

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**AVALIAÇÃO DA *Brachiaria brizantha* cv. Marandu E *Brachiaria humidicola* CULTIVADAS SOBRE LATOSSOLO VERMELHO
DISTRÓFICO ADUBADO COM DOSES CRESCENTES DE RESÍDUO
RUMINAL BOVINO**

Autor: Thiago Trento Biserra
Orientador: Prof. Me. Edson Sadayuki Eguchi

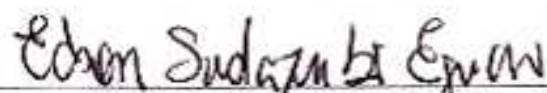
“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011

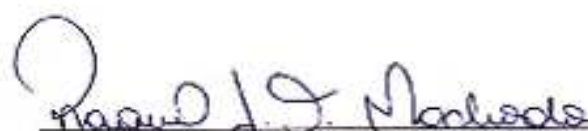
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**AVALIAÇÃO DA *Brachiaria brizantha* cv. Marandu E *Brachiaria humidicola* CULTIVADAS SOBRE LATOSSOLO VERMELHO
DISTRÓFICO ADUBADO COM DOSES CRESCENTES DE RESÍDUO
RUMINAL BOVINO**

Autor: Thiago Trento Biserra


Orientador: Prof. Me. Edson Sadayuki Eguchi


Membro: Profª. Ma. Yaléria Ana Covalã dos Santos


Membro: Profª. Ma. Raquel Joana Trautmann Machado

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011

A minha família, a qual sempre me incentivou;

Ao Josino Biserra, meu pai;

A Nilce Trento Biserra, minha mãe;

Ao Diego Trento Biserra meu irmão:

Ao Heitor Pereira dos Santos, meu padrasto:

Aos Meus Avós (*in memória*):

Exemplos de vida, sempre me apoiando e incentivando,

Em todas minhas decisões,

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

A Deus, divino ser que creio e confio.

Ao Josino Biserra, pai pelo amor incondicional.

A minha mãe e ao meu padrasto pelo amor incondicional e pelo o qual com suas dificuldades e gênio forte educou-me a ser honesto, leal e buscar sempre por um ideal profissional.

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

Ao Prof. Me. Edson Sadayuki Eguchi pela orientação deste estudo e pela amizade construída ao longo da minha vida acadêmica.

A Prof^a. Ma. Raquel Joana Trautmann Machado, e ao Prof. Me. Eurico Lucas Souza Neto, pela amizade, paciência e colaboração no desenvolvimento desse trabalho.

Aos membros participantes da banca examinadora pelas colaborações e sugestões para a formulação de um trabalho melhor.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Aos funcionários de Departamento de Zootecnia e do Laboratório de Análise de Alimentos, Nutrição Animal e Solos.

Aos amigos Luan Carlos Dias Wasconcelos, Hanner Mahmud Karim, Bruno Babilônia de Souza, Geovane Rosa de Oliveira, Samberson Capellette, pelo auxílio no desenvolvimento desse trabalho, e integrantes da republica Chora Viola.

A Kamila Suelen Fernandes Bessa, amiga, companheira e parceira de projeto.

Aos colegas de curso que se fizeram presente nesta caminhada.

A FAPEMAT pela oportunidade da pesquisa e pelo aporte financeiro do projeto.

*“É nosso dever proteger o maior
patrimônio nacional,
pois a nação que destrói o seu
solo destrói a si mesma”.*

(Theodoro Roosevelt)

RESUMO

A utilização dos resíduos sólidos produzidos pelos frigoríficos na forma de adubo orgânico, vem sendo uma estratégia utilizada para diminuir possíveis contaminações do solo e lençóis freáticos, quando manejados de forma incorreta. Uma alternativa para a utilização desses resíduos seria na produção agrícola e na recuperação de pastagens degradadas, sendo uma alternativa ambientalmente correta, onde se busca uma redução nos custos com a utilização de adubos sintéticos. Avaliou-se ao 100 dias, a produção de matéria natural (MN) e matéria seca (MS) e altura das plantas, da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria humidicola* cultivadas sobre Latossolo Vermelho distrófico (LVd) incorporado com doses crescentes de resíduo ruminal bovino (RRB), 0%, 5%, 25%, 50% e 75%, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sistema fatorial 5X2 com 4 repetições. Houve um incremento de P e K e alto desvio padrão na produção da MN e MS no final do período analisado. A maior altura nas plântulas foi obtido nos níveis de RRB 5, 25, 50% e não apresentaram diferença significativa entre as espécies forrageiras. A utilização do RRB para a agricultura e pecuária é positiva e necessita ainda de desenvolvimento de pesquisa sobre sua ideal utilização.

Palavras-chave: adubação orgânica, ciclagem de nutrientes, forrageira tropical, gestão ambiental.

ABSTRACT

The use of solid waste produced by refrigerators in the form of organic fertilizer, has been a strategy used to reduce possible contamination of soil and groundwater when improperly managed. An alternative to the use of these residues would be in agricultural production and recovery of degraded pastures, and an environmentally friendly alternative, where one seeks a reduction in costs with the use of synthetic fertilizers. We evaluated the 100 days, the production of natural material (MN) and dry matter (DM) and plant height of *Brachiaria brizantha* cv. Marandú and *Brachiaria Humidicola* cultivated on Oxisol (Typic) incorporated with increasing doses of bovine ruminal waste (RRB), 0%, 5%, 25%, 50% and 75%, the experimental design was completely randomized 5X2 factorial system with 4 replicates.. There was an increase of P and K and high standard deviation in the production of MN and MS at the end of the period analyzed. The tallest in the seedlings was obtained in the levels of RRB 5, 25, 50% and no significant differences between forage species. The use of the RRB for agriculture and livestock is a positive development and needs further research on its ideal use.

Keywords: organic fertilization, nutrient cycling, tropical forage, environmental management.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Rúmen e a linha verde do frigorífico	12
2.2 Compostos orgânicos.....	14
2.3 <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	15
2.4 <i>Brachiaria humidicola</i>	16
2.5 Recuperação de pastagem degradada	18
2.5.1 Recuperação de pastagens método direto	19
2.5.2 Recuperação de pastagens método indireto.....	20
2.5.3 Plantio direto sobre pastagens	21
2.5.4 Integração lavoura e pecuária: uma alternativa de manutenção e recuperação/renovação de pastagens.....	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 Análise do solo.....	26
4.2 Determinação de matéria natural e matéria seca	28
4.3 Altura da planta.....	30
5 CONCLUSÕES.....	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Em 2010 no Brasil, foram abatidos 29,265 milhões de cabeças de bovinos, representando aumento de 4,3% em relação ao ano anterior. A participação das diferentes categorias de bovinos no abate total foi representada por 55,9% de bois, 30,0% de vacas, 8,0% de novilhos, 6,1% de novilhas e 0,07% de vitelos (as). No acumulado do ano, o Centro-Oeste respondeu por 34,7% do abate de bovinos (BRASIL, 2011).

Com o aumento demográfico e melhorias na condição econômica da população, a demanda pelo consumo da carne vem aumentando de acordo com a alimentação do homem nos dias atuais.

Com o crescente aumento no número de abate de animais para posterior consumo da carne e seus derivados vem aprimorando suas técnicas através dos tempos, e mesmo diante de todas as tecnologias desenvolvidas ainda traz consigo problemáticas ambientais como a geração de resíduos sólidos e líquidos provenientes das indústrias frigoríficas, que quando lançado indevido de efluentes de frigoríficos ocasiona modificações nas características da água e solo, podendo poluir ou contaminar o meio ambiente (MALDANER, 2008).

Os resíduos industriais, depois de gerado, necessitam de um destino adequado, pois não devem ser acumulados indefinidamente no local em que foi produzido. E desta forma esses resíduos gerados pelas indústrias devem receber atenção primordial, pois quando lançados no meio ambiente podem contaminar o solo, a água e atmosfera. Com isso há a necessidade de um tratamento adequado, para serem enquadrados nos padrões estabelecidos na legislação ambiental para não causarem poluição ao meio ambiente (AQUARONE, 1990 citado por FEITOSA, 2005).

Tendo em vista que os resíduos oriundos do processo industrial de frigoríficos se não forem tratados corretamente podem causar problemáticas que preocupam a sociedade, a tal ponto de ser freqüentemente foco de ações do ministério público, quando constatado um elevado grau de contaminação dos lençóis freáticos. Com o aumento da população e consequentemente o aumento de abate de bovinos nos dias atuais, vem gerando um inesgotável número de resíduos sólidos e líquidos provenientes das industriais frigoríficas. Desta forma, é necessário buscar alternativas para sua utilização como forma de minimizar os impactos ambientais provocados por tais resíduos (CORREIA et al., 2003).

Como o seu baixo custo de obtenção vem sendo um atrativo para seu uso na agricultura, florestas e recuperação de áreas degradadas. Além disso, considerando que a geração destes

resíduos é por si só um problema, e o seu reaproveitamento contribui para aliviar a pressão sobre o meio ambiente (PASCUAL et al., 1997).

Para minimizar os efeitos adversos que os resíduos sólidos de frigorífico, podem causar se destinados incorretamente sobre o solo, busca-se atribuir a ele a função em parte de fornecedor de nutrientes e de matéria orgânica para as plantas, promovendo a melhoria na produção, com possibilidade de diminuição de custos com manejo das pastagens.

