UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

LEILIANE BOZZI ZEFERINO

AVALIAÇÃO E SIMULAÇÃO DE RECUPERAÇÃO DA PASTAGEM DE

Brachiaria brizantha cv. Marandu

ALEGRE
ESPÍRITO SANTO
2011

LEILIANE BOZZI ZEFERINO

AVALIAÇÃO E SIMULAÇÃO DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Zootecnista.

ALEGRE
ESPÍRITO SANTO
2011

LEILIANE BOZZI ZEFERINO

AVALIAÇÃO E SIMULAÇÃO DE RECUPERAÇÃO DA PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Zootecnista.

Aprovado em ..... de ..... de .....

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Profª. Drª. Magda Aparecida Nogueira
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

_____

Profª. Drª. Maristela de Oliveira Bauer
Universidade Federal do Espírito Santo

_____

Prof. Dr. Gercílio Alves de Almeida Júnior
Universidade Federal do Espírito Santo

A Deus, pela força dada para que eu não desistisse.
À minha mãe e meu padrasto, pelo apoio moral e espiritual.
À minhas irmãs, pela companhia durante toda a minha longa caminhada.
À minha família que no silêncio das suas almas contribuíram para o meu sucesso.
Ao meu namorado, que ficou mesmo que distante me apoiando.
Aos meus amigos, que souberam ser minha família durante esses anos.
As minhas orientadoras que contribuíram muito para o meu crescimento conceitual.

"O caráter e o destino de uma pessoa não é criado somente com base no serviço que ela faz, mas com base em um coração verdadeiro e honesto. Aqueles que fazem algo apenas intelectualmente ganham um nome. Aqueles que fazem algo com seus corações ganham bênçãos."

Brahma Kumaris

AGRADECIMENTOS

Inicialmente a Deus, por ter me mostrado ao longo desse tempo o poder que tem em suas mãos, principalmente quando não o enxergava.

À minha mãe, que se mostrou uma muralha perante aos problemas nesse período e ao meu padrasto, que atuou como mais que um pai, sendo um porto seguro para minha mãe quando ela mais precisava.

À minha família, que diretamente contribuiu para me elevar quando eu achava que não iria mais me reerguer.

Às minhas irmãs, que foram mais que irmãs, a Lílian que sempre atuou como minha mãe e a Liliane, uma amiga indispensável.

Ao meu namorado, Almir, que em momentos de pura aflição foi meu refúgio.

Aos meus colegas de república, que souberam me compreender quando ninguém mais me compreendia em especial ao Renato, Gabriela, Alan, Schalana e Geovany.

As amigas, Julianne e Nazaré, que nos momentos finais do curso e de maior necessidade souberam dizer às palavras necessárias, considerando-as a família que tive direito de escolher e exemplos de vida. Com destaque para a Julianne que me acompanhou durante os dias de frio e chuva nas coletas, juntamente com seu namorado Gustavo.

Ao professor Gercílio Alves de Almeida Júnior, que aceitou participar da banca examinadora e as professoras Maristela de Oliveira Bauer e Magda Aparecida Nogueira, que se submeteram a Co-orientação e Orientação respectivamente.

À professora Maristela de Oliveira Bauer, que foi mais que uma orientadora, foi uma mãe e um Anjo em um momento crucial da minha vida.

Ao Dr. Eduardo, que abriu as portas da sua propriedade para o desenvolvimento do trabalho.

E por fim, mas não menos importante, as amizades do futsal, que foram minha válvula de escape para os momentos de tensão, como Amanda, Ana Luiza, Arícia,Jacqueline, Larissa, Lorrana, Patrícia, Shaira, Vera.

RESUMO

As condições das pastagens brasileiras são muito ruins, devido à falta de conhecimento da importância e influência do manejo, nos índices produtivos da propriedade pecuária, por estar relacionado diretamente a qualidade da pastagem e assim, principalmente a quantidade de massa de forragem. Portanto, no trabalho propôs-se a avaliar condição de uma pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu e sugerir as operações de manejo para sua recuperação, correlacionando dois diferentes métodos indiretos de diagnóstico da pastagem, tais como o método do quadrado e do ponta da bota (“step-point”). A utilização dessas metodologias são pouco realizadas para a tomada de decisões quanto às práticas de manejo a serem efetuadas, mesmo sendo meios práticos de serem executados, quando comparados a outras metodologias. A escolha do melhor método, quanto às variáveis classificatórias da pastagem, dentre elas altura e massa forrageira, foi realizada, posteriormente a estimativa da massa de forragem pela análise de regressão, utilizado para essa escolha o teste t de Student, a 5% de probabilidade. Foi possível demonstrar a importância da realização do manejo de manutenção da pastagem, assim também quanto à diferença de custos para reformar, recuperar e mantê-la.

Palavras-chaves: altura, condição da pastagem, massa de forragem e métodos indiretos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 9
1.1. O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA..... 10
1.2. OBJETIVOS..... 11
1.2.1. OBJETIVO GERAL..... 11
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 11
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO..... 12
3. MATERIAL E MÉTODOS..... 15
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE..... 15
3.2. AVALIAÇÃO DA PASTAGEM..... 15
3.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO..... 18
3.4. CLASSIFICAÇÃO DA CONDIÇÃO DA PASTAGEM..... 18
3.5. AMOSTRAGEM E INTERPRETAÇÃO DA ANÁLISE DA FERTILIDADE DO SOLO... 19
3.6. RECOMENDAÇÃO DE CORREÇÃO E ADUBAÇÃO DO SOLO..... 21
3.7. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE REAL DA PASTAGEM..... 23
3.8. SIMULAÇÃO DAS OPERAÇÕES AGRÍCOLAS PARA A PASTAGEM..... 23
3.9. CUSTO DE REFORMA E RECUPERAÇÃO DA PASTAGEM..... 23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 24
4.1. AVALIAÇÃO DA PASTAGEM..... 24
4.2. SIMULAÇÃO DO MANEJO DE REFORMA E RECUPERAÇÃO DA PASTAGEM..... 25
4.2.1. INTERPRETAÇÃO DA ANÁLISE DA FERTILIDADE DO SOLO..... 25
4.2.2. MANEJO DE REFORMA..... 27
4.2.3. MANEJO DE RECUPERAÇÃO..... 29
4.2.3.1. ELEVAÇÃO DA QUANTIDADE FORRAGEM DA ÁREA..... 29
4.2.3.2. RECOMENDAÇÃO DE CORREÇÃO E ADUBAÇÃO DO SOLO PARA RECUPERAÇÃO DA PASTAGEM..... 30
4.2.4. MANUTENÇÃO DA PASTAGEM..... 31
4.2.4.1. AJUSTE DA CARGA ANIMAL..... 32
4.2.4.2. ADUBAÇÃO MINERAL DE MANUTENÇÃO DA PASTAGEM..... 32
4.2.5. CONTROLE DE INVASORAS..... 33
4.2.6. CONSERVAÇÃO DO SOLO..... 33
4.3. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE..... 33
4.4. CUSTO PARA REFORMA, RECUPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA PASTAGEM..... 35
5. CONCLUSÃO..... 39
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 40

SUMÁRIO DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios para avaliar as condições da pastagem..... 18
Tabela 2 – Limites de interpretação do nível de fertilidade adotados pelos laboratórios de análise de solo no estado do Espírito Santo..... 20
Tabela 3 – Grupo de forrageiras classificadas de acordo com a exigência e a respectiva Saturação por Bases (V_2) 21
Tabela 4 – sugestão para aplicação de gesso agrícola conforme a textura do solo, no estado de Minas Gerais..... 22
Tabela 5 – Exigências para a adubação mineral para formação de pastagem....., 22
Tabela 6 – Exigências para a adubação mineral para manutenção de pastagem....., 22
Tabela 7 – Resumo dos valores médios das variáveis analisadas em função do método indireto utilizado....., 25
Tabela 8 – Interpretação da análise da fertilidade do solo (pastagem).....,,, 27
Tabela 9 – Cronograma das atividades do manejo de recuperação....., 31
Tabela 10 – Resumo das recomendações simuladas de correção e adubação nas diferentes intervenções..... 33
Tabela 11 – Custo de reforma de 1.0 ha da pastagem 36
Tabela 12 – Custo de recuperação simulada/ha de uma pastagem..... 37
Tabela 13 – Custo de manutenção/ha de uma pastagem 37
Tabela 14 – Custos simulados de reforma, recuperação e manutenção..... 38

SUMÁRIO DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do procedimento da pré-secagem da amostra..... 16

Figura 2 – Fluxograma das atividades de manejo da pastagem..... 26

Figura 3 – Relações entre pressão de pastejo, ganho de peso por animal e ganho de peso por unidade de área..... 34

1. INTRODUÇÃO

As gramíneas tropicais são as fontes de energia mais baratas para a alimentação dos animais a pasto, de forma que buscar meios de elevar a proporção de energia na pastagem – que pode ser convertida em produto animal – aumentaria a produção de carne e/ou leite por área, reduzindo bastante o custo de produção. Assim, a partir do conhecimento da interface ambiente-planta-animal, torna-se possível aumentar a proporção utilizável da matéria-seca produzida, por meio do eficiente manejo das pastagens. Esses aspectos são de suma importância para o estabelecimento da eficiência tanto da forragem em termos qualitativos e quantitativos quanto do desempenho animal. Devido à pastagem ser uma cultura perene, existe o desafio de manutenção, no longo prazo, do valor nutritivo adequado às demandas dos animais por energia e nutrientes (PAULINO, 2010).

