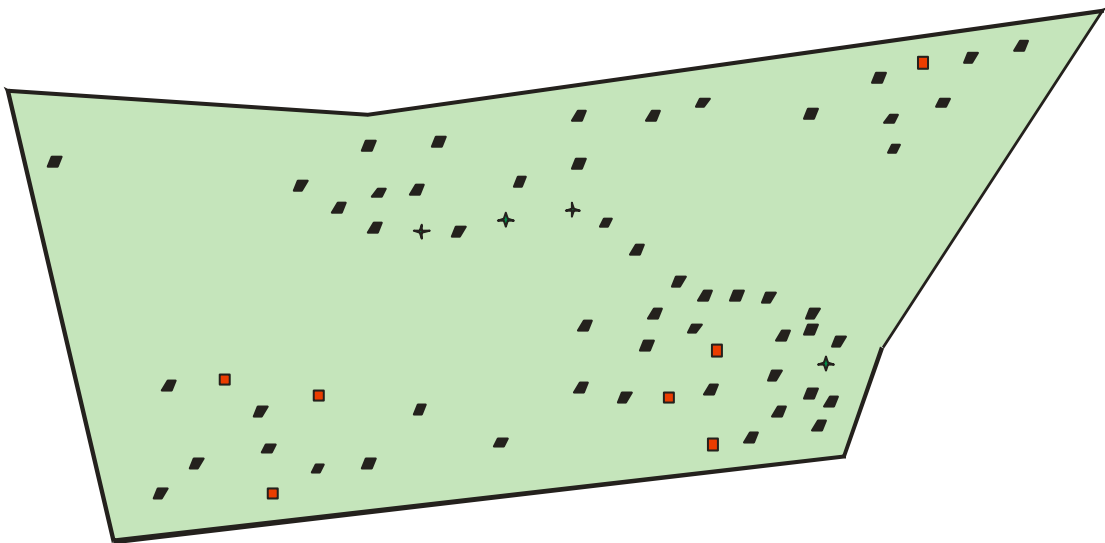
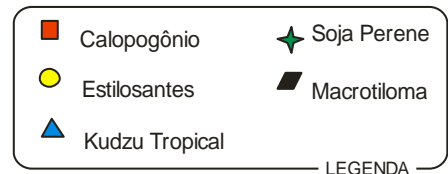
**Anexo Q.** Distribuição espacial das placas fecais marcadas no Piquete 5, em janeiro, contendo as sementes das leguminosas, diferenciadas por cores.



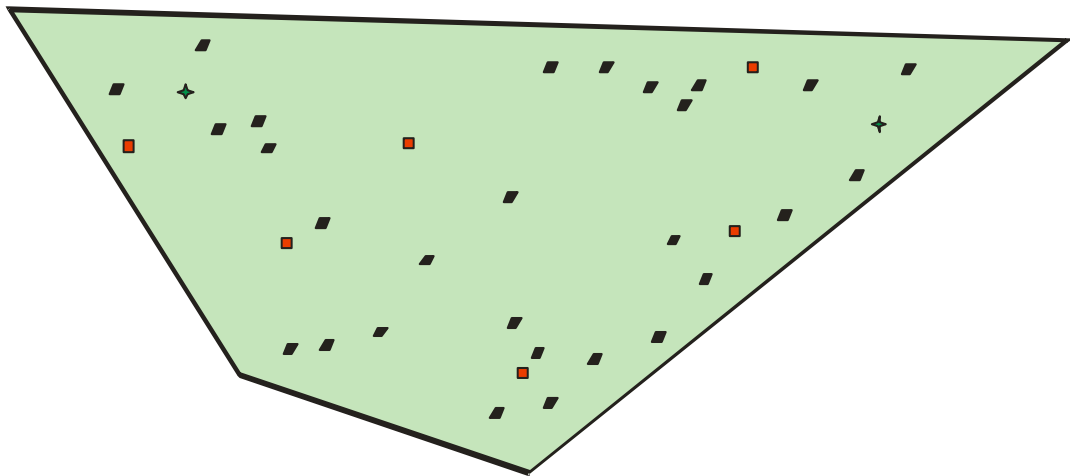
**Anexo R.** Distribuição espacial das fezes encontradas no Piquete 5 na primeira avaliação, em março de 2007.