Segundo Pacheco e Yamanaka (2006) os resíduos sólidos e líquidos gerados pelas indústrias frigoríficas podem ser uma alternativa quando se trata de fornecimento de matéria orgânica e nutriente (N e P) para o solo, contribuindo para minimizar os riscos de contaminação ambiental e sendo sua utilização, um fator que deve se levar em consideração, tendo em vista que esses resíduos podem ser agregador de valor no seu processo produtivo.

Com o atual aumento de custo nos insumos devido à demanda de uso de fertilizantes para o incremento na produção agrícola, vem à necessidade de busca de novas alternativas tecnológicas para uma agricultura sustentável, como o uso de resíduo ruminal bovino.

Moraes Neto et al. (2007), afirma que o uso de resíduo sólido dos frigoríficos principalmente o conteúdo ruminal, favorece a formação de agregados no solo, facilitando a penetração das raízes e a vida microbiana, fornece nutrientes para as plantas e para os organismos do solo após mineralização e atua como condicionador do solo, melhorando as suas características.

Segundo Dartora et al. (1998), para uma eficaz utilização dos dejetos de suínos como adubo orgânico, necessita de um manejo ideal, para torná-lo economicamente competitivo com os fertilizantes minerais. Onde deve ser levada em consideração a concentração de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK), custo com o transporte e distribuição dos mesmos.

O uso do resíduo ruminal bovino pode ser uma estratégia indicada principalmente para cooperativas e associações onde se concentram as pequenas e médias propriedades, as quais os recursos financeiros e tecnológicos são escassos, para uma produção adequada de insumos que poderão ser aplicados constantemente no seu sistema produtivo e de recuperação de solo.

Dessa forma, objetivou-se avaliar o desenvolvimento da *Brachiaria brizantha* cv. marandú e *Brachiaria humidicola*, cultivadas sobre Latossolo Vermelho distrófico (LVd) incorporados com doses crescentes de resíduo ruminal bovino (RRB).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos dias atuais é importante buscar alternativas para reduzir os custos de produção e, ao mesmo tempo, conter os processos de degradação das pastagens e do solo. A utilização de resíduos orgânicos, como é o caso do resíduo ruminal bovino, gerados a partir da própria cadeia pecuária, contribui para melhorias física, química e biológica do solo, utilizando tecnologias economicamente viáveis e que respeitem o equilíbrio ecológico (PEREIRA, 2001).

A degradação das *Brachiarias* pode estar relacionada ao uso de sementes de baixa qualidade, à escolha indevida da espécie forrageira, à má formação inicial do pasto, ao manejo e às práticas culturais incorretas àquele ambiente, à superlotação de animais e às utilizações de técnicas conservacionistas incorretas ou não adotadas. No entanto, do ponto de vista ambiental, é possível fazer pecuária, conservando o meio ambiente, respeitando os limites propostos pelas leis ambientais, tais como a preservação dos recursos naturais, biológicos e do solo (ALONSO et al., 2007).

Com o crescente aumento das áreas degradadas no território brasileiro, pelo fato do manejo das pastagens culmina para o solo, vêm se buscando alternativas para evitar que este fator aumente ainda mais. Uma das alternativas é a utilização de resíduos sólidos e líquidos disponibilizando provenientes de frigoríficos com ênfase no resíduo ruminal bovino como fonte de matéria orgânica disponibilizando macros e micronutrientes. Sendo uma alternativa do ponto de vista da utilização correta, pois uma utilização errônea também causara malefícios para o meio, e de baixo custo de aquisição, quando se considera o valor de compra, mas se haver que pagar, a distância pode ser que encareça então deve se considerar a logística visando desta forma o aproveitamento deste resíduo produzido, onde possibilita a reciclagem de seus nutrientes, com isso diminuindo os gastos com fertilizantes sintéticos (PERON e EVANGELISTA 2004).

Segundo Alcântara et al. (1999), para a recuperação de pastagens degradadas podem ser utilizadas leguminosas que conduz ao aumento ou à manutenção do teor de N do solo, pois possui bactérias fixadoras de nitrogênio, retirando diretamente do ar o nitrogênio em forma gasosa e transformando em formas absorvíveis pelas plantas, no entanto esta diretamente correlacionada com a presença da matéria orgânica, promovendo um aumento da qualidade e da quantidade da forragem em oferta. Sendo que o resíduo ruminal bovino pode ser utilizado

como matéria orgânica para o solo, proporcionando melhorias nas frações físicas, químicas e biológicas.

2.1 Rúmen e a linha verde do frigorífico

O conteúdo ruminal é caracterizado por todo alimento ingerido por ruminantes, que se encontra no tubo digestivo do mesmo (SILVA, 2007).

O rúmen é considerado um ecossistema microbiano diverso e único, onde representa cerca de 85% do estômago de um bovino adulto. Este órgão possui: temperatura interna entre 39°C a 40°C, pH médio entre 6,0 e 6,8, é anaeróbio e a concentração dos produtos de digestão é mantida estável pelo contínuo processo de absorção de AGV pelas paredes ruminais. Essas condições são extremamente favoráveis para uma enorme proliferação de vários microorganismos, tais como as bactérias, os protozoários e os fungos. Dentre estes, o grupo das bactérias celulolíticas é quem confere aos bovinos a capacidade de sobreviverem em dietas exclusivas de forragens (KOZLOSKI, 2009).

Consideram-se como resíduos materiais que não apresenta, dentro de um processo de produção, valor econômico na sua forma original, ou que apresentam valor muito baixo e que representam problemas, quanto a sua destinação e armazenamento. O resíduo do rúmen proveniente da linha verde do frigorífico pode ser encaixado nesta consideração, aonde cada vez mais pesquisas vêm sendo realizadas quanto a sua utilização, tratamento, e forma de armazenamento (SANSÃO, 2009).

De acordo com (BRASIL, 1952), que dispõe sobre o Regulamento de inspeção Industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA, em seu capítulo I, Artigo 21, Parágrafo 1º. Entende-se por "matadouro-frigorífico" o estabelecimento dotado de instalações completas e equipamentos adequados para o abate, manipulação, elaboração prepara e conservação das espécies de açougue sob variadas formas, com aproveitamento completo, racional e perfeito, de subprodutos não comestíveis.

Busca-se nos dias atuais a redução de resíduos gerados principalmente pelas agroindústrias, assim como atribuir a ele o seu correto tratamento, sendo uma estratégia ambientalmente correta, buscando assim atribuir a ele a função de fornecedor de nutrientes para as plantas, promovendo a melhoria na produção, com possibilidade de diminuição de custos com manejo das pastagens (BISERRA et al., 2011).

Segundo Pacheco e Yamanaka (2006), como em toda a atividade industrial, o frigorífico de bovinos gera resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões gasosas, como resultantes dos processos produtivos. Para otimizar o tratamento dos resíduos gerados nestes processos, o frigorífico separa o efluente em duas linhas, chamadas de linha verde e de linha vermelha. Os efluentes da linha verde são compostos pelo conteúdo do ruminal, retículo e omaso, juntamente com a água utilizada para a limpeza dos currais e dos caminhões de transporte dos animais, e pelo resíduo de vísceras brancas que são as buchadas e as tripas dos animais abatidos,. Este efluente passa por um tanque de sedimentação para a retirada da parte sólida, a qual pode ser encaminhada ao processo de compostagem para produção de adubo orgânico.

Na indústria de adubo, o conteúdo do rúmen e sólidos da linha verde são colocados em baias para permanecer em descanso por 24 horas. Logo após o descanso estes materiais são colocados em um misturador, sendo adicionado ainda todo o resíduo orgânico da cozinha, pêlos e graxa do curtume, e desidratado do curtume. Após a mistura estes materiais são chamados de resíduos úmidos. A seguir, esse resíduo vai para um misturador com rosca sem fim onde são adicionados diversos outros componentes que formam a pré-mistura seca como: carvão das caldeiras, fosfato natural, borra de farinha de carne e osso, pó de madeira e talco. Com a mistura pronta faz-se a borrifagem com um biocatalizador (acelerador do processo de compostagem). Esse produto é então encaminhado para as baias de maturação, onde fica em descanso por três dias, podendo ser utilizado na lavoura após esse período (NAGEL et al., 2011).

Segundo Kiehl (1985) alguns macronutrientes, N, P e K, estão presentes nos compostos orgânicos como também alguns microelementos: S, Mg, B, Zn e Cu, entre outros, porém em quantidades bastante variáveis, em função do material disponível (resíduos). Conforme a (tabela 1).

Tabela 1 – Composição do fertilizante orgânico KIEHL, 1985.

N	P	K	Ca	M.O.	pH
2,0 – 2,5 %	0,1 – 0,3 %	1,0 – 1,5 %	0.3%	20%	6,0 – 6,2

Segundo Machado et al. (2011), o resíduo ruminal bovino apresenta as seguintes características: pH em água 6,2; umidade 928,4 g kg⁻¹; carbono orgânico total 460 g kg⁻¹; matéria orgânica 910 g kg⁻¹; N 14,36 g kg⁻¹; P 3,8 g kg⁻¹; K 1,0 g kg⁻¹; Na 1,8 g kg⁻¹; Ca 5,5 g kg⁻¹; Mg 0,5 g kg⁻¹; S 1,4 g kg⁻¹, relação C/N 32/1, relação C/P 121/1, CE 1,91 ds m⁻¹.