Cerca de 150 milhões de hectares de pastagem no Brasil apresentam problemas, sendo a degradação o mais preocupante. Segundo Barbosa (2008 citado por BRANDÃO, 2008), os responsáveis por esse quadro, são as práticas incorretas de manejo e a falta de ajuste da lotação, da adubação de correção de acordo com a espécie, e da adubação de manutenção compatível com os nutrientes exportados e perdidos do sistema (BRANDÃO, 2008).

Somando-se a isso, a realidade da situação dos solos destinados à produção de forragens no Brasil seja para corte ou para pasto, não é satisfatória por se encontrarem degradados ou erodidos (MATOS, 2009). A degradação deve ser entendida como a perda de vigor e produtividade da forrageira, sem capacidade de recuperação própria, tendo como consequência a queda do desempenho animal e exaustão dos recursos naturais (BAUER et al., 2004). Nesse processo de degradação, os nutrientes essenciais para o crescimento das plantas são perdidos pela erosão, e a alternativa encontrada pelos produtores, se resume na implantação de espécies menos exigentes quanto a fertilidade do solo, tal como as do gênero *Brachiaria*, que apesar de resistente a essas condições não expressa todo o seu potencial produtivo, quando comparado a situações ideais de fertilidade do solo (MATOS, 2009).

O monitoramento da variação da massa de forragem tem sido uma das formas mais utilizadas para gerar a tomada de decisão do manejo da pastagem (MANNETJE, 1963).

O manejo adequado das pastagens tem por objetivo garantir a produção máxima dos animais, respeitando, no entanto, os limites produtivos da forrageira, além de considerar como ideais, as outras variáveis que possam interferir no potencial produtivo do animal. Com a realização de técnicas preventivas, dentre elas a correção da fertilidade do solo, é possível fornecer ao animal alta quantidade de alimento e com melhor qualidade (EMBRAPA, 2011). Além disso, essas técnicas impedem que a queda dos valores nutricionais da forragem após um determinado período de ocupação, afete o desempenho animal (MATTOS, 2009), visto isto que com o pastejo contínuo, as reservas da planta vão se exaurindo, exigindo que o solo tenha uma reposição dos nutrientes requeridos para a expressão do máximo do seu potencial.

Na região sul do Estado do Espírito Santo, as pastagens são localizadas em áreas oriundas de vegetação nativa, com declividade acentuada, o que dificulta o trabalho operacional das máquinas. O manejo é deficiente, normalmente, sem rotação e com excesso de animais. O superpastejo na área, segundo Sattler (2006), causa o surgimento de camadas compactadas pelo pisoteio dos animais, conferindo menor infiltração de água de chuvas. Com o maior escoamento superficial favorecido pela declividade e presença de baixa cobertura vegetal, há o arraste de partículas e, consequentemente, empobrecimento na fertilidade do solo. Portanto essas áreas se encontram com baixo rendimento e, em sua grande maioria, são consideradas como áreas degradadas (SOUZA et al., 2008).

1.1. O Problema e sua importância

A falta de conhecimento muitas vezes leva o produtor a não realizar a adubação e correção da acidez do solo, por achar que a suplementação do rebanho será mais eficiente, tanto economicamente como produtivamente, levando-o ao uso desregrado da pastagem até causar seu esgotamento (HOFFMANN et al., 1987).

Nesse sentido, e em razão de se perceber o elevado grau de degradação das pastagens, por entender sua relação direta com a produtividade dos rebanhos e com a eficiência econômica da empresa rural e, ainda, dado a pequena capacidade de investimento dos produtores, tem-se como problema central desta pesquisa responder à seguinte questão: qual o nível de adubação mineral e aplicação de corretivo adequado à reforma e manutenção de uma pastagem degradada?

Considerando a precariedade nas condições das pastagens, não somente no Estado, mas em todo o Brasil, tem-se que estudos que identifiquem as alternativas e que mensurem o custo para recuperação dessas pastagens, são importantes no sentido de direcionar o produtor na tomada da decisão mais adequada.

A vantagem de um manejo adequado do pasto está em se conseguir uma maior intensificação da produção animal, garantindo assim um aumento da taxa de retorno do capital, uma vez que ocorrerá crescimento da produção.

A escolha da gramínea e a sua manutenção são os principais pontos considerados pelos pecuaristas, uma vez que já compreenderam que o ganho de peso do animal está diretamente relacionado com a qualidade dos nutrientes fornecidos pelas pastagens. Caso a pastagem não forneça os nutrientes requeridos, o tempo para o animal alcançar os índices produtivos adequados será maior, permanecendo um período maior no pasto e consequentemente geração de mais custo e diminuição da margem de lucro esperado pelo pecuarista (OLIVEIRA, 2010).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

Avaliar a condição de uma pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu e simular operações de manejo para sua recuperação.

1.2.2. Objetivos específicos

a) Identificar o nível de fertilidade do solo de acordo com os parâmetros;
b) Determinar a massa de forragem, a composição botânica da pastagem e a cobertura do solo;
c) Determinar os tipos e intensidades de erosão do solo;
d) Determinar a capacidade de suporte;
e) Classificar a condição da pastagem;
f) Indicar as operações agrícolas para reforma ou recuperação da pastagem;
g) Avaliar as necessidades de corretivos e fertilizantes a serem aplicados no solo;
h) Custos para reforma e recuperação da pastagem.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

A capacidade produtiva das forrageiras, estimula os produtores à utilização das mesmas taxas de lotação nas pastagens ao longo de todo o ano, desconsiderando a presença dos efeitos sazonais de clima e consequentemente de forragem (YDOYAGA et al., 2006), contribuindo assim para a degradação da pastagem.

Confirmando as afirmações de Ydoyaga et al. (2006), Almeida et al. 2003, mostram significância na interação da época do ano e a quantidade de matéria seca verde. Porém, quando analisada a relação entre a taxa de lotação e a disponibilidade média de massa de forragem, não foi encontrada significância.

A capacidade de suporte da pastagem varia com o número de animais por hectare por unidade de tempo, sendo que esses estão em função da produção de forragem, que será condicionada pelos fatores edafoclimáticos e da planta forrageira (COAN & REIS, s.d.).

Comprovando essa hipótese, Flores et al. (2008) observaram resultados semelhantes para as gramíneas tropicas, em que a maior taxa de acúmulo de forragem ocorre durante o verão.

Quanto aos diferentes métodos de avaliação da produção de massa de forragem na pastagem, os resultados encontrados por Moreira (1981 citado por ALEXANDRINO, 1997) demonstraram ausência de diferença entre métodos de avaliação de pastagens para a composição botânica das espécies por ele avaliadas.

Existem várias técnicas para estimar a massa de forragem das pastagens, dentre métodos diretos, que realizam o corte de toda a área ou de áreas de tamanho conhecido com sua posterior pesagem; e métodos indiretos que correlacionam outras características mais facilmente mensuráveis, como a altura e composição botânica, com a massa de forragem (DIFANTE, 2003).

Os métodos indiretos estão sendo largamente utilizados pelos pesquisadores, por serem considerados meios de geração de resultados com maior agilidade, além de uma confiabilidade. Outra vantagem dessa metodologia consiste na menor exigência de amostras para a obtenção dos valores finais desejados, reduzindo a mão de obra, tanto no campo para a coleta dos dados, quanto no laboratório.

O “Ponta da Bota”, do inglês “step-point” é baseado no método do “point-quadratic”, ou do ponto de toque de armação fixa (PTA), métodos indiretos que atuam determinando a cobertura do solo e composição botânica (Evans & Love, 1957).

Abramides et al., (1982 citado por ALEXANDRINO, 1997), estudaram a possibilidade de uso da altura média da vegetação, exclusivamente, para a estimativa da produção de matéria seca (MS). Para isso, avaliaram a correlação entre a altura média da vegetação e a quantidade de matéria verde (MV) e matéria seca (MS). Os autores observaram que o método proposto para a estimativa da quantidade de forragem (matéria verde e matéria seca) de capins de hábito de crescimento prostrado é viável por reduzir a necessidade de amostras.

Relação positiva entre altura do dossel e massa de forragem para algumas espécies de gramíneas, puderam ser observadas por Fagundes et al. (1999); Lupinacci, (2002); Barbosa et al. (2006); Zeferino (2006) citados por FLORES et al. (2008).

A altura média das plantas na pastagem indica a quantidade de forragem em oferta, conforme Penninget al., 1991; Almeida et al., 2000; Fagundes et al., 1999 (citados por CANO et al., 2004), constituindo um mecanismo para determinação do motivo de diferenças no desempenho e na quantidade de produto animal por unidade de área, segundo Mott & Moore, 1985; Maraschin 1994 (citados por CANO et al., 2004).

A massa de forragem pode limitar o consumo dos animais em pastejo, no entanto, para Minson (1990) independentemente do cultivar e da altura do dossel, a quantidade de matéria seca total mínima para manter o consumo animal, tem que ser sempre superior a 2.000 kg/ha.

Para Bortolo (1999) existe relação significativa entre a altura do dossel e quantidade de massa de forragem, demonstrando que o manejo do pastejo pela altura do dossel forrageiro constitui-se uma forma eficiente de monitorar a disponibilidade de forragem na pastagem.

A produção de forragem, além das condições do clima, varia também com aplicação de fertilizantes, principalmente os nitrogenados por promoverem um rápido crescimento, com reflexos na produção de colmos e de folhas (CANO et al., 2004).

A importância da realização de manutenção da fertilidade do solo, submetendo a pastagem a constantes adubações, principalmente a nitrogenada, pode ser justificada partindo dos dados apresentados por Thomas (1992) que afirmou que para pastagens tropicais produzindo 3-22 t/ha/ano de matéria seca (MS), são necessários de 15 a 158 kg/ha/ano de nitrogênio (N) por meio somente da fixação biológica. Portanto, a necessidade de fontes externas se torna ainda maior.