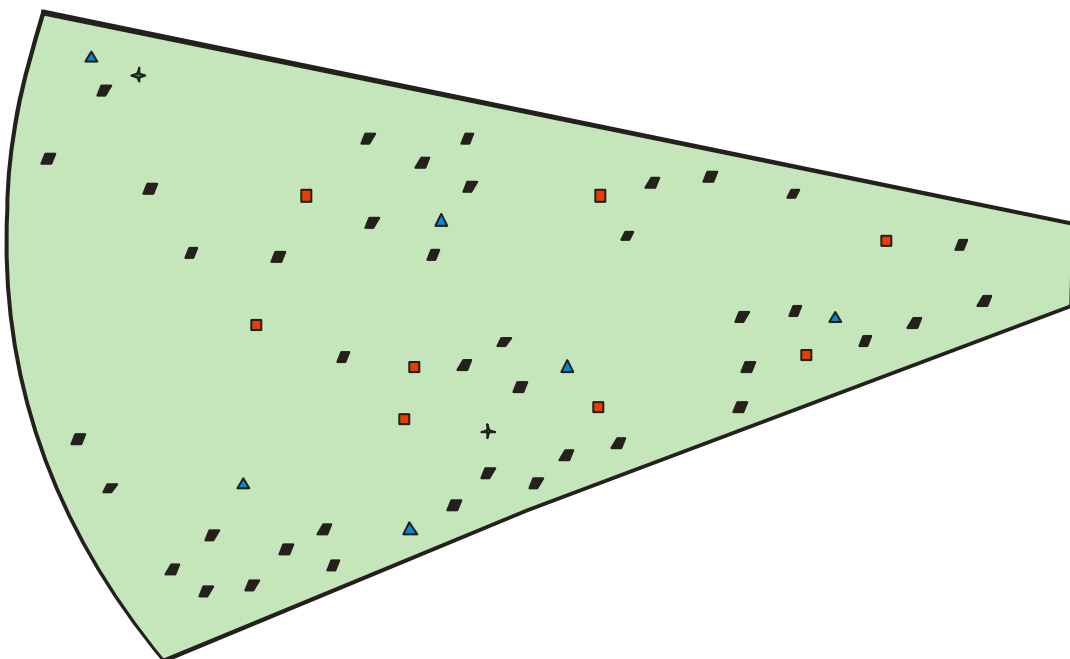
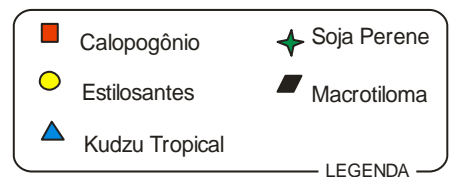
**Anexo S.** Distribuição espacial das placas fecais dos bovinos com plantas das leguminosas macrotiloma, calopogônio, soja perene, kudzu tropical e estilosantes no piquete 1, em maio de 2008.



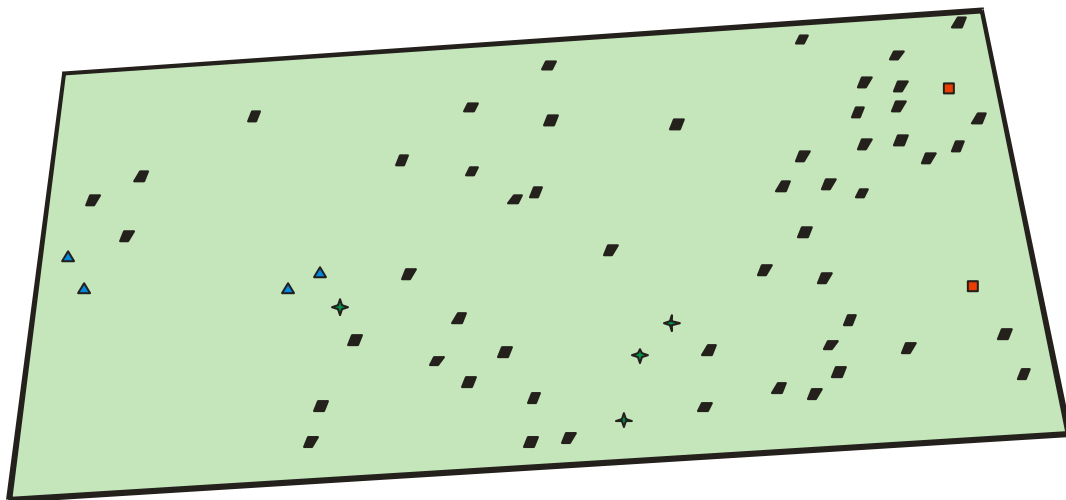
**Anexo T.** Distribuição espacial das placas fecais dos bovinos com plantas das leguminosas macrotiloma, calopogônio, soja perene, kudzu tropical e estilosantes no piquete 2, em maio de 2008.



**Anexo U.** Distribuição espacial das placas fecais dos bovinos com plantas das leguminosas macrotiloma, calopogônio, soja perene, kudzu tropical e estilosantes no piquete 3, em maio de 2008.



**Anexo V.** Distribuição espacial das placas fecais dos bovinos com plantas das leguminosas macrotiloma, calopogônio, soja perene, kudzu tropical e estilosantes no piquete 4, em maio de 2008.



**Anexo X.** Distribuição espacial das placas fecais dos bovinos com plantas das leguminosas macrotiloma, calopogônio, soja perene, kudzu tropical e estilosantes no piquete 5, em maio de 2008.