2.2 Compostos orgânicos

Primo et al. (2010), define com adubos orgânicos produtos de cor escura, consistência friável, ricos em húmus, originados da ação fermentativa e digestiva de microorganismos e de pequenos animais, em ambiente aeróbico, sobre matéria morta vegetal. Desta forma busca-se o aproveitamento agrícola de resíduos agroindustriais na forma de composto orgânico, onde utilizando de forma correta evita a contaminação do meio ambiente, além de possibilitar a reciclagem de nutrientes, resultando numa maior sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

Segundo Silva (2008) o composto orgânico é um fertilizante a base de resíduos orgânicos que são decompostos de maneira controlada originando um fertilizante rico em nutrientes e em matéria orgânica que ao ser aplicado no solo proporciona um aumento da vida microscópica do solo.

Desta forma vêm sendo utilizados os resíduos sólidos de indústrias frigoríficas como composto orgânico, visando o aproveitamento deste resíduo produzido, onde possibilita a reciclagem de seus nutrientes, com isso diminuindo os gastos com fertilizantes sintéticos (STEIL et al., 2003).

A aplicação de compostos orgânicos favorece o melhoramento das condições físicas, químicas e biológicas do solo, com isso tendo um papel primordial no aumento da produtividade de culturas, sendo seus benefícios já estudados há algum tempo onde mostra resultados promissores quanto a sua utilização (SILVA, 2007).

Segundo Barnabé et al. (2007) nutriente como os macronutrientes fósforo (P), potássio (K), enxofre (S), cálcio (Ca) e manganês (Mn), e os microelementos como o ferro (Fe), zinco (Zn), magnésio (Mg), sódio (Na), cobalto (Co), cobre (Cu), cloro (Cl), entre outros, onde estão presentes de forma suficiente nos compostos orgânicos, necessitando apenas de uma atividade microbiana para estar pronto para ser utilizado.

Os nutrientes presentes nos compostos orgânicos principalmente o nitrogênio e o fósforo, ao contrário do que ocorre com os adubos sintéticos são liberados lentamente, realizando a tão desejada adubação de disponibilidade controlada, pois necessita ocorrer a mineralização da matéria orgânica, com isso disponibilizando seus nutrientes ao longo do tempo, já o potássio está prontamente disponível para solo, porém encontrada em menor quantidade nos compostos orgânicos (RAIJ et al., 1997).

Segundo Malavolta et al. (2002), os compostos orgânicos possuem uma vasta quantidade de nutrientes, além de outros efeitos benéficos nos solos. Desta forma a matéria

orgânica funciona como fonte de energia para os microrganismos úteis, melhora a estrutura e o arejamento, a capacidade de armazenar umidade, regulador de temperatura, retarda a fixação do fósforo, aumentando a capacidade de troca catiônica (CTC), ajuda a segurar potássio, cálcio, magnésio entre outros nutrientes que estarão de forma disponível para no solo. Além da proteção de lavagem ou lixiviação pela água das chuvas ou de irrigação.

2.3 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Segundo Wenzl et al. (2002) a *Brachiaria brizantha*, tem sua origem da África Tropical e África do Sul. Sendo que no Brasil o cultivar Marandu foi introduzida em 1967, estudado, inicialmente, pela EMBRAPA 1984 e, posteriormente, pelo Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Este cultivar tem demonstrado um atrativo para os produtores, uma vez que se desenvolve na maioria dos solos, inclusive ácidos, porém requer um índice pluviométrico acima de 700 mm de chuva ao ano, e não possuem características de tolerância ao fogo.

O Brasil apresenta uma vasta área destinada à agricultura e pecuária, sendo que as brachiarias ocupam cerca de 40 milhões de hectares, onde formam extensos monocultivos, sendo estes encontrados principalmente na região central e na Amazônia. A *brachiaria brizantha* cv. Marandu, vem sendo muito utilizada na formação ou na recuperação das pastagens degradadas, sendo conhecida sob o prisma da forragicultura desde a década de 1950 apresentando resultados promissores quanto a sua utilização (MACEDO, 1995).

Segundo Nunes et al. (1984) a *brachiaria brizantha* cv. Marandu foi lançada pela EMBRAPA (Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte e Centro de Pesquisa Agropecuário dos Cerrados) em 1984, possuem um porte ereto 1,5 a 2,5m de altura, com colmos iniciais prostrados, mas produzindo afilhos cada vez mais eretos ao longo do crescimento da touceira, apresentando intenso afilhamento nos nós superiores dos colmos floríferos, presença de pêlos na porção apical nos entrenós, bainhas pilosas e lâminas largas e longas, com pubescência apenas na fase inferior.

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu vem sendo muito utilizada nas regiões do Cerrado, pois tem apresentado uma alta capacidade de adaptação, além de possuir uma alta produtividade por hectare, sendo muito utilizada na alimentação do rebanho bovino a pasto (VALLE et al., 2000).

Segundo Costa et al. (2005) um dos maiores atrativo do cultivar Marandu é sua alta produção de matéria seca, possuem boa adaptabilidade aos solos ácidos e fracos característicos do Cerrado, facilidade de estabelecimento, persistência e bom valor nutritivo, além de apresentarem poucos problemas de doenças e mostrarem bom crescimento durante a maior parte do ano, inclusive no período seco. Sendo um cultivar recomendado para regiões com solos de baixa, média e alta fertilidade (OLIVEIRA et al., 2000).

Costa et al. (2007) constatou que entre os 28 e 42 dias após o plantio do cultivar marandú, encontra-se a melhor idade para realizar seu corte, visando conciliar produção e vigor de rebrota.

Segundo Macedo et al. (2000), o Brasil apresenta cerca de 80% dos 50 a 60 milhões de pastagens cultivadas possuindo algum grau de degradação, tendo em vista as qualidades da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, vem sendo muita utilizada como uma alternativa para diminuir esses índices. Onde são vários os fatores que podem causar essa degradação, no qual se destaca a elevada taxa de lotação e a ausência de adubação de manutenção.

Felipini (2005), avaliando a produção e a composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertilizado com dejetos de suínos observaram que a aplicação de 200 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de dejetos de suínos pode substituir a adubação NPK (160kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N⁺ a reposição de 3,5kg de P₂O₅ e 18kg de K₂O por tonelada de matéria seca retirada) na recuperação de pastagens na região dos Cerrados.

Medeiros et al. (2007), avaliando as características bromatológicas do capim Marandu sob aplicação de dejetos de suínos, observaram que os melhores resultados foram obtidos com aplicação de 180 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de dejetos, podendo desta forma substituir de forma satisfatória a adubação química, com isso se tornando uma forma de diminuir os custo de produção e ainda proporcionando uma alta produtividade de forragem.

2.4 *Brachiaria humidicola*

A *Brachiaria humidicola* tem sua origem do leste e sudeste da África tropical, onde ocorre naturalmente em áreas relativamente úmidas, sendo que sua origem vem de Zululand (Zululândia), região do nordeste da província de Natal, na África do Sul (SEIFFERT, 1980).

A introdução da *Brachiaria humidicola* no Brasil foi realizada por S.C. Schan em 1965, através de material vegetativo de uma coleção, procedente da Universidade da Flórida, coletada na África por Oaks (BULLER et al., 1972 citado por DIAS FILHO, 1983).

São encontradas principalmente em solos inundáveis, possuindo característica de ser fortemente estolonífera, com rizomas em nódulos pequenos e compactos ou nódulos longos e finos, semelhantes aos estolões; folhas lineares, raque muito estreita, e 1 a 4 racemos por inflorescência. Tendo em vista seu hábito estolonífero, forma relvado denso, impedindo o estabelecimento de plantas invasoras e consequentemente protegendo o solo contra erosões (VALLE et al., 2000).

Segundo Sendulsky (1977) citado por (Seiffert 1980), a *Brachiaria humidicola* apresenta características de inflorescências apresentando de 2-5 racemos de 30-40mm de comprimento. Ráquis de 1mm de largura e espiguetas de 5mm de comprimento, bisseriadas ao longo da ráquis. A primeira gluma e do comprimento da espiguetas e apresenta nervuras longitudinais numerosas e paralelas. O lema estéril apresenta-se piloso e o flósculo fértil tem 4mm de comprimento.

Devido à *brachiaria decumbens* não possuir uma boa resistência a cigarrinhas em 1972-73 ocorreram grandes perdas de pastagem, desta forma foram sugeridas a propagação de *brachiaria humidicola*, por apresentar características satisfatórias quanto à tolerância à cigarrinha na região Amazônica. Consequentemente a partir de 1973 começaram a sua propagação em larga escala nesta região, onde apresentava tendência de substituir gradualmente a *B. decumbens*. Com os avanços das tecnologias, a *brachiaria humidicola* vem ampliando sua área plantada na região dos Cerrados principalmente em locais de várzeas (Sendulsky 1977 citado por Seiffert 1980).

Salinas e Gualdrón (1982) citado por (Dias Filho 1983) constataram produções de matéria seca (MS) da *Brachiaria humidicola* que variam de 2,3 ton.ha⁻¹.ano⁻¹ (em solo de savana bem drenada cerrado sem fertilização, e até 28,2 ton.ha⁻¹.ano⁻¹ em solo de área de floresta, fertilizado com 50kg de P₂O₅.ha⁻¹). Onde também observou que a produção de matéria seca da cultivar *humidicola* é influenciada, principalmente, pela fertilidade do solo e pela precipitação pluviométrica.

Segundo Veiga (2005), a *Brachiaria humidicola* possuem características que favorece sua adaptação em vários tipos de solos. Onde vegeta satisfatoriamente em solos de baixa fertilidade natural, apresentando uma grande tolerância a baixo pH e alta saturação de alumínio.