Para Santos, et al. (2009), a aplicação de adubo nitrogenado na pastagem, levará a um aumento representativo da massa de forragem por hectare, devido a experimentos

realizados, comparando a produção de massa de forragem em uma piquete diferido sem fonte nitrogenada com a produção de um piquete diferido, mas no entanto adubado. Os resultados mostraram uma redução de 43 dias para atingir um mesmo nível de produção de forragem.

Alexandrino (1997) comprova que a adubação nitrogenada por si só aumenta a disponibilidade de matéria seca, uma vez que na ausência de adubação fosfatada proporcionou um aumento de 34% na disponibilidade (de 2.110 para 2.817 kg/ha de matéria seca), quando comparada a uma testemunha. A adubação fosfatada sem nitrogênio por sua vez, gerou uma aumento de 23% na disponibilidade de matéria seca (de 2.110 para 2.595 kg/ha). Porém, quando comparados os dois tratamentos anteriores, a aplicação conjunta de nitrogênio e fósforo, não houve diferença significativa.

Em experimento com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em que a mesma foi submetida a uma adubação nitrogenada em diferentes dosagens, observou-se um aumento médio de 275% na produção de matéria seca (ALEXANDRINO, 1997), comprovando a importância da utilização de nitrogênio para a recuperação da pastagem.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da propriedade

O trabalho foi desenvolvido na propriedade do Sr. Eduardo Campos, de 58 ha, localizada no distrito de Roseira, no município de Alegre-ES. O período de avaliação correspondeu aos meses de abril e maio de 2011.

A propriedade dedica-se a produção de leite, que conta com um rebanho de aproximadamente 100 vacas, compreendidas entre as raças Holandês, Jersey e também o mestiço Girolando, sendo que dessas, 50 se encontram em fase de lactação. Para o manejo diário da propriedade existem dois funcionários.

A área de pastagem avaliada corresponde a 1,0 ha, formada há 20 anos com *B. brizantha* cv. Marandu.

3.2. Avaliação da pastagem

Na avaliação da condição da pastagem foram consideradas as seguintes variáveis: massa de forragem, composição botânica da pastagem, cobertura do solo e erosão do solo. As estimativas seguiram o protocolo descrito por Bauer et al., (2004).

A estimativa da massa de forragem foi realizada pelo método indireto de dupla amostragem (TOTHILL & PETERSON, 1962), utilizando-se padrões referenciais numa escala de um a três. Cada padrão foi constituído por um quadrado de 0,25 m^2 e três repetições.

Os padrões referenciais foram previamente alocados em áreas de maior, menor e quantidade intermediária de massa de forragem, determinadas visualmente. Dentro de cada quadrado foram determinadas as alturas da forragem.

A altura foi obtida a partir da base das plantas até o ápice da última folha, com observação em três pontos dentro do quadrado amostral, utilizando-se uma haste graduada em cm.

Em seguida, os padrões referenciais foram cortados rente ao solo, separados nas frações material verde e material senescente. O material verde foi embalado em saco de papel perfurado, seco em estufa a 65°C por 72 horas e depois pesado, conforme o protocolo de Silva & Queiroz (2002) (Figura 1).

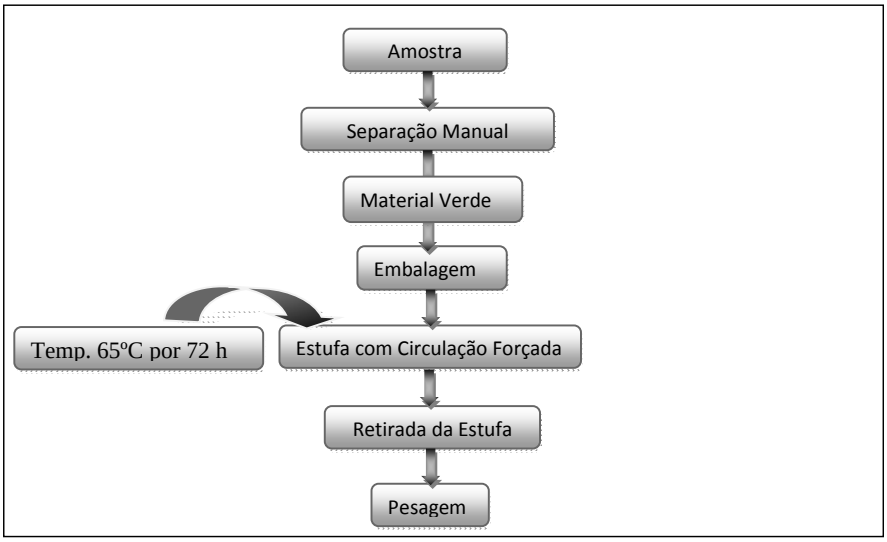


Figura 1– Fluxograma do procedimento da pré-secagem da amostra

Os pesos foram utilizados para estabelecer uma equação de regressão entre a massa seca verde real e a altura da forragem (Equação 1). Para a escolha dos modelos levou-se em consideração a significância do teste F e o coeficiente de determinação (R^2).

$$\hat{Y} = -0{,}4918 + 0{,}6355X \qquad (1)$$

R^2	*P-valor*
0,977	0,095

Em que:

$\hat{Y}$ = Variável dependente referente à produção (Kg MSV/ha);

X = Variável independente referente à altura (cm);

R^2 = Coeficiente de determinação;

P-valor = Probabilidade da análise de regressão.

Para amostragem da pastagem, quanto à massa de forragem, composição botânica da pastagem e cobertura do solo, dois métodos foram utilizados o método do quadrado e o “step-point” (ponta da bota).

O método do quadrado consistiu em alocar um quadrado de 0,25 m² em 20 pontos amostrais, tomados aleatoriamente na pastagem. Em cada ponto amostral foi avaliada altura do pasto, a composição botânica e a porcentagem de cobertura do solo.

A porcentagem de cobertura do solo foi determinada, visualmente, em função da área relativa do quadrado ocupada pela vegetação, considerando a área total do quadrado correspondente a 100%, independente da espécie que estava cobrindo o solo.

A composição botânica, também, foi determinada visualmente, em cada quadrado, considerando a porcentagem de participação da forrageira e de plantas invasoras em uma área de 100% ocupada pela vegetação.

O método do “step-point” ou ponta da bota (EVANS & LOVE, 1957) consistiu na amostragem de 108 pontos aleatórios na pastagem, utilizando-se uma haste graduada em centímetros. Em cada ponto de amostragem, a haste foi colocada na ponta da bota do avaliador, num ângulo de 30º em relação ao chão, então, abaixava-se a haste para determinar a composição botânica e a cobertura do solo. Em seguida, a haste foi posicionada num ângulo de 90º em relação ao chão, e, então, determinada a altura do pasto. A determinação dessas variáveis seguiu o princípio da freqüência, ou seja, da presença ou não de vegetação, para o caso de cobertura do solo, e se encontrada, determinou-se o tipo de vegetação, forrageira ou invasora, para composição botânica. O cálculo da freqüência foi realizado conforme a Equação 2.

$$Frequência = \frac{N^o de\ amostras\ que\ cada\ espécie\ aparece}{N^o total\ de\ amostras} \qquad (2)$$

Os dados referentes à altura, obtidos em ambos os métodos foram inseridos na equação de regressão, para estimar a respectiva massa de forragem.

A densidade de forragem (kg/ha/cm) foi calculada dividindo-se os valores obtidos de massa seca de forragem (kg MSV/ha), pela altura média em centímetros (STOBBS, 1973).

Para avaliação da erosão do solo foi necessário per correr toda a área e classificá-la quanto ao tipo e quanto à intensidade de erosão, seguindo o protocolo de BAUER et al. (2004), conforme descrito a seguir:

Com relação ao tipo de erosão tem-se:

- Erosão laminar: remoção mais ou menos uniforme de solo de uma área, na forma de camadas;
- Erosão em sulcos: remoção do solo através de sulcos causados pela concentração e escoamento da água superficialmente;

Com relação à intensidade, a erosão pode ser classificada em:

- Erosão nula: o solo não apresenta sinais perceptíveis de erosão nem laminar, nem em sulcos;
- Erosão fraca: o solo apresenta menos de 25% da camada superficial removida na maior parte da área ou apresenta distância entre os sulcos superior a 30 m;
- Erosão moderada: o solo apresenta de 25-75% da camada superficial removida na maior parte da área e a distância entre os sulcos é inferior a 30 m ocupando menos de 75% do terreno. A profundidade dos sulcos é inferior a largura;
- Erosão forte: o solo apresenta mais de 75% da camada superficial removida, a não ser nas regiões entre os sulcos. Podendo apresentar uma distância entre os sulcos superior a 30 m e uma profundidade de até 2 m, sendo que a última pode ser maior que a largura. Existem casos em que as distâncias entre os sulcos podem ser inferiores a 30 m, porém ocupam mais de 75% da área com sulcos com profundidade reduzida.

3.3. Comparação entre os métodos de avaliação

A comparação dos métodos de avaliação de pastagem, para as variáveis altura e massa de forragem, objetivou a escolha do método melhor representasse a área. Portanto foi utilizado o teste t de Student, a 5% de probabilidade, testando-se a hipótese H_0: $m_A = m_B$ vs H_a: $m_A \neq m_B$. sendo m_A, o valor das médias do método do quadrado para as duas variáveis e m_B as médias referentes ao método do ponta da bota.

