

ADUBAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS EM BUSCA DE UMA PRODUÇÃO INTENSIVA

Ana Carolina dos Santos Tenório Almeida

Graduanda em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Geovana dos Santos Gonçalves

Graduanda em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Letícia Garcia Gomes Rosa

Graduanda em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Diego Gonçalves Feitosa

Engenheiro Agrônomo – UNESP; Mestre em Sistema de Produção – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

No pastejo intensivo é necessário utilizar práticas de adubações específicas que forneçam adequado suprimento de nutriente e que eliminem os fatores limitantes. Visando uma maior produção animal por hectare, a adubação se torna uma prática indispensável na busca de uma produção intensiva. Pastagens manejadas intensivamente obtêm altos rendimentos de forragem, e a extração do nutriente do solo tende a ser maior, devido a qualidade do manejo químico e físico do solo. A presente revisão literária teve como principal objetivo frisar a importância da adubação de pastagens para atingir o máximo de produção e rendimento no sistema de manejo rotacionado, para a engorda de bovinos. Este estudo constituído de uma revisão literária, baseou-se em matérias já publicados em revistas científicas de ciências agrárias, livros, artigos científicos e materiais disponíveis pela Embrapa de desenvolvimento de pastagens para gado de corte. Os estudos encontrados sobre adubação e manejo de pastagens intensivas apontaram que para que se obtenha uma produção intensiva em áreas de pastejo rotacionado é necessária a aplicação de fertilizantes para ganhos de produção de forragens, às respostas do solo são limitadas pelas condições climáticas, e as doses correspondem a cada época, o qual será associado a capacidade de suporte do gado.

PALAVRAS-CHAVE: produção animal; adubação; forragem.

1 INTRODUÇÃO

A alta produtividade da pastagem, em geral, está diretamente relacionada com a adubação, uma vez que o aumento no acúmulo de biomassa é alcançado quando se realizam aplicações de nitrogênio (FAGUNDES et al., 2006; MOREIRA, 2000), fósforo e potássio (TOWNSED et al., 2000), além de outros nutrientes minerais.

A maior produção de forragem permite o emprego de maior taxa de lotação na pastagem adubada, o que normalmente, resulta em maior produtividade animal por unidade de área (MOREIRA, 2000).

A eficiência da adubação é maior em sistemas rotacionado, pois em sistema contínuo o gado caminha mais ao longo da área selecionando as plantas que irá consumir, deixando assim a área em desnível, além da forragem ser sobrecarregada durante todo o ano, já no sistema rotacionado como os animais só retornam na mesma área após a pastagem retornar à altura de pastejo, permite que a planta tenha um período de descanso, para transformar os nutrientes absorvidos em um tecido novo garantindo a rebrota adequada, certificando a qualidade e longevidade adequada das pastagens.

Dentre os macronutrientes que desencadeiam a produção o nutriente com maior valor de impacto é o nitrogênio, a aplicação desse nutriente é extremamente importante, sua deficiência promove a degradação da pastagem. Não deixando de citar o fósforo e potássio, e se tratando de adubação intensiva os macronutrientes e micronutrientes são essenciais ao ciclo dessas forrageiras, não se refere apenas das forragens, mas de todas as interações vegetais.

Para determinar a prioridade de adubação de pastagens, é recomendada uma análise do solo, para uma interpretação da fertilidade, e a adoção da prática corretiva, antes dos fertilizantes. As aplicações são divididas prioritariamente, em três passos; primeiro é realizada a calagem para as plantas forrageiras, com elevações dos níveis de Ca^{2+} e Mg^{2+} , em seguida a adubação nitrogenada