2.5 Recuperação de pastagem degradada

O sistema de produção de animais no Brasil consiste principalmente em pastagens, sendo elas nativas ou cultivadas, onde se forem manejadas de forma incorreta pode acarretar sérios problemas, tendo como principal a degradação de pastagens que pode ser definida como processo evolutivo de perda de vigor e produtividade da forrageira, que converge na redução da produtividade e do desempenho animal, levando à degradação dos recursos naturais e a perda da biodiversidade, assim como, o de superar os efeitos nocivos de pragas doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão dos seus manejos inadequados (MACEDO, 2001).

A incorreta utilização das pastagens no Brasil Central estima-se que 80% das pastagens cultivadas apresentam algum grau de degradação, onde são responsáveis por mais de 55% da produção de carne nacional, sendo desta forma um fator negativo para a pecuária brasileira, pois afeta diretamente a sua sustentabilidade. Considerando-se apenas a fase de engorda de bovinos, a produtividade de carne de uma pastagem degradada pode ser seis vezes inferior ao de uma pastagem recuperada ou em bom estado de manutenção (MACEDO et al., 2000).

O processo de degradação das pastagens pode ocorrer numa seqüência lógica conforme apresentada na figura 1, mas na realidade o processo de degradação pode ocorrer em diferentes seqüências e graus, onde o que vai interferir é o tipo de manejo adotado e o ecossistema. Sendo que no final do processo de degradação, com a ruptura dos recursos naturais, o solo apresenta alterações em sua estrutura, evidenciadas pela compactação e a conseqüente diminuição das taxas de infiltração e capacidade de retenção da água, causando erosão e assoreamento das nascentes de lagos e rios (MACEDO, 1999).

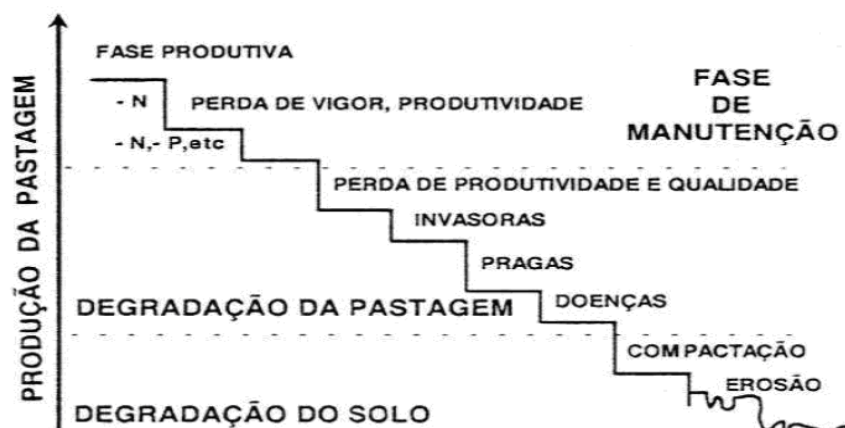


Figura 1 - Representação gráfica simplificada do processo de degradação de pastagens cultivadas em suas diferentes etapas no tempo. Fonte: Macedo (1999).

Uma estratégia que pode ser adotada pelos produtores para a identificação do início da degradação, é a diminuição do suporte animal ao longo do tempo, diminuição da capacidade de suporte para a mesma oferta de forragem, decréscimo simultâneo da qualidade e quantidade de forragem, tornando mais grave no desempenho individual dos animais, ocorrência de áreas descobertas sem a presença de forragem com solo exposto, ocorrência de plantas invasoras e pragas, pois a pastagem começa a perder a capacidade de recuperação natural pela competição exercida pelas espécies nativas (MACEDO, 2002).

A incorreta utilização das pastagens brasileiras nos últimos anos, vem gerando um declínio gradual e acentuado de sua produtividade, fator este relacionado com a exploração intensiva dos solos, onde podem se observar fatores como: deficiência ou escassez de adubos e corretivos, desmatamentos resultantes do extrativismo madeireiro e aumento de área de cultivo agrícola e pecuário, uso da queima como prática para eliminação de restos culturais, altas cargas animal, sistemas de pastejo intensivos, utilização do solo sem considerar suas potencialidades e limitações e mal preparo do solo, sendo as principais causas responsáveis pelos processos de degradação (TOWNSEND et al., 2010).

Uma alternativa que pode ser utilizada para a recuperação de áreas degradadas, é a aplicação de resíduos sólidos provenientes de frigoríficos, pois possibilita melhorias das partes físicas, químicas e biológicas do solo, promovendo desta forma um incremento de matéria orgânica, sendo indispensáveis na redução dos processos de degradação, mantendo os solos viáveis aos cultivos de forrageiras, potencializando a criação animal, porém mantendo a biodiversidade e respeitando as limitações naturais do ecossistema (KICHEL et al., 1999).

2.5.1 Recuperação de pastagens método direto

O sistema de recuperação de pastagens método direto são todas as práticas mecânicas e químicas aplicadas a uma pastagem com o intuito de revigorá-la sem a substituição da espécie forrageira existente. Entre as práticas mecânicas incluem-se a aplicação superficial à lanço de insumos, escarificação, subsolagem, gradagem, aração, etc. Nas operações químicas estão à calagem, gessagem e a adubação (MACEDO, 2002). Sendo que a escolha da operação depende, principalmente, do estágio de degradação da pastagem. Quanto mais avançado o grau de degradação mais drástica deverá ser a ação mecânica.

Segundo Macedo (2001), se as pastagens apresentarem erosão laminar, grande incidência de invasoras de porte alto, cupins de montículo e baixa cobertura vegetal, poderão exigir operações mecanizadas de revolvimento de solo com grade, arado, terraceador e/ou uso de subsolador. Sendo assim pastagens no estágio inicial de degradação, onde se observa apenas perda de vigor e produtividade, podem ser recuperadas por meio de simples aplicação superficial de fertilizantes, corretivos e/ou escarificação/subsolagem.

Segundo Aguiar (1998), as práticas de movimentação do solo vêm sendo utilizadas com frequência entre os produtores, quando se trata de recuperação de pastagens degradadas, esta prática de movimentação do solo proporciona pouco ou nenhum efeito benéfico em termos de produção quando comparados com a aplicação de adubos orgânicos, sendo que o resíduo ruminal bovino pode se encaixar nessa classificação, corretivos e fertilizantes superficialmente.

Resultados obtidos por Zimmer et al. (1994), também mostraram que a movimentação do solo teve pouco efeito na produção de *Brachiaria decumbes*, quando comparados a não movimentação, tanto na época seca como chuvosa do ano.

Desta forma, a análise histórica da propriedade se torna um fator primordial na tomada de qualquer decisão, onde se observa as suas implicações na produção global, assim como das recuperações econômicas. Também deve ser realizado um levantamento agrônomo geral, com avaliações do potencial atual, do estado nutricional da pastagem, de propriedades físicas do solo e de componentes da fertilidade do solo. Realizando desta forma um levantamento cuidadoso permitirá a escolha de quais atividades mecânicas e químicas que serão mais eficientes em cada caso, assim como as épocas e formas de realizá-las. As fontes, doses e épocas de aplicação de corretivos e fertilizantes, também deverão ser realizadas de forma orientada para cada caso (MACEDO, 2002).

2.5.2 Recuperação de pastagens método indireto

São representadas como aquelas efetuadas através de práticas mecânicas, químicas e culturais, onde se utiliza uma pastagem anual (milheto, aveia), ou de uma lavoura anual de grãos (milho, soja, arroz), buscando desta forma que a espécie forrageira existente passe um período de tempo em descanso para se revigorar, enquanto isso as pastagens anuais são implantadas e posteriormente venham a se realizar sua colheita ou a utilização do pasto, e

logo após esse processo as forrageiras possam ser utilizadas na alimentação dos animais (MACEDO, 2001).

São variadas as escolhas agronômicas que o produtor pode utilizar para a implantação do pasto anual ou de uma lavoura anual, uma alternativa seria por dessecação com um herbicida e logo após o plantio convencional dos mesmos, sendo que logo após a utilização do pasto anual ou colheita de grãos da lavoura deixa-se a pastagem retornar através do banco de sementes existente ou procede-se a uma semeadura complementar para uniformizar a população de plantas (MACEDO, 2002). Tendo como objetivo principal o de aproveitar a adubação residual empregada no pasto anual ou lavoura para recuperar a espécie de pastagem existente com menores custos. A produção de carne ou de leite obtida com o pasto anual, de forma intensiva, ou da venda dos grãos da lavoura amortizam em parte os custos de recuperação/renovação da pastagem.

2.5.3 Plantio direto sobre pastagens

O plantio direto vem sendo utilizado como uma alternativa de estabelecimento de pastagem para áreas onde anteriormente ocorreu a introdução de gramíneas para pastejo, onde vem sendo uma tecnologia alternativa para a troca de pastagens sem a necessidade do preparo de solo, seguindo o mesmo princípio do plantio direto de grãos, pois não ocorre a remoção do solo, além de manter sua estrutura física natural, conserva a matéria orgânica e aumenta a infiltração de água, reduzindo um dos maiores problemas da agropecuária que é a erosão e a perda de solo pelo processo de degradação. Do ponto de vista econômico, o plantio direto proporciona redução de até 25% dos custos com a reforma.