3.4. Classificação da condição da pastagem

Os dados obtidos na avaliação da pastagem foram utilizados como critério para classificação da condição da pastagem, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios para avaliar as condições da pastagem

Condição	Excelente	Boa	Razoável	Ruim
Massa de forragem (kg de MSV*/ha)	> 2.500	2.500-1.500	1.500-750	< 750
Participação da forrageira (%)	>75	75-50	50-25	< 25
Solo coberto	>75	50-75	25-50	< 25
Erosão	Nula	Fraca	Moderada	Forte

*MSV = Matéria Seca Verde.
Fonte: Adaptado de Nascimento Jr. et al. (1994) por Bauer et al. (2004).

3.5. Amostragem e interpretação da análise da fertilidade do solo

As amostras coletadas representaram da melhor forma possível as características físico-químicas do solo, por isso foi considerada a homogeneidade da região quanto à: cor do solo, posição na paisagem, vegetação existente, textura do solo, drenagem, presença de cascalho e pedras, entre outros.

Primeiramente, coletaram-se 20 amostras simples, individuais, a uma profundidade de 0-20 cm, com o auxílio de um trado. Posteriormente, formou-se uma amostra composta homogênea, da qual se retirou uma subamostra de 500 g, que foi destinada ao laboratório para análise química.

A interpretação dos valores do nível de fertilidade respeitou os padrões mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Limites de interpretação do nível de fertilidade adotados pelos laboratórios de análise de solo no estado do Espírito Santo

PARÂMETRO ANALISADO		EXPRESSÃO	CLASSIFICAÇÃO				
			Muito baixo	**Baixo**	**Médio**	**Alto**	**Muito Alto**
Fósforo (P)	argilosa	mg/dm^3	-	≤ 5	6 - 10	>10	-
	média	mg/dm^3	-	≤ 10	11 - 20	>20	-
	arenosa	mg/dm^3	-	≤ 20	21-30	> 30	-
Potássio (K)		mg/dm^3	-	≤ 30	31-60	> 60	-
Cálcio (Ca)		$cmol_c/dm^3$	-	≤ 1,5	1,6-4,0	> 4,0	-
Magnésio (Mg)		$cmol_c/dm^3$	-	≤ 0,5	0,6-1,0	> 1,0	-
Enxofre (S)		mg/dm^3	-	≤ 5	6 - 10	> 10	-
Alumínio (Al)		$cmol_c/dm^3$	-	≤0,3	0,4-1,0	> 1,0	-
Matéria Orgânica (MO)		$cmol_c/dm^3$	-	≤ 1,5	1,6-3,0	> 3,0	-
Boro (B)		mg/dm^3	-	≤ 0,3	0,4-0,6	> 0,6	-
Cobre (Cu)		mg/dm^3	≤ 0,5	0,6 - 1,5	1,6-20	> 20	-
Ferro (Fe)		mg/dm^3	≤ 20	21 - 31	32-200	> 200	-
Manganês (Mn)		mg/dm^3	≤ 5,0	6,0 - 11	12-130	> 130	-
Zinco (Zn)		mg/dm^3	≤ 4,0	4,1 - 6,9	7,0-40	> 40	-
Acidez potencial (H+ Al)		$cmol_c/dm^3$	-	≤ 2,5	2,6- 5,0	> 5	-
Soma de Bases (SB)[1/]		$cmol_c/dm^3$	-	≤2,0	2,1- 5,0	> 5	-
CTC efetiva (t)[2/]		$cmol_c/dm^3$	-	≤ 2,5	2,6- 6,0	> 6	-
CTC a pH 7,0 (T)[3/]		$cmol_c/dm^3$	-	≤ 4,5	4,6 - 10	> 10	-
Saturação de alumínio (m)[4/]		%	-	≤ 20	21 - 40	41 - 60	> 60
Saturação em bases (V)[5/]		%	≤ 25	26 - 50	51 - 70	71 - 90	> 90
pH em H_2O			Acidez		Neutro	Alcalinidade	
			Elevada ≤ 5,0	Média 5,1-5,9	Fraca 6,0-6,9	7,0	Fraca 7,1-7,8	Elevad. >7,8

[1/] SB + Ca + Mg + K/390; [2/] t = SB + Al; [3/] T = SB + (H+ Al); [4/] m = Al/t x 100; [5/] V = SB/T x 100.
Fonte: Dadalto & Fullin (2001).

A exigência da forrageira quanto à fertilidade do solo seguiu a classificação apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - Grupo de forrageiras classificadas de acordo com a exigência e a respectiva Saturação por Bases (V_2)

GRUPO DE FORRAGEIRAS	SATURAÇÃO DE BASES (Valor de V_2)
Grupo I - forrageiras de exigência alta Colonião, tobiatã, mombaça, tanzânia, tifton, rhodes, transval, pangola, Coast-cross, estrela africana e green-panic, (fenação), alfafa e soja perene.	70
Grupo II - forrageiras de exigência média Braquiarão, andropogon,jaraguá, angola,centrosema, desmódio, galáctea, kudzu, sitrato, estilozantes e leucena.	60
Grupo III - forrageiras de exigência baixa Gordura, braquiárias, setária e batatais.	40

Fonte: Dadalto & Fullin (2001).

3.6. Recomendação de correção e adubação do solo

A quantidade de calcário a ser aplicado na pastagem (Equação 2), foi determinada por meio do método de Saturação por Bases, em que se baseia na relação entre a acidez do solo (pH) e a saturação por bases (V%), sendo que quanto maior o pH, maior será o V% do solo.

$$NC = \frac{T \times (V_2 - V_1)}{100} \text{ x } f \text{ x P} \qquad (2)$$

Em que:

NC: Necessidade de Calcário;

T: Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0;

V_2: Saturação em Base desejada para a cultura;

V_1: Saturação em Base efetiva;

f: Fator de Correção inversamente proporcional ao Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT);

P: Valor variável com a profundidade de incorporação do calcário, P = 0,5 (para aplicação superficial, sem incorporação) ou P = 1 para incorporação a 20 cm de profundidade.

Para determinação da quantidade de gesso levou-se em consideração a textura do solo como parâmetro, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Sugestão para aplicação de gesso agrícola conforme a textura do solo, no estado de Minas Gerais

Textura do Solo	Teor de Argila (g/Kg)	Gesso (t/ha)
Arenosa	< 150	0 - 0,4
Média	150 – 350	0,4 - 0,8
Argilosa	360 – 600	0,8 - 1,2
Muito Argilosa	> 600	1,2 - 1,6

Fonte: Dadalto & Fullin (2001).

A adubação para formação e manutenção foi determinada a partir do resultado das análises do solo e conforme as Tabelas 5 e 6, respectivamente.

Tabela 5 – Exigências para a adubação mineral para formação de pastagem

Nitrogênio	Fósforo[1/]			Potássio[1/]		
Cobertura	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto
Kg/ha de N	Kg/ha de P_2O_5			Kg/ha de K_2O		
Grupo I - Forrageiras de exigência alta						
40	120	60	20[2/]	60	40	0
Grupo II - Forrageiras de exigência média						
40	80	50	20[2/]	50	30	0
Grupo III - Forrageiras de exigência baixa						
0	60	20	0	0	0	0

[1/] Valores apresentados na análise do solo. [2/] Aplicação somente para sulco ou cova.

Fonte: Dadalto & Fullin (2001).

Tabela 6 - Exigência para a adubação mineral para manutenção de pastagem

Nitrogênio	Fósforo[1/]			Potássio[1/]		
Cobertura	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto
Kg/ha de N	Kg/ha de P_2O_5			Kg/ha de K_2O		
Grupo I - Forrageiras de exigência alta						
60	100	60	30	60	40	0
Grupo II - Forrageiras de exigência média						
40	80	50	20	40	20	0
Grupo III - Forrageiras de exigência baixa						
0	60	30	0	30	15	0

[1/] Valores apresentados na análise do solo.

Fonte: Fonte: Dadalto & Fullin (2001).

3.7. Determinação da capacidade de suporte real da pastagem

A avaliação da capacidade de suporte da pastagem foi realizada baseada na produção e taxa de utilização da forragem, no período de uso do pasto e por fim no consumo diário por unidade animal (Kg MSV/UA), permitindo que a carga animal fosse adequada à oferta de forragem da área.

3.8. Simulação das operações agrícolas para pastagem

De fronte da classificação das condições da pastagem foram simuladas operações para o restabelecimento da produção da massa de forragem, recomendando possíveis arações, gradagens, semeaduras, seguidas de correção e adubação do solo. Para isso considerou-se a conservação ou não da cobertura do solo.

3.9. Custo para formação e recuperação da pastagem

Baseado nas práticas de manejo realizadas após o diagnóstico da pastagem foram simulados os custos para reforma, recuperação e manutenção.

Para a reforma, analisaram-se as práticas para a realização da correção do solo, que incluíram desde a distribuição e preço dos respectivos corretivos, até a aração e gradagem para o preparo do solo. Considerou-se também o plantio/semeio, dentre a distribuição manual dos adubos (fosfatados e potássicos) e semente, além da quantidade necessária de dias homem para a incorporação dos itens anteriores e das sementes de *Brachiaria brizantha* com valor cultural igual a 50% (considerado uma taxa mínima para semeadura igual 2,8 Kg/ha de sementes. Por fim, para a determinação dos custos para esse tipo de intervenção, consideraram-se os preços dos adubos a serem utilizados e a quantidade de dias homens para a distribuição dos mesmos.