Segundo Macedo (2001) o sistema de plantio direto sobre pastagens também é uma tecnologia alternativa de manutenção da produtividade e de recuperação/renovação de pastagens onde se mostram em estágios iniciais de degradação. Podendo também ser um sistema utilizado para plantio de pastagens anuais (milheto e sorgo forrageiro), leguminosas, como o estilosantes ou guandú, ou culturas anuais de grão, como soja, milho e outras, sobre pastagens de *Brachiaria* ou *Panicum*.

O sistema de plantio direto deve ser realizado sobre a cobertura morta presente no solo. Costa et al. (2006) estudando o plantio de milho sobre a palhada de brachiaria, observou que a produtividade ultrapassou 17 ton. massa seca/ha⁻¹, sendo esta cobertura suficiente para

proteger o solo por 107 dias. Sendo esta prática de manejo do solo o um fator que influência positivamente o incremento de matéria orgânica no solo, sendo que o sistema de plantio direto interfere nas condições físicas, químicas e biológicas do solo. No processo de degradação da matéria orgânica os microorganismos secretam substâncias que agregam o solo, melhorando a estruturação e diminuindo o perigo da erosão.

O que vai depender do grau de eficiência desta tecnologia é o estado em que se encontra a pastagens, pois pastagens em estágios avançados de degradação, com problemas de erosão, altas populações de invasoras, solos com baixa saturação por bases ($< 30\%$ na camada arável), baixos teores de fósforo ($< 3\text{mg.dm}^{-3}$) e com problemas de compactação, podem comprometer a produção da cultura e consequentemente ocorrerá à diminuição do valor da amortização dos custos almejada no processo de recuperação ou renovação de pastagens. A insistência do uso do plantio direto nessas condições tem frustrado os objetivos de muitos produtores e em muitos casos desestimulado a utilização desta importante e promissora tecnologia (MACEDO, 2002). A utilização do plantio direto de culturas anuais em rotação com pastagens, em sistema de integração lavoura-pecuária, quando realizada com planejamento tem proporcionado excelentes resultados na região dos Cerrados, com vantagens para o produtor e desta forma proporciona um melhor manejo dos cursos naturais.

2.5.4 Integração lavoura e pecuária: uma alternativa de manutenção e recuperação/renovação de pastagens

Segundo Macedo (2001) integração lavoura-pecuária são sistemas produtivos de grãos, fibra, a carne, leite, lã, e outros, realizados na mesma área, em plantio simultâneo, seqüencial ou rotacionado, onde se objetiva maximizar a utilização dos ciclos biológicos das plantas, animais, e seus respectivos resíduos, assim como efeitos residuais de corretivos e nutrientes, minimizar e otimizar a utilização de agroquímicos, aumentar a eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão de obra, gerar emprego, renda, melhorar as condições sociais no meio rural, diminuir os impactos ao meio ambiente e visar a sustentabilidade.

A integração lavoura-pecuária já vem sendo a algum tempo utilizada na recuperação ou renovação de pastagens cultivadas, sendo uma estratégia utilizada para diminuir custos e retornar rapidamente para a atividade principal da produção animal, fazendo parte de um sistema de produção de grãos e de produção animal que interage e se completa

biologicamente e economicamente, buscando desta forma o uso mais racional de insumos, máquinas e mão-de-obra na propriedade agrícola, além de diversificar a produção e o fluxo de caixa dos produtores (KLUTHCOUSKI et al., 1991).

Segundo Euclides (2000) alguns requisitos são tidos como necessários para a implantação do sistema na propriedade, tais como, máquinas e implementos agrícolas mais diversificados, infra-estrutura de estradas e armazéns, mão-de-obra qualificada, domínio da tecnologia de lavouras anuais, e de pecuária, e conhecimento mais apurado do mercado agropecuário. A integração lavoura-pecuária permite sistemas de exploração em esquemas de rotação, onde se alterna anos ou períodos de pecuária com a produção de grãos ou fibras, utilização de produtos e subprodutos na alimentação animal.

Esta tecnologia de recuperação/renovação de pastagens pelo método de integração lavoura-pecuária já vem sendo estudada a alguns anos em muitos países mostrando pontos positivos quanto ao impacto ambiental, podendo ser realizada a utilização dos resíduos de culturas na alimentação dos animais ou o pastejo das reservas das lavouras sendo práticas já realizadas frequentemente em várias regiões do Brasil (MACEDO, 2002).

Esta tecnologia de produção vem trazendo melhorias de ordem biológica, com aumento na biodiversidade, quebra do ciclo de pragas e doenças, e aumento da atividade biológica do solo. Do ponto de vista das propriedades físicas e químicas do solo, há uma melhoria na fertilidade pela ciclagem dos nutrientes e eficiência no uso de fertilizantes, em função das diferentes necessidades das culturas em rotação. As alterações nas propriedades físicas do solo, quando da introdução de gramíneas, pelas pastagens, têm sido no aumento da estabilidade dos agregados, diminuições da densidade aparente, da compactação, e no aumento da taxa de infiltração de água (MACEDO, 2001).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Pontes e Lacerda-MT, Sudoeste Mato-Grossense, que esta inserido na mesorregião do Sudoeste Mato-Grossense e na microrregião Alto Guaporé (IBGE, 2008). É caracterizado por solos de boa fertilidade, com predominância de Latossolo Vermelho, Argissolo Vermelho-Amarelo, Gleisolos e Plintossolos (MACHADO et al., 2011).

Atualmente o município tem uma população de 41.386 habitantes em uma área de 8.560 km². O município destaca-se no cenário pecuário nacional, especialmente na bovinocultura, com aproximadamente 598.385 cabeças, ocupando o 5º lugar no estado de Mato Grosso (BRASIL, 2010). Na mesma escala de grandeza, as três indústrias frigoríficas instaladas no município têm capacidade média total de abate de 3000 animais dia⁻¹ (com registro no serviço de inspeção federal). Durante o abate de bovinos, segundo Morales et al. (2006), cada animal gera em média 25 kg de RRB. Considerando o número de animais abatidos e a quantidade de RRB produzida por animal, tem-se em média a geração de 87,500 kg de RRB dia⁻¹.

Para caracterizar o solo estudado foi aberta uma trincheira em um local distinto no *Campus* da Universidade do Estado de Mato Grosso - Pontes e Lacerda, MT. A metodologia utilizada para a classificação morfológica do perfil foi de acordo Santos et al. (2005). A classificação do solo foi conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (MACHADO, 2011).

Para avaliação da fertilidade inicial dos solos foram coletadas amostras na profundidade de 0-0,20 cm sendo todas as determinações realizadas conforme recomendação da Embrapa (1997): Ca²⁺; Mg²⁺ e Al³⁺ (KCl 1 mol L⁻¹); acidez potencial (solução SMP); P e K⁺ (Melhich 1). O P foi quantificado por calorimetria, após reação com molibdato de amônio; carbono orgânico (CO) (oxidação via úmida com K₂Cr₂O₇ 0,4 mol L⁻¹), sendo a matéria orgânica (MO) obtida multiplicandose o teor de CO por 1,724 (MACHADO, 2011).

O experimento foi realizado em uma estufa vegetava pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso, *campus* Universitário de Pontes e Lacerda.

Foram coletados aproximadamente 100kg de resíduo ruminal bovino (RRB) de um dos frigoríficos, os quais foram secos ao ar livre sobre lona preta na quadra poliesportiva da instituição, sendo revolidos todos os dias para propiciar uma secagem uniforme. Após sete dias para sua completa secagem, o mesmo foi passado em peneira de 4,0 mm, como forma de

desmanchar os blocos formados no processo de secagem ou mesmo reter algum material grosseiro consumido juntamente com o pasto, ração ou silagem.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com sistema fatorial 5x2, sendo, cinco doses de RRB e duas cultivar (*Brachiaria humidicola* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu), com 4 repetições, totalizando 40 unidades experimentais, foram utilizados vasos de propileno devidamente identificados com os tratamentos. As foram incorporadas ao solo em relação ao volume total de cada vaso 24cm³, sendo que o RRB e o solo da mesma porcentagem eram misturados de forma homogênea e distribuídos para os 4 vasos de cada tratamento.

Após preenchimento dos vasos, foi realizado no mesmo dia, o plantio de 10 sementes vaso⁻¹, de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria humidicola* ambas com CV. de 36%. Ao completar 10 dias de cultivo, realizou desbaste, salvaguardando 5 plantas vaso⁻¹ (EMBRAPA, 1982). Durante todo o experimento foi realizada irrigação dos vasos a fim de manter a capacidade de campo, exceto nos dias chuvosos, mantidos dentro da estufa vegetativa.

Ao completar 100 dias de cultivo, realizou a medição das alturas das 5 plantas dentro de cada vaso com régua graduada, e logo após foi realizada o corte das folhas rente ao solo. Após a realização do corte das plantas estas foram pesadas para a determinação de matéria natural (MN), depois foram picadas em tamanho menor de aproximadamente 5 cm, condicionados em sacos de papel, identificados, e levados para secagem em estufa de ventilação forçada 65°C. Após 7 dias foram retiradas as forragens da estufa de a 65°C pesado novamente para a determinação de matéria seca (MS).

Também foram coletados amostra solo do vaso, como cada tratamento possuía 4 repetições, foi formada uma amostra composta para a determinação de pH em Água, MO, P, K, Ca²⁺, Mg²⁺, H+Al.

Os resultados obtidos na avaliação de matéria natural e matéria seca foram submetidos a análise de descritiva a 5% de significância, utilizando-se o programa Sisvar v. 5.3 (FERREIRA, 2008). Já os resultados obtidos pela medição da altura das plantas foram submetidos à análise Estatística (SISVAR, 2008), e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise do solo

Alguns macros e micronutrientes (particularmente nitrogênio e fósforo, bem como pequenas quantidades de potássio e elementos raros), estão contidos nos adubos orgânicos com ênfase no resíduo ruminal bovino, ainda contribui positivamente na dinâmica dos nutrientes, pois fornece todos parceladamente, melhora a absorção de vários deles, aumenta a retenção e o acúmulo, reduz a toxidez de alumínio, enfim, regula a disponibilidade e absorção de nutrientes, possibilitando ainda outros benefícios para o solo, tanto do ponto de vista físico como biológico (MALAVOLTA et al., 2002).

Segundo Machado et al., (2011), para que o esterco bovino seja considerado como fertilizante orgânico simples, deve apresentar as seguintes características: umidade máxima de 30% e relação C/N máxima de 20/1, desta forma observa-se que o resíduo ruminal bovino em relação às exigências para o esterco, possui umidade elevada e a relação C/N mais alta (32/1).

Embora os estudos sobre o resíduo ruminal bovino ainda serem escassos, possuem características distintas das relatadas para o esterco bovino. A diferença entre o resíduo ruminal bovino e o esterco bovino, pode ser explicada pelo fato do esterco já ter sofrido todos os processos digestivos (fermentação microbiana, digestão gástrica, absorção de nutrientes pelo intestino delgado e a absorção de eletrólitos pelo intestino grosso) Machado et al., (2011), enquanto que no resíduo ruminal bovino vários componentes ainda não sofreram nem fermentação, originando uma matéria com grande quantidade de hemicelulose e lignina, elevando a relação C/N (PEREIRA NETO, 2007).

Os resultados dos atributos químicos dos solos antes e após a incubação com resíduo ruminal bovino são mostrados na Tabela 2.

Houve redução de pH com a utilização do resíduo ruminal bovino entre as cultivares. Sendo que o pH influencia na disponibilidade dos nutrientes contidos no solo. Segundo Malavolta (1979) P, K, Ca^{2+} , Mg^{2+} e N são melhores disponibilizados quando o pH em água encontra-se na faixa de 5,5 a 6,0, então o resíduo ruminal bovino melhora a faixa de pH.

A adição de resíduo ruminal bovino proporcionou um aumento de MO, em relação à testemunha, sendo que a porcentagem de 50% proporcionou um maior aumento para a cv.

Marandu, sendo que para a *humidicola* o crescimento 6,5 para testemunha e 6,1 para o volume de RRB de 25%.

Tabela 2 Atributos químicos do solo cultivado com forrageira em vaso no campos Universitário de Pontes e Lacerda-MT, cem dias após a incorporação de resíduo ruminal bovino.

<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu							
Porcentagens	pH em Água	M.O	P	K	Ca²⁺	Mg²⁺	H+Al
0%	6,5	1,07	1,0	0,22	2,39	1,05	1,61
5%	6,1	2	0,3	35,1	2,2	1,1	2,1
25%	6,1	2,9	8,3	35,1	2,4	0,8	2
50%	5,9	3,2	19,9	28,3	2,4	0,8	2,6
75%	5,5	2,8	79,3	41,9	3,1	1,2	3,1
<i>Brachiaria humidicola</i>							
Porcentagens	pH em Água	M.O	P	K	Ca²⁺	Mg²⁺	H+Al
0%	6,5	1,07	1,0	0,22	2,39	1,05	1,61
5%	6	1,9	3,7	41,8	2,3	1	2
25%	6,1	2,9	12	35,1	2,3	1,2	2,2
50%	5,8	2,9	31	28,3	2,5	1,1	3
75%	6	3,1	88,7	41,8	3,8	1	2,5

MO – matéria orgânica; P- fósforo; k- potássio; Ca²⁺ - cálcio; Mg²⁺ magnésio; H+Al – acidez potencial

O aumento nos teores de MO pode ser explicado, provavelmente pelo aumento do volume do resíduo ruminal e ainda não ter sofrido total decomposição (SILVA et al., 2010) no período de tempo avaliado, com a alta relação C/N do resíduo ruminal bovino (32/1) pode ter retardado a sua decomposição, sendo que é esperado que a aplicação de resíduos orgânico no solo acabe por proporcionar aumento nos teores de MO (MACHADO, 2011).

A disponibilidade de P teve um aumento, 1 para 0% de volume para 79,3 *Brachiaria brizantha* cv. marandu e 88,7 para *Brachiaria humidicola*, pois a mineralização de P contido nos resíduos orgânicos é influenciada pela relação de C/P do composto orgânico, sendo maior quando a relação C/P for inferior a 300/1 (Machado, 2011). No K também houve um aumento em relação à testemunha, a porcentagem de 75% apresentou um maior acréscimo para ambas as cultivares com valores de 41,8 e 41,8 para 5% na *Brachiaria humidicola*.

Para o Ca²⁺ as porcentagens de 25, 50 e 75% proporcionaram maiores valores quando comparados à testemunha, sendo que no Mg²⁺ a porcentagem de 75% obteve um melhor resultado para a *Brachiaria brizantha* cv. marandu, já para o H⁺Al, houve crescimento para a cv. Marandu, sendo que as conseqüências da acidez dos solos para as culturas são as mais variadas e contribuem para a baixa produtividade das mesmas.

Na *Brachiaria humidicola* o Ca²⁺ as porcentagens de 50 e 75% proporcionaram maiores valores quando comparados à testemunha. Já para o Mg²⁺ a porcentagem de 25% obteve um

melhor resultado, diferente do que apresentou a *Brachiaria brizantha* cv. marandu, o H^+Al a porcentagem de 50% foi a que apresentou melhor resultado.

4.2 Determinação de matéria natural e matéria seca

A alta relação C/N dificulta a disponibilização do N pelo resíduo ruminal, enquanto que a relação C/P baixa favorece a mineralização do P e conseqüentemente a disponibilidade para absorção pela planta, neste contexto, o acréscimo de P por meio do RRB pode ter contribuído efetivamente para o desenvolvimento das gramíneas cultivadas no presente estudo. Considera-se que o incremento na quantidade de MN e MS foram provavelmente pela absorção de P pelas forrageiras (MACHADO, 2011).

A análise descritiva dos dados referentes a MN e MS está apresentada na Tabela 3. A produtividade média de MN foi de 1792,89 kg/ha⁻¹ da *Brachiaria humidicola* envolvendo todos os tratamentos e da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi de 1903,94 kg/ha⁻¹ e os cv foram 44,34 e 54,55 respectivamente. Sendo que a produtividade média de MS foi de 477,99 kg/ha⁻¹ da *Brachiaria humidicola* envolvendo todos os tratamentos e da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi de 509,69 kg/ha⁻¹ e os cv foram 46,18 e 53,28 respectivamente.

Tabela 3: Análise descritiva (média, variância, desvio padrão, coeficiente de variação, mínimo e máximo) referente à avaliação da matéria natural e matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, e *Brachiaria humidicola*, cultivadas em Latossolo Vermelho distrófico após aplicação de doses crescentes de resíduo ruminal bovino.

ESTATÍSTICA DESCRITIVA							
Forrageira		Media	Variância s^2	Desv. Padrão	CV	Mínimo	Máximo
BH	MN	1792,89	632260,81	795,14	44,34	465,79	2545,16
	MS	477,99	48724,5	220,73	46,18	140,74	698,93
BB cv.	MN	1903,94	1078832,5	1038,66	54,55	465,95	2865,44
M	MS	509,69	73772,11	271,61	53,28	140,41	785,74

BH: *Brachiaria Humidicola*; BB cv. M: *Brachiaria brizantha* cv. Marandú; MN: matéria natural; MS: matéria seca.

A produtividade mínima de MN foi de 465,79 kg/ha⁻¹ e máxima 2545,16 kg/ha⁻¹ da *Brachiaria humidicola* envolvendo todos os tratamentos e da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi de 465,95 kg/ha⁻¹ e máxima 2865,44 respectivamente. A produtividade mínima de MS foi de 140,74 kg/ha⁻¹ e máxima 698,93 kg/ha⁻¹ da *Brachiaria humidicola* envolvendo

todos os tratamentos e da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi de 140,41 kg/ha⁻¹ e máxima 785,74 kg/ha⁻¹ respectivamente.

Segundo Melo (2005), a aplicação de doses de fósforo em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico forneceu incremento na produção de matéria seca, número de folhas, perfilhos, confirmando a importância do P no metabolismo das plantas forrageiras. Sendo que a aplicação de dosagens de fósforo de 30 kg/ha⁻¹, a cada dois anos, permitiu uma maior produtividade dos pastos de 98 a 110%, trazendo benefícios no aumento da quantidade de matéria natural, conseqüentemente na matéria seca.

As maiores quantidades de MN e MS foram verificadas no tratamento de 25% de RRB em relação ao volume total do vaso, sendo que as maiores doses de RRB reduziram a quantidade de MN e MS da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú e *Brachiaria Humidicola*. A quantidade de matéria natural (MN) e as quantidades de matéria seca (MS) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria humidicola* a testemunha foi o tratamento que apresentou menores quantidades apresentados na Figuras 2a e 2b.