Quanto à recuperação e manutenção, essas se diferem apenas na ausência de correção do solo e menor quantidade de adubo nitrogenado por parte da segunda prática e assim a necessidade de dias homem. No entanto, quanto comparadas a reforma, diferem pela também ausência de preparo do solo, uma vez que, nesses tipos de manejo há o objetivo de manter a cobertura do solo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação da pastagem

De acordo com a estatística do teste Student, aplicada as variáveis massa de forragem e altura, conclui-se que existem diferenças significativas ($P< 0,05$) entre as mesmas, de modo que o método do quadrado alcançou valores médios de altura e massa forrageira maiores que o método ponta da bota (Tabela 10). A diferença entre tais valores pode ser justificada partindo do pressuposto que o método do quadrado superestimou as condições reais da pastagem, uma vez que, mesmo aleatoriamente as 20 áreas escolhidas para análise, tentavam buscar todos os níveis de suposta produção. A metodologia da ponta da bota, por sua vez, representou mais intensamente a pastagem pela superioridade dos 108 pontos amostrados.

A composição botânica é expressa em termos florísticos, isto é, do conjunto de espécies vegetais que envolvem a área, sendo mensurada, por meio da freqüência de ocorrência (presença), do número (densidade) e cobertura (área), (TOTHIL, 1979), o que determina o meio de calcular tal aspecto é o método adotado. Portanto, enquanto o método ponta da bota utiliza a forma da ocorrência, ou melhor, frequência, permitindo também obtê-la pelo número das espécies vegetais que compõem a área, o método do quadrado toma a cobertura como artifício para o cálculo da composição botânica.

Portanto, baseado no método de determinação da composição botânica e a densidade de forragem, essas não foram comparadas, uma vez que, se apresentam em unidades diferentes, sendo que enquanto a primeira está em percentual (%), a outra se encontra em quilogramas de matéria-seca por hectare por centímetro (Kg MS/ha/cm).

A presença de erosão do solo pode ser constatada em áreas restritas ao longo de toda pastagem. Portanto, para a classificação da erosão são geradas duas situações distintas. A primeira e mais numerosa foi a do tipo laminar e de intensidade fraca, a segunda classe de erosão encontrada foi do tipo em sulcos e intensidade moderada, com formação de uma cratera, que promoveu a retirada da cobertura superficial do solo dentro do intervalo percentual de 25 – 75%.

Tabela 7 - Resumo dos valores médios das variáveis analisadas em função do método indireto utilizado

Método	Altura (cm)[1]	Massa forrageira (kg MS/ha)[1]	Cobertura do solo (%)	Composição botânica (%)		Densidade de forragem (kg MS/ha/cm)
				Forrageira	Invasoras	
Quadrado	19,40[a]	472,00[a]	71,25	93,75	6,25	24,33
Ponta da Bota	10,80[b]	254,80[b]	83,33	67,59	14,81	23,59

[1]As médias seguidas por uma mesma letra na linha, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Student.

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da Tabela 7 e com o auxílio da Tabela 1, seja gerada a classificação das condições da pastagem, a partir dos valores apresentados pelo método do ponta da bota, uma vez que, permitiu maior cobertura da área da pastagem, envolvendo 108 pontos, enquanto que o método do quadrado apenas 20 pontos, gerando uma representação mais próxima da real condição da pastagem.

Assim, comparando os valores das Tabelas 1 e 7 tem-se que a massa forrageira foi de 258,4 Kg MS/ha sendo que o recomendado é que seja superior 2000 Kg MS/ha. A porcentagem de forragem de 67,59 se enquadra na classificação boa, enquanto a cobertura do solo que se apresenta em um percentual de 83,33 classifica-se como excelente.

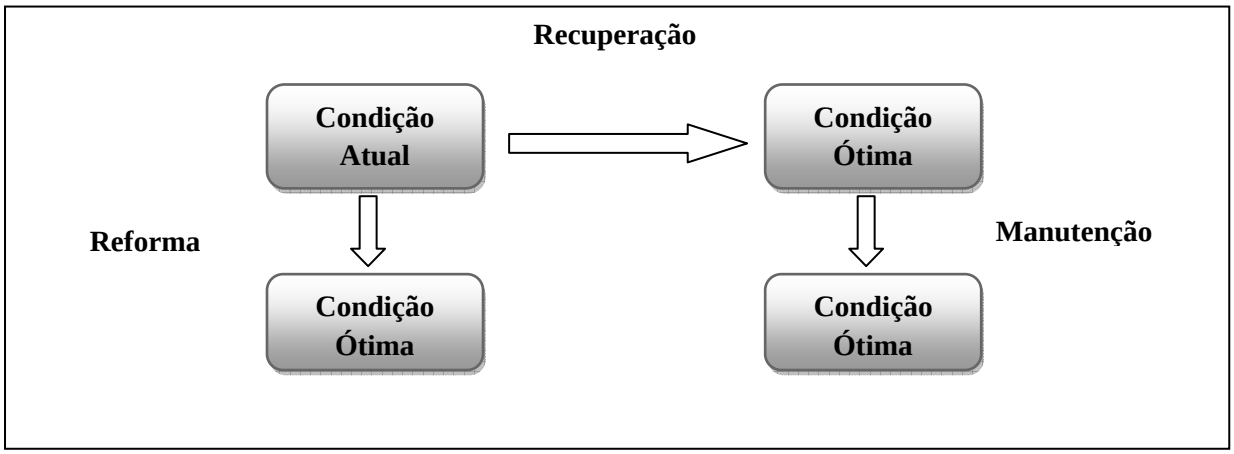
Com essa irregularidade de classificações, levando em consideração também a altura da pastagem foi classificada como ruim, uma vez que, uma vez que a quantidade de massa forrageira presente relacionada diretamente com a altura, mostra que para a manutenção da área, torna-se necessária uma intervenção imediata, para que seja recuperada sua capacidade produtiva.

4.2. Simulação do manejo de reforma e recuperação da pastagem

4.2.1. Interpretação da análise da fertilidade do solo

Considerando a classificação anterior são sugeridas as correções de reforma, recuperação e manutenção, seguindo o fluxograma representado na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma das atividades de manejo da pastagem



Na Figura 2, recuperação pode ser definida como sendo aquela em foi realizada para elevar a produção para 2500 Kg MSV/ha gerando condições de ser classificada como ótima, que de acordo com Minson 1990 é superior ao mínimo exigido para manter o consumo animal, que compreende de 2000 Kg MSV/ha. A manutenção consiste na prática que deveria ser realizada frequentemente, pelos pecuaristas para uma pastagem de nível ótimo, mantendo a qualidade das variáveis de classificação, tais como a cobertura do solo, composição botânica, ausência de erosão, altura e produção de massa de forragem. Quanto, a reforma, ou seja, a recuperação com destruição total da vegetação e manutenção da forrageira segue-se como uma prática simulada, caso tenha uma continua utilização extrativista, consistindo no único modo de conversão da perda do vigor e potencial produtivo da forrageira da referida área.

O resultado da análise da fertilidade do solo está representado na Tabela 8, seguida dos métodos utilizados para a obtenção de cada valor.

A interpretação das concentrações dos nutrientes e das propriedades físico-químicas do solo (Tabela 8) baseou-se nos valores padronizados para o estado do Espírito Santo, citada por Dadalto e Fullin (2001), conforme visualizado na Tabela 2. No entanto, quanto avaliado resultado da análise com base nas exigências da cultura em questão, *Brachiaria brizantha*, a interpretação é alterada. Assim, pode ser visto que o pH do solo que se encontra em 5,7, representa uma acidez média, mas que segundo Ferrari Neto (1994) as gramíneas tropicais toleram acidez, sendo comprovado pela pequena redução da matéria seca da parte aérea da referida espécie.

O fósforo, que tem uma concentração de 5,25 mg/dm^3 foi classificado como baixo de acordo com os parâmetros adotados pelo estado do Espírito Santo e com as necessidades da planta, que gira em torno de 10 – 12 mg/dm^3. Estudando essa relação

da exigência de fósforo pela forrageira, com a produtividade Passos et al. (1997), notaram que o desenvolvimento do sistema radicular e o perfilhamento foram comprometidos pela ausência desse micronutriente. De acordo com os estudos realizados por Moreira et al. (1979), além de interferir no seu desenvolvimento, a deficiência de P no solo, compromete o valor nutritivo da forrageira e na capacidade de suporte das pastagens, devido a interferência no sistema radicular.

Saturação por Bases (V) e por fim, considerados em níveis baixos, de acordo com os valores padronizados para o estado e para a forrageira, que necessita de uma saturação de 60% de acordo com Dadalto & Fullin (2001)..

O alumínio trocável (Al^{3+}), apesar de ser encontrado em baixa quantidade (0,05 mg/dm^3), gera interferência no desenvolvimento da planta por limitar a expressão da característica de crescimento em geotropismo negativo. As conseqüências vão desde a dificuldade de suportar o pastejo, até a incapacidade em alcançar fontes nutricionais e água em maiores profundidades.

Tabela 8 - Interpretação da análise da fertilidade do solo (pastagem)

INTERPRETAÇÃO DA ANÁLISE DA FERTILIDADE DO SOLO												
pH	**P**	**K**	**Na**	**Ca**	**Mg**	**Al**	**H+Al**	**SB**	**t**	**T**	**V**	**m**
H_2O	**mg/dm³**			**cmol$_c$/dm³**				**cmol$_c$/dm³**			**%**	
5,7	5,25	22	3,00	0,39	0,41	0,05	3,14	0,87	0,92	4,00	21,71	5,44
Acidez média	**Baixo**	**Baixo**	**Baixo**	**Baixo**	**Baixo**	**Baixo**	**Médio**	**Baixo**	**Baixo**	**Baixo**	**Médio**	**Baixo**

pH: relação solo-água 1: 2,5; P: extrator Mehlich-1 e determinação por calorimetria; K e Na: extrator Mehlich-1 e determinação por espectrofotometria de chama; Ca^2 e Mg^2: extrator KCl 1 mol/L e determinação por espectrometria de absorção atômica; Al^3: extrator KCl 1 mol/L e determinação por titulometria. H + Al^3: extrator $Ca(Oac)_2$ 0,5 mol/L pH 7,0 e determinação por; MO: oxidação de carbono via úmido com dicromato de potássio em meio ácido (H_2SO_4).

Fonte: Dados da pesquisa.

4.2.2. Manejo de reforma

A necessidade de calcário, assim como as demais recomendações é determinada a partir da análise de fertilidade do solo. Sendo assim, a simulação das exigências para esse tipo de intervenção foi realizada com base no resultado das condições conhecidas e reais, considerando que os níveis dos elementos analisados são muito semelhantes.

Seguindo Dadalto & Fullin (2001), a método de Saturação por Bases levou a obtenção de uma necessidade de corretivo, que nesse caso é o calcário, de 2,4 t/ha. A aplicação será realizada imediatamente após a aração e seguida de incorporação.

O calcário a ser utilizado é o dolomítico, pois de acordo com os valores para o cálcio e magnésio, esse será o melhor atenderá as necessidades do solo.

De acordo com Lima (2000), as vantagens da elevação do pH vão além da neutralização do Al e/ou Mn, trazendo o benefício do aumento da disponibilidade de P e assim, maior poder de perfilhamento e produção de parte aérea.

O objetivo da gessagem é elevar o teor dos íons de $Ca^{+}{}_{2}$ e $SO^{2-}{}_{4}$ na solução do solo em maiores profundidades, como também de reduzir a concentração de alumínio trocável (Al^{3+}), já que esse impede o desenvolvimento radicular da planta para maiores profundidades, não permitindo dessa forma que a mesma alcance nutrientes e água a maiores profundidades, assim como minimiza sua tolerância a pressão de pastejo exercida pelo animal. Justifica-se assim a necessidade de realização inicialmente da calagem, uma vez que, corrigiu o pH (a uma profundidade de 5 cm), reduzindo a adsorção de $SO^{2-}{}_{4}$, que irá percolar juntamente com a água, carregando o $Ca^{+}{}_{2}$, principalmente, além de gerar a precipitação do Al^{3+} (DADALTO & FULLIN, 2001).

A quantidade exigida de gesso agrícola [Ca_2SO_4 ($2H_2O$)] para a pastagem foi determinada segundo a classificação da textura em argilosa. Consequentemente, considerando os valores referentes a essa propriedade do solo (Tabela 4), simulou-se uma recomendação de 1 t/ha de gesso agrícola, que deverá ser aplicado 30 dias após a calagem e incorporado ao solo por gradagem tracionada por animal devido a impossibilidade de mecanização em áreas declivosas.

A recomendação da adubação de formação considera a exigência da *Brachiaria brizantha* como média, por estar sendo criadas condições ideais para o seu desenvolvimento (Tabela 5).

Essa prática só será realizada, quando a pastagem se esgotar, devido à falta de manejo da área, mantendo-a em condições muito ruins, principalmente quanto à fertilidade do solo.

As necessidades de nitrogênio, fósforo e potássio, foram determinadas de acordo com os valores baixos para fósforo e potássio apresentados na Tabela 2 e na exigência mediana da cultura quanto à fertilidade (Tabela 6). Assim, adotou-se os valores correspondentes a essas condições conforme a Tabela 5. Dessa forma, obtiveram-se as seguintes concentrações:

- Nitrogênio (Kg/ha de N): 40.
- Fósforo (Kg/ha de P_2O_5): 80.
- Potássio (Kg/ha de K_2O): 50.

Dessa forma, tem-se como exigência:

- Sulfato de Amônio: 200 Kg/ha (20% de N e 23% de S).
- Superfosfato Simples: 444,44 Kg/ha (18% de P_2O_5 e 10-12% de S).
- Cloreto de Potássio: 86,30 Kg/ha (58% de K_2O).

A aplicação dos adubos deve ser realizada em duas parcelas com a primeira 60 dias após a gessagem através das fontes de fósforo e potássio em cobertura seguidas da incorporação. A segunda aplicação será realizada 90 dias depois, sendo incorporado e seguido imediatamente do plantio, que devido a limitação de mecanização será realizada com auxílio de catraca. A incorporação dessa dose de adubo é justificada pela capacidade de "queima" que os referidos adubos podem gerar nas sementes tornando-as inviáveis, ou seja, perdem o potencial de germinação.

O nitrogênio será aplicado em dose única e em cobertura a lanço, cerca de 30 dias após a germinação. Um cuidado importante que tem que ser levado em consideração para a escolha da época de realização da adubação nitrogenada do solo, está baseado na umidade do solo, o que pode causar perdas de nitrogênio por volatilização, um dos motivos em que se optou pelo sulfato de amônio e não pela uréia.

Submeter o pasto a um pastejo denominado como de formação se faz necessário 30 dias após a adubação nitrogenada, favorecendo o perfilhamento das gemas laterais a partir do rebaixamento do relvado, uma vez que, o meristema apical será eliminado pelos animais.

4.2.3. Manejo de recuperação

4.2.3.1. Elevação da quantidade de forragem da área

Para a realização dessa atividade será preciso primeiramente à definição do tipo de pastejo em que a área está submetida. Determinou-a assim, como lotação contínua, permitindo o restabelecimento da quantidade de forragem para alcançar um valor superior ao mínimo desejado, ou seja, 2.500 kg de Matéria Seca Verde/ha (BAUER et al., 2004).

4.2.3.2. Recomendação de correção e adubação do solo para recuperação da pastagem

De acordo com os dados encontrados na análise das amostras de solo (Tabela 11), torna-se possível a recomendação da adubação, gessagem e correção da pastagem.

Para gerar a demanda de calcário, gesso agrícola e adubo, considerou a exigência da cultura (*Brachiaria brizantha)* como alta (Tabela 3), para que pudesse ser alcançada a produção mínima de massa de forragem de 2500 Kg MS/ha. Atualmente a produção se encontra muito aquém do desejado, estando em torno de 254,8 Kg MS/ha, evidenciando a necessidade de adotar uma exigência mais elevada.

Perante aos resultados das análises laboratoriais, o solo mostrou-se com um quadro de acidez média, baixa concentração de cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}), além de uma baixa Saturação por Bases ($\%V_1$), representando a necessidade de aplicação de um corretivo.

A necessidade de calcário encontrada para o solo é de 1,2 toneladas por hectare e o recomendado para a atual situação da fertilidade do solo é o calcário dolomítico, em que contém mais de 12% de MgO, uma vez que resultará na elevação da concentração, tanto do magnésio (Mg^{2+}), quanto do cálcio (Ca^{2+}), já que os teores revelados pela análise, indicou-os como escassos.

A topografia da área é declivosa o que torna inviável a aplicação mecanizada de calcário. Nesse caso a calagem deve ser feita manualmente a lanço, na superfície do solo abrangendo toda a área, reduzindo a quantidade em razão da não incorporação.

Como a dosagem é inferior a 3 t/ha, pode ser aplicada em uma parcela, no mínimo 90 dias antes da adubação potássica e fosfatada (DADALTO & FULLIN, 2001).

A recomendação de gesso baseou-se nos mesmos princípios para a reforma, portanto, como a textura do solo será a mesma a quantidade será mantida em 1 t/ha e os critérios para a aplicação mudarão apenas quanto a ausência de incorporação e portanto, a realização da gessagem será de 30 dias após a calagem.

A aplicação do gesso deve ser feita a lanço, na superfície do solo, sem incorporação, 30 dias após a calagem.

Apesar da forrageira em questão *(Brachiaria brizantha)* ter exigência média (Tabela 3), para atingir a produção de massa de forragem classificada como ideal, adotou-se os valores de uma cultura de alta exigência, uma vez que a condição atual da

pastagem apresenta uma produção de 254,8 Kg MS/ha e que a determinação da quantidade de nitrogênio a ser aplicado por Kg/ha é dependente dos níveis de fósforo e potássio no solo (Tabela 8), puderam ser definidas as seguintes necessidades:

Portanto tem-se como necessário:

- Sulfato de Amônio: 300 Kg/ha (20% de N e 23% de S)
- Superfosfato Simples: 555,55 Kg/ha (18% de P_2O_5 e 10-12% de S)
- Cloreto de Potássio: 103,50 Kg/ha (58% de K_2O)

O nitrogênio, o fósforo e o potássio devem ser aplicados em cobertura sobre a superfície do solo, fracionados em 2 parcelas, ou seja, aproximadamente 480 Kg/ha em cada dose. O cronograma das atividades são apresentados na Tabela 9.

Com essa aplicação, fornecer-se-á aproximadamente 130 Kg/ha de enxofre.

A fonte de fósforo utilizada deve ser de superfosfato simples por ser mais solúvel, devido à necessidade de uma absorção mais rápida pelo solo, já que a adubação é de cobertura.

Tabela 9 – Cronograma das atividades do manejo de recuperação

Atividades	Julho	Agosto	Setembr	Outubro	Novembro	Dezembro
Calagem	x					
Vedação	x					
Pastejo[1/]	x					
Gessagem	x					
Vedação		x	x			
Pastejo[2/]				x		
1ª Ad. Cobertura				x		
Vedação				x	x	
Pastejo[3/]						x
2ª Ad. Cobertura						x

[1/] atingir 5cm [2/] atingir 10 cm [3/] entrada em 40 cm

Fonte: Dados da pesquisa.