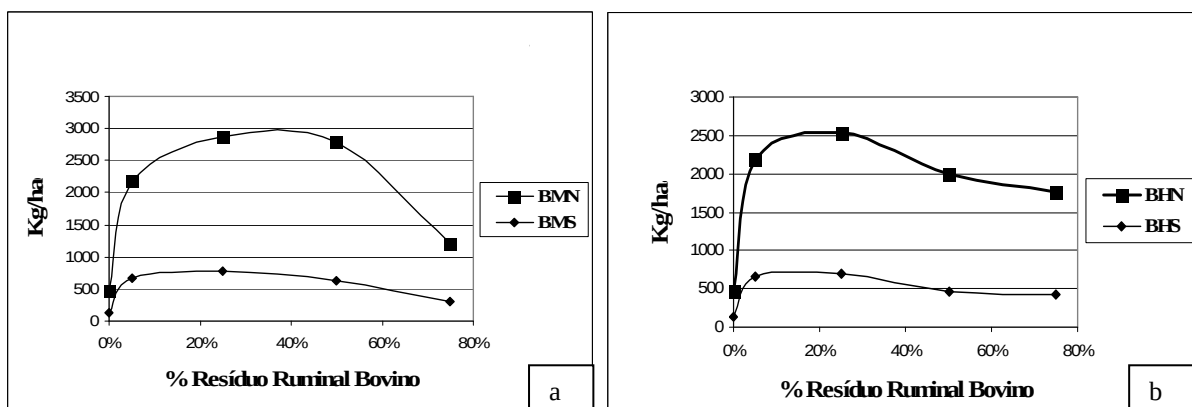


Figura 2: Produção (kg/ha⁻¹) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (a) e *Brachiaria humidicola* (b) em função dos níveis de adubação com resíduo ruminal bovino

A equação de ajuste que mais se enquadrou no experimento realizado foi a polinomial de terceira ordem tanto para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu como para a *Brachiaria humidicola*. Sendo que para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu para a produção de matéria natural a equação foi $y = 28607x^3 - 48748x^2 + 21524x + 465.96$ e $R^2 = 0,8263$, e para a matéria seca foi $y = 12407x^3 - 18050x^2 + 6802x + 140.41$ e $R^2 = 0,7451$, sendo que para a *Brachiaria humidicola* a equação de ajuste foi $y = 48210x^3 - 63996x^2 + 22612x + 500$ e $R^2 = 0,7338$ e para a matéria seca foi de $y = 15874x^3 - 20426x^2 + 6795.6x + 140$ e $R^2 = 0,6725$.

Segundo Azevedo (2009), quanto mais próximo de 1 for o valor do Coeficiente de Determinação (R^2), ajustado, melhor será o ajuste da linha de regressão.

4.3 Altura da planta

A análise descritiva das alturas das plantas estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 Análise descritiva das alturas das plântulas cultivadas em Latossolo Vermelho distrófico após aplicação de doses crescentes de resíduo ruminal bovino.

% DOSE RRB	B.H	BB cv. M
0	38,50 Ba	39,40 Ba
5	71,45 Aa	68,55 Aa
25	63,20 Aa	70,35 Aa
50	64,95 Aa	73,30 Aa
75	40,15 Ba	36,70 Ba

¹ RRB – Resíduo Ruminar Bovino; B.H: *Brachiaria humidicola*; BB cv. M: *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.

* Média seguida pela mesma letra nas colunas e linhas não diferem estatisticamente ao nível de probabilidade de 5% pelo teste de Scott-Knott.

A aplicação de RRB proporcionou uma maior altura nas plântulas, sendo que entre as colunas as porcentagens 5, 25, 50% proporcionaram uma maior altura, e estatisticamente não se diferenciaram entre si, as porcentagens 0 e 75% apresentaram as menores alturas estatisticamente para ambas as cultivares, sendo que a baixa altura do tratamento 0% pode ter sido pelo fato da ausência de alguns nutrientes, já o tratamento de 75% pode ter ocorrido pelo fato do excesso de alguns nutrientes, ocorrendo uma toxidez por eles, levando a morte de algumas plantas. Já para as cultivares *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria humidicola* estatisticamente não apresentaram diferença significativa.

Machado et al. (2011) observou que conforme aumentou as doses de resíduo ruminal bovino na produção de pinhão manso, cultivadas sobre Latossolo Vermelho distrófico obteve-se um crescimento linear na altura da planta em relação aos tratamentos analisados.

Segundo Machado (2011) a aplicação de 84 Mg ha⁻¹ de RRB resultou em maiores alturas de dossel da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, cultivadas sobre Latossolo Vermelho distrófico, enquanto a testemunha e a dose de 10 Mg ha⁻¹ aplicado o RRB na condição úmida resultou nas menores alturas.

Gonçalves (2010) avaliando altura da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cultivadas com doses crescentes de cama de frango, observou que a adubação proporcionou um maior desenvolvimento nos tratamentos quando comparada com a testemunha. Segundo Santo Junior (2001) entre os nutrientes o N é o que mais se destaca pelo incremento e capacidade de produção de massa verde, a análise de crescimento é um método que avalia as condições nutricionais e morfológicas das plantas.

Os sintomas de deficiência ou excesso de um elemento mineral têm semelhança em todas as espécies de plantas. Segundo Pozza et al. (2001), os nutrientes exercem funções específicas no metabolismo vegetal, influenciando no seu crescimento e sua produção, assim, um nutriente em níveis anormais pode prejudicar a produção ocasionando um estresse nutricional para a planta.

5 CONCLUSÕES

O uso do RRB como fonte de P para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria humidicola* são promissoras tanto do ponto de vista ambiental como da nutrição das plantas, possibilitando à agroindústria uma destinação adequada desse resíduo. Recomenda-se a realização de estudos a campo, com outros tipos de solos, e contemplando as demais variáveis bromatológicas da forrageira, a fim de indicar as doses mais adequadas de resíduo ruminal bovino.

A aplicação de RRB proporcionou maior quantidade de MN e MS comparado à testemunha. Porém a dose que forneceu melhores resultados para ambas as variáveis foi próximo de 25% de RRB em relação ao volume do vaso, necessitando ainda de estudos com outras porcentagens para o correto fornecimento deste resíduo ao solo.

Com relação às alturas ou crescimento das plântulas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria humidicola* levando em conta as três doses de resíduo ruminal bovino ainda a necessidade de estudos com outras doses, tendo em vista que são porcentagens com certo grau de distancia entre elas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. de. P. A. **Manejo de pastagens**. Guaíba: Editora: Agropecuária, 1998. 139p.

ALCÂNTARA, F. A.; FURTINI NETO, A. E.; PAULA, M. B.; MESQUITA, H. A.; MUNIZ, J. A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n. 3, p. 1, março 1999.

ALONSO, J. L.; VALENCIAGA N. V.; SAMPAIO, R. A.; LEITE, G. L. D. Diversidade zoológica associada a um silvo pastoreio leucena-guinea com diferentes idades de estabelecimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 12, p. 1667-1674, 2007.

AZEVEDO, T. L. **Ajuste de equação hipsométrica e volumétrica para um povoamento de *Eucalyptus* sp, localizada na loresta nacional do Ibura, Sergipe**. 2009. 19p. Monografia (Ciência Florestal), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, jul. 2009.

BARNABÉ, M.C.; ROSA, B.; LOPES, E. L.; ROCHA G. P.; FREITAS, K. R.; PINHEIRO, E. de. P. Produção e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú adubada com dejetos de suínos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 435-446, jul./set. 2007.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. RIISPOA, 1952. Disponível em: <http://www.agais.com/normas/riispoa/riispoa_titulo2.pdf>. Acesso em 12 de dez. de 2011.

BISERRA, T. T.; EGUCHI, E. S.; MACHADO, R. J. J. T.; SILVA, J.; SILVA, P. Produção de matéria natural e matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria Humidicula* cultivadas em Latossolo Vermelho adubado com resíduo ruminal bovino. In: Congresso Brasileira de Zootecnia, 21, 2011, Maceió. **Anais...** Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2011. CD-ROM.

BRASIL - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Estatística da produção pecuária de 2011**. Rio de Janeiro, mar. 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201102_publ_completa.pdf>. Acesso em 22/09/2011.

BRASIL Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Estatística da produção pecuária de 2008**. Rio de Janeiro, mar. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1/>>. Acesso em 16/11/2011.

CORREIA, D.; ROSA, M. F.; E. R. V.; ARAUJO, F. B. Uso do pó da casca de coco na formulação de substratos para a formulação de mudas enxertadas de cajueiro anão precoce. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n.3, p. 557-558, dezembro 2003.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; OLIVEIRA, J.R.C. Desempenho agrônomo de genótipos de *Brachiaria brizantha* em diferentes idades de corte em Porto Velho, Rondônia, Brasil. **Revista Electrónica de Veterinária**, Málaga, v.8, n.8, p.1-5, 2007.

COSTA, K. A. de P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V. Adubação nitrogenada para pastagens do gênero *Brachiaria* em solos de cerrado. **Série Documentos EMBRAPA**. Goiânia, 2006.

COSTA, K. A. de P.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I. P. de; CUSTÓDIO, D. P.; SILVA, D. C. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 6, n. 3, p. 187-193, 2005.

DARTORA, V.; PERDOMO, C. C.; TUMELERO, I. L. Manejo de dejetos de suínos. **Boletim Informativo Semanal Embrapa**, Concórdia, mar. 1998.

DIAS FILHO, M. B. Limitações e potencial de *Brachiaria humidicola* para o tropico úmido Brasileiro. **Documentos EMBRAPA**. Belém, 1983.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, Embrapa, 1982.

EUCLIDES, V. P. B. Intensificação da produção de carne bovina em pastagem. **Texto base distribuído durante o Curso Suplementação em Pasto e Confinamento de Bovinos EMBRAPA**. Campo Grande, 28-29 jun. 2000.

FEITOSA, L. C. A Importância do gerenciamento de resíduos alimentícios para minimizar os impactos ambientais. In: SEMINÁRIO DA REGIÃO NORDESTE SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2, 2005, Manaus. **Anais...** Manaus: Universidade de Amazonas, 2005. 1p.

FELIPINI, T. de. M. **Uso racional de dejetos de suínos em pastagens**. 2005. 40p. Dissertação (Mestrado em Solos e Meio Ambiente), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

FERREIRA, D. F. **Sisvar versão 5.3**. DEX/UFLA, 2008. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/softwares.htm>>. Acesso em 20/ 05/2011.

GONÇALVES, E. V. **Produção de biomassa de duas cultivares de *Brachiaria brizantha* adubadas com diferentes doses de cama de frango**. 2010. 28p. Monografia (Bacharelado em Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda, Mato Grosso, jul., 2010.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; ZIMMER, A. H. Fatores de degradação de pastagens sob pastejo rotacionado com ênfase na fase de implantação. In: In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p. 201-234.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A. R.; TEIXEIRA, S. M.; OLIVEIRA, E. T. Renovação de pastagens de Cerrado com Arroz. I - Sistema Barreirão. **Série Documentos EMBRAPA**. Goiânia, 1991.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. ed. 2. Santa Maria; UFSM, 2009, 216p.

MACEDO, M. C. M. Degradação, renovação e recuperação de pastagens cultivadas: Ênfase sobre a região do cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATEGICO DE PASTAGENS, 1, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa:Universidade Federal de Viçosa, 2002. p.85-108.

MACEDO. M.C.M. Integração lavoura e pecuária: alternativa para sustentabilidade de produção animal. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FAELQ, 2001. p. 257-280.

MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. **Comunicado técnico EMBRAPA**. Campo Grande, 2000.

MACEDO, M.C.M. Degradação de pastagens; conceitos e métodos de recuperação In: SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL **Anais...** Juiz de Fora. 1999. p.137-150.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema cerrados: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: Simpósio sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p. 28 - 62.

MACHADO, R. J. T. **Uso de resíduo do rúmen bovino proveniente da indústria frigorífica como fonte de N na agricultura – benefícios agrônômicos, efeito nos atributos do solo, riscos ambientais associados e conhecimento popular.** 2011. 121 p., Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Instituto de Ciências Naturais e Tecnológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, dez. 2011.

MACHADO, R. J. T.; PIERANGELI, M. A. P.; GERON, L. J. V.; SOUZA NETO, E. L. de.; EGUCHI, E. S.; SILVA, F. L. da. Biomassa seca, teores de nitrogênio e proteína bruta em *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivada em Latossolo Vermelho distrófico adubado com resíduo ruminal bovino. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48. Pará, **Anais...** Belém, 2011. CD ROM.

MALAVOTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações.** São Paulo: Nobel, 2002. 528p.

MALDANER, T. L. **Levantamento das alternativas de minimização dos impactos gerados pelos efluentes de abatedouros e frigoríficos.** Universidade Castelo Branco. Brasília, 2008. 69p.

MEDEIROS, L. T.; REZENDE, A. V.; VALERIANO, A. R.; VIEIRA, P. F.; GASTALDELLO JÚNIOR, A. L. Produção e qualidade da forragem de capim-marandu fertiirrigada com dejetos líquidos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n.2, p.309-318, mar. 2007.

MELO, S. P. **Silício e fósforo para estabelecimento do capim-Marandu num Latossolo Vermelho-Amarelo.** Piracicaba, 2005. p110. Tese (Doutorado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

MORAES NETO, S. P. de.; ABREU JUNIOR, C. H.; MURAOLKA, T. Características de biossólidos gerados em estações de tratamento de esgotos. **Documento Técnico Embrapa Cerrado.** Planaltina, dez. 2007.

MORALES, M. M.; LUCAS JUNIOR, J. de. Avaliação dos resíduos sólidos no sistema de abate de bovinos. Botucatu – SP. **Revista Energia na Agricultura.** v. 23, n. 1, p. 73 – 89, 2008.

MOREIRA, M. L. C. e VASCONCELOS, T. N. N. **Mato Grosso: Solos e Paisagens.** Cuiabá: Entrelinhas, 2007. 398p.

NAGEL, C. C.; Costa, A. C. S. da; Padre, J. G. **Destinação ambientalmente correta de resíduos das indústrias de abate bovino e couro.** Disponível em: <

<http://xa.yimg.com/kq/groups/1217392/2052834357/name/DESTINA%C3%87%C3%83O+AMBIENTALMENTE+CORRETA+DE+RES%C3%84DUOS+DAS+IND%C3%9ASTRIAS+DE+ABATE+BOVINO+E+COURO.pdf>> . Acesso em: 10 nov. 2011.

NUNES, S.G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. T. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandú**. Documento técnico EMPRAPA. Campo Grande, 1984. 31p.

OLIVEIRA, P. I.; CASTRO, F. G. F.; CUSTÓDIO, D. P.; MOREIRA, F. P.; PAIXÃO, V. V.; SANTOS, R. S. M.; FARIA, C. D. Avaliação da calagem sobre os parâmetros quantitativos, qualitativos e nutricionais da forrageira Tanzânia -1. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.30, n.1, p.71 -75, jan./jun. 2000.

PACHECO, J.W.; YAMANAKA, H.T. **Guia técnico ambiental de abates: bovinos e suínos**. São Paulo: CETESB, 2006. 98p.

PASCUAL, J.A.; AYUSO, M.; GARCIA, C. & HERNÁNDEZ. Characterization of urban wastes according to fertility and phytotoxicity parameters. *Waste Management. Research.*, n.15: p.103-112, 1997.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem processo de baixo custo**. Viçosa: UFV, 2007, 81p.

PEREIRA, J.A.R. **Geração de resíduo industrial e controle ambiental**. 2001. Disponível em: <http://www.lapa.ufscar.br/bdgaam/residuos_solidos/Gest%E3o/pereira.pdf>. Acesso em 28/09/2011.

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Revista Ciência e Agrotecnologia** Lavras, v. 28, n. 3, p. 655-661, maio/jun., 2004

POZZA, A. A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; CAIXETA, L. S. C.; CARDOSO, A. A.; ZAMBOLIM, L. POZZA, E. A. Influência da nutrição mineral na intensidade da mancha-de-olho-pardo em mudas de cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 53-60, 2001.

PRIMO, D. D.; SOUZA FADIGAS, F. de.; CARVALHO, J. C. R.; SCHMIDT, C. D. S.; BORGES FILHO, A. C. S. Avaliação da qualidade nutricional de composto orgânico produzido com resíduos de fumo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.7, p.742–746, fevereiro 2010.

RAIJ, B. V; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundação IAC, 1997. 285p.

SANSÃO, J.H. **Gerenciamento de Resíduos de construção civil e demolição na cidade de Juiz de Fora-MG. Belo Horizonte**. 2009. 152p. Monografia (Graduando em Construção Civil), Escola de Engenharia de Minas Gerais, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2009.

SANTOS JÚNIOR, J. D. G. **Dinâmica de crescimento e nutrição do capim Marandú submetidos a doses de Nitrogênio**. 2001. 88p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Solo e Nutrição de Plantas), Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

SANTOS, R. D. dos.; LEMOS, R. C. de.; SANTOS, H. G. dos.; et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. ed. 5. Viçosa: SBCS, 2005. 100p.

SHEIFERT, N. F. **Gramíneas forrageiras do gênero brachiaria**. Circular Técnico EMBRAPA. Campo Grande, jan. 1980. 74p.

SILVA, E. C. F. **Produção de composto orgânico**. 2008. 30 p. Monografia (Graduação em Tecnologia em Cafeicultura), Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura, Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, , Muzambinho, 2008.

SILVA, L. N. de; **Processo de compostagem com diferentes porcentagens de resíduos sólidos agroindustriais**. 2007. p.24. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Centro de Ciências Exatas e tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste de Paraná, Paraná, 2007.

SILVA, R. R. da.; SILVA, M. L. N.; CARDOSO, E. L.; et al. Biomassa e atividade microbiana em solo sob diferentes sistemas de manejo na região fisiográfica campos das vertentes – MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, p. 1585-1592, 2010.

SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

STEIL, L.; Lucas Jr., J.; Oliveira, R.A. Eficiência de reatores anaeróbios modelo batelada alimentados com resíduos de aves de postura, frangos de corte e suínos na redução de coliformes totais e fecais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22. Santa Catarina, **Anais...** Joinville, 2003. CD ROM.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N. de. L.; PEREIRA, R. G. de. A. Aspectos econômicos da recuperação de pastagens na amazônia brasileira. **Revista Amazônia – Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v. 5, n. 10, p. 27-49, jan/jun. 2010.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17, 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FAELQ, 2000. p. 133-168.

VEIGA, J. B.da. Criação de gado leiteiro na zona Bragantina. **Versão Eletrônica EMBRAPA**. Amazônia. 2005.

WENZL, P.; CHAVES, A. L.; PATIÑO, G. M.; MAYER, J. E.; RAO, I. M. Aluminum stress stimulates the accumulation of organic acids in root apices of *Brachiaria species*. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**. Weinheim, v.165, n.5, p.582-588, 2002.

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL. Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FAELQ, 1994. p. 141-183.