4.2.4. Manutenção da pastagem

Essa prática consiste na perspectiva de atuação do produtor em manter a pastagem com produção elevada, ao submetê-la a constantes manutenções. Assim de acordo com Bauer et al. (2004), para a condição ótima, as atividades devem envolver

somente o ajuste da carga animal e o monitoramento das condições do solo, que se referem a adubação mineral.

4.2.4.1. Ajuste da carga animal

Ajustar a carga animal à área exige inicialmente à determinação do tipo de pastejo, sendo que o adotado foi o contínuo. Assim, mantêm a produção ao nível médio de 2500 Kg MSV/ha (BAUER et al., 2004).

4.2.4.2. Adubação mineral de manutenção da pastagem

A quantidade de fósforo e potássio são as mesmas recomendadas para a recuperação, no entanto só será realizada quando se notar a necessidade de acordo com o resultado da análise de solo, pois as perdas desses macronutrientes é muito pequena e lenta, o que mantêm os níveis adequados por um período maior.

O nitrogênio deve ser aplicado em apenas uma dose e na primeira adubação, para que sejam fornecidos imediatamente todos os macronutrientes, no entanto com 50% a menos da quantidade total de nitrogênio adicionada anteriormente na recuperação, com o motivo não aumentar muito a concentração desse nutriente no solo, já que não há interesse em aumentar intensamente a produção de forragem e sim manter.

A aplicação dos adubos deve seguir os mesmos critérios que os adotados na etapa antecedente.

A partir da Tabela 10, são resumidas as informações consideradas necessárias para a realização da correção da fertilidade do solo.

Tabela 10 – Resumo das recomendações simuladas de correção e adubação nas diferentes intervenções

Item	Intervenção	Quantidade (t/ha)
Calcário	Reforma/recuperação	2,4/1,2
Gesso	Reforma/recuperação	1,0
Nitrogênio	Reforma/recuperação/Manutenção[1/]	0,2/0,3/0,15[1/]
Fósforo	Reforma/recuperação/manutenção	0,444/0,555/0,555
Potássio	Reforma/recuperação/manutenção	0,086/0,103/0,103

[1/] Quando necessário.

Fonte: Dados da pesquisa.

4.2.5. Controle de invasoras

O nível de infestação de invasoras deparadas pelo método da ponta da bota foi de 14,81%, o que indica a necessidade de controle. A eficiência e o custo são variáveis dependentes do tempo para o início da operação.

Como as invasoras encontradas na área estão com pequeno porte, submetê-las a um arranquio com enxadão é o mais recomendado e suficiente.

4.2.6. Conservação do solo

A conservação do solo está relacionada ao manejo referente à presença de erosão. Portanto, como foi evidenciada a presença desse sinal de degradação e em maior quantidade a do tipo laminar, deve-se realizar a eliminação da erosão (BAUER et al., 2004).

4.3. Determinação da capacidade de suporte

A capacidade de suporte da pastagem depende do período (águas ou da seca), uma vez que a produção da massa de forragem varia ao longo do ano, ou seja, a produção tem característica sazonal devido às condições ambientais. Assim, justifica-se a necessidade de ajuste na taxa de lotação devido à alteração da disponibilidade de forragem, evitando-se uma utilização inadequada da pastagem, principalmente quanto à manutenção da capacidade de rebrota da planta na época de menor condição de

produção, necessitando de uma supressão da pressão de pastejo, evitando assim um eventual superpastejo. Portanto, o manejo incorreto do pastejo perante as condições da pastagem comprometerá a produção animal, como observado na Figura 3.

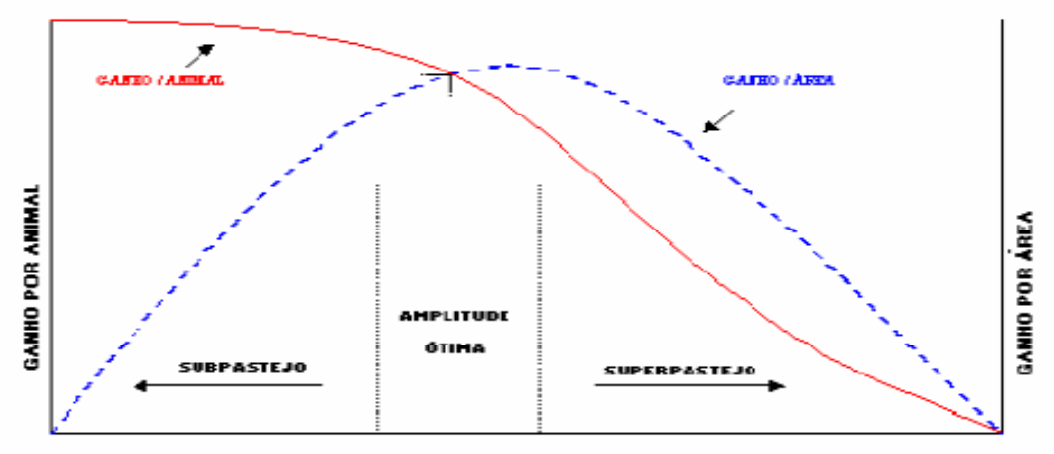


Figura 3 - Relações entre pressão de pastejo, ganho de peso por animal e ganho de peso por unidade de área
Fonte: Mott (1960).

Com o conhecimento da produção de massa de forragem por hectare, considerando um consumo diário de aproximadamente 9 Kg MS/UA, a realização de um pastejo contínuo ao longo do período das águas, necessitando assim, por questões de manejo, retirar os animais quando 50% da massa já foram consumidas (condição para uma rebrota ideal da forrageira), calculou-se a capacidade de suporte por hectare na condição real e na condição projetada como ótima após a prática de manutenção.

De acordo com as condições apresentadas na pastagem, referentes principalmente a quantidade de massa de forragem (Tabela 8) e considerando a ausência de práticas de manejo, conclui-se que a mesma suporta 0,23 UA/ha, valor esse menor que o encontrado por Almeida et al. (2003) e a média nacional, que são de 1,28 e 0,5UA/ha respectivamente, para a época das águas, no entanto a produção de massa de forragem estava em torno de 1658 Kg/ha, para os experimentos de Almeida et al. (2003).

Adotando todas as considerações acima citadas, pode ser calculada a capacidade de suporte para a pastagem após a sua recuperação.

Inicialmente, espera-se a forragem atingir uma altura de 40 cm, para isso, o pasto fica vedado antes da entrada dos animais. A produção de massa em média é de 2500 Kg MS/ha. Assim, como o critério para a saída dos animais é a presença de 50% da produção inicial total de forragem e que o consumo diário está em torno de 9 Kg

MS/UA (1UA = 450 Kg), tem-se que a capacidade de suporte para o período das águas (120 dias) é de aproximadamente 1,15 UA.

4.4. Custo para reforma, recuperação e manutenção da pastagem

Suposta a degradação da pastagem, resta apenas à reforma como solução para reverter à circunstância e os valores da simulação de tais intervenções são apresentadas na Tabela 11.

Com a geração da classificação foram realizadas operações para recuperar e transformá-la em uma pastagem com melhores níveis produtivos e seus custos são demonstrados na Tabela 12. Posteriormente, serão efetuadas freqüentes manutenções da área, no entanto, a intensidade de cada uma será menor que a anterior, já que não será necessário submeter à pastagem a elevação na classificação, mas apenas uma manutenção da situação atual, o que acaba por retirar a exigência de uma calagem e gessagem, além de uma redução da recomendação do adubo nitrogenado em cerca de 50% da quantidade anterior (Tabela 12).

Tabela 11 - Custo da reforma simulada de 1.0 ha da pastagem

SERVIÇOS E INSUMOS	UNID.	QUANT.	PREÇO[3/]	R$/ha
1- Preparo e correção do solo				
1.1- Calagem				
• Transporte interno do calcário	dh	1	30,00	30,00
• Distribuição do calcário	dh	1	30,00	30,00
• Calcário dolomítico	Kg	2400	0,08	192,00
1.2- Gessagem				
• Gesso Agrícola	Kg	1000	0,35	350,00
1.3- Preparo do Solo				
• Aração[2/]	dh	2	30,00	30,00
• Gradagem[2/]	dh	2	30,00	30,00
2- Plantio / Semeio				
• Distribuição manual de adubo (a lanço)	dh	1	30,00	30,00
• Distribuição manual de semente (catraca)	dh	1	30,00	30,00
• Sementes *Brachiaria brizanta* VC 50%	Kg	5,6	13,50[4/]	75,60
3- Adubação				
• Distribuição de adubo em cobertura	dh	2	30,00	60,00
• Adubo (365,37 x 2)	Kg	730,74	2,62	1914,54
Custo total	R$/ha			**2832,14**

[1/] O rebaixamento do pasto por pastejo animal [2/] Tração animal [3/]Valores fornecidos pela COOPARAÍSO

[4/] Valor apresentado pela Casa & Campo em Venda Nova do Imigrante.

Fonte: Resende, (2005) adaptado da pesquisa.

Tabela 12 - Custo de recuperação simulada/ha da pastagem

SERVIÇOS E INSUMOS	UNID.	QUANT.	PREÇO[1/]	R$/ha
1.1- Calagem				
• Calcário dolomítico	Kg	1200	0,08	**96,00**
• Distribuição manual do calcário	dh	1	30,00	**30,00**
1.2- Gessagem				
• Gesso Agrícola	Kg	1000	0,35	**350,00**
• Distribuição manual do gesso	dh	1	30,00	**30,00**
1.3- Adubação de cobertura - 2 vezes/ano				
• Distribuição manual do adubo	dh	2	30,00	**60,00**
• Transporte do adubo (até 10 ha)	dh	2	30,00	**60,00**
• Adubo (480 x2 vezes)	Kg	960	2,62	**186,98**
1.4- Controle de invasoras				
• Arranquio manual	dh	2	30,00	**60,00**
Custo total	R$/ha			**872,98**

[1/]Valores fornecidos pela COOPARAÍSO.

Fonte: Resende, (2005) adaptado da pesquisa.

Tabela 13 - Custo de manutenção simulada/ha da pastagem

SERVIÇOS E INSUMOS	UNID.	QUANT.	PREÇO[1/]	R$/ha
1.1- Adubação de cobertura - 2 vezes/ano				
• Distribuição manual do adubo	dh	2	30,00	**60,00**
• Transporte do adubo (até 10 ha)	dh	2	30,00	**60,00**
• Adubo (480 x 2 vezes)	Kg	960	2,62	**164,60**
1.2- Controle de invasoras				
• Arranquio manual	dh	2	30,00	**60,00**
3- Custo total de manutenção	R$/ha			**344,60**

[1/] Valores fornecidos pela COOPARAÍSO.

Fonte: Resende, 2005 adaptado da pesquisa.

De posse dos valores de cada tipo de manejo, fica claro a superioridade do custo para a reforma da pastagem sobre os custos de recuperação, assim como perante a manutenção da área em condições adequadas, como mostra a Tabela 14.

Tabela 14 – Custos simulados de reforma, recuperação e manutenção da pastagem

	Tipos de Intervenção		
	Reforma	Recuperação	Manutenção
Custo Total (R$/ha)	2832,14	872,98	344,60

Fonte: Dados da pesquisa.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados para todas as variáveis consideradas como pontos-chave para a geração da classificação da pastagem, tem-se como conclusão que essas se constituem como meios práticos para o monitoramento das condições do pasto.

Torna-se possível ainda, relatar que as condições principalmente produtivas da área, estão diretamente relacionadas com a fertilidade do solo, demonstrando assim a necessidade de realização periódica da análise do solo e consequentemente a manutenção dos níveis nutricionais adequados exigidos pela planta para a expressão sua máxima produtividade, ou seja, a realização das adubações e correções, incluindo dessa maneira as práticas de preparo do solo, como as arações e gradações.

Os valores de fósforo encontrados no solo confirmam estudos que mostram que esse micronutriente tem sido considerado como o maior limitante do crescimento das plantas nos solos ácidos das regiões tropicais, principalmente para as do gênero *Brachiaria* (FERRARI NETO, 1194). Portanto, a eficiência da realização não só da adubação fosfatada, mas como também dos demais elementos revelados necessários pela análise de solo, demonstram a relação positiva com a capacidade de produção da pastagem e consequentemente animal.

Quanto ao aspecto econômico, fica claro que a produção será reduzida em pastagens sob condições ruins, mostrando a significância e justificando a importância da realização de práticas conservacionistas da pastagem, além da superioridade dos gastos para reforma em relação à recuperação e esses superiores a manutenção de pastagens ideais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. G.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; FONSECA, D. M.; BRÂNCIO, P. A.; GARCEZ NETO, A. F. Disponibilidade, Composição Botânica e Valor Nutritivo da Forragem de Pastos Consorciados, sob Três Taxas de Lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.32, n.1, p.36-46, 2003.

ALEXANDRINO, E. **Avaliação de pastagens:** produção de matéria seca e composição botânica. Viçosa, jul. 1997. Disponível em: <http://www.forragicultura.com.br/arquivos/avaliacaopastagensproducaomateria.pdf >. Acesso em: 10 jun. 2011.

ANUALPEC. **Anuário Estatístico da Pecuária de Corte**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2000. p.115-140.

BAUER, M. O.; AZEVEDO, E. C.; SOUZA, A. L. de; DOMINGUES, A. N. **Recuperação de Pastagens**. Cuiabá, MT: SENAR AR/MT, 2004.

BORTOLO, M. **Avaliação de pasto de coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) em níveis de matéria seca sob pastejo**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1999. 75p.

BRANDÃO, A. **Embrapa orienta produtores sobre manejo correto da pastagem**. Mato Grosso do Sul, 27 fev. 2008. Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2008/fevereiro/4-semana/embrapa-orienta-produtores-sobre-manejo-correto-da-pastagem>. Acesso em: 08 abr. 2011.

CANO, C. C. P.; CECATO, U.; CANTO, M. W.; RODRIGUES, A. B.; JOBIM, C. C.; RODRIGUES, A. M.; GALBEIRO, S. NASCIMENTO, W. G. Produção de forragem do capim-tanzânia (*panicum maximum* jacq. cv. tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.33, n.6, p.1949-1958, 2004 (Supl. 2).

COAN, R. M.; REIS, R. A. **Capacidade de suporte: você sabe calcular?** Disponível em:<http://paraiso.etfto.gov.br/docente/admin/upload/docs_upload/material_d9f1c172bb.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2011.

DADALTO, G. G.; FULLIN, E. A. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo.** 4ª aproximação. Vitória,ES: SEEA/INCAPER, 2001.

DIFANTE, G. S. **Considerações sobre as técnicas de amostragem para avaliação da massa forrageira em pastagem.** Viçosa, MG: dez. 2003. Disponível em:<http://www.forragicultura.com.br/arquivos/GelsonTecnicasdeamostragem.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Tecnologias**: pastagem. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011.

Disponível em: <http://www.cpao.embrapa.br/tecnologias/integracao/pastagem.html>. Acesso em: 08 abr. 2011.

EVANS, R.A.; LOVE, R.M. The step-point method of sampling – A protical tool in range research. **Journal of Range Management**, v.10, p.208-212, 1957.

FERRARI NETO, J.; FAQUIN, V.; VALE, F.R.; EVANGELISTA, A.R. Limitações nutricionais do colonião (*Panicum maximum*, Jacq) e da braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf), em amostras de um latossolo do noroeste do Paraná. I. produção de matéria seca e perfilhamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 4, p. 538-551, jul./ago. 1994.

FLORES, R. S.; EUCLIDES, V. P. B.; ABRÃO, M. P. C; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

HOFFMANN, R. **Administração da empresa agrícola.** 5. ed. rev. São Paulo: Pioneira, 1987.

LIMA, D. V.; FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A. E. F.; MORAIS, A. R.; CURI, N.; HIGA, N. T. Macro e micronutrientes no crescimento do braquiarão e da soja em latossolos sob cerrado da região de Cuiabá – MT. **Ciênc. agrotec.,** Lavras, v.24, n.1, p.96-104, jan./mar., 2000.

MANNEJTE, L.; HAYDOCK, K.P. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. **J. Brit. Grassl. Soc.,** Oxford, v.18, n.4, p.268-275, 1963.

MATOS, L. L. **Produção de leite a pasto ou em confinamento?** Londrina, PR: Embrapa Gado de Leite/Núcleo regional Sul, 2009. Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_producao_leite_pasto_confinamento.htm>. Acesso em: 8 abr. 2011.

MINSON, D. J. Forage in ruminant nutrition. **Academic Press**, San Diego, p.483, 1990.

MOREIRA, S.M.; LOURDES, S.G.; THIÉBAU, J.T.L. Efeito da interação gramínea-solo-calagem sobre a eficiência dos fosfatos naturais. **Revista Ceres**, v.26, n.146, p.360-373, 1979.

OLIVEIRA, N. C. **Contabilidade do Agronegócio:** teoria e prática. 2 ed. Curitiba: Juruá, 2010.

PASSOS, R.R.; FAQUIN, V.; CURI, N.; EVANGELISTA, A.R.; VILLA, M.R. Fontes de fósforo, calcário e gesso na produção de matéria seca e perfilhamento de duas gramíneas forrageiras em amostras de um latossolo ácido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 02, p. 227- 233, mar./abr. 1997.

PAULINO, M. F. et al. Estratégias e economicidade de suplementação de bovinos de corte em pastagens. In: MARQUES, L. F. A. (Org.). **Produtividade com Preservação Ambiental:** coletânea do Congresso Capixaba de pecuária bovina. Alegre, ES: CAUFES, 2010. p. 26-44.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M.; MONNERAT, J. P. I. S.; SILVA, S. P. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.38, n.4, p.650-656, 2009.

SATTLER, M. A. Variabilidade espacial de atributos de um Argissolo Vermelho Amarelo sob pastagem e vegetação nativa na bacia hidrográfica do Itapemirim. 2006. **Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)-Universidade Federal do Espírito Santo**, Alegre, 2006.

SILVA, J. D.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.

SOUZA, G. S.; LIMA, J. S. S.; SILVA, S. A.; OLIVEIRA, R. B.Variabilidade espacial de atributos químicos em um Argissolo sob pastagem. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 30, n. 4, p. 589-596, 2008.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bites size of the grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24, n.6, p.809-819, 1973.

THOMAS, R.J. The role of the legume in the nitrogen cycle of productive and sustainable pastures. **Grass and Forage Science**, v.47, p.133-142, 1992.

TOTHILL, J.C., PETERSON, N.L. Botanical and sampling pasture. Pasture and range research techiniques. Ithaca, **Comotock Publishing Associates**, 1962. 242p.

YDOYAGA, D. F.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; SILVA, M. C.; SANTOS, V. F.; FERNANDES, A. P. M.. Métodos de recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. No Agreste Pernambucano. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.35, n.3, p.699-705, 2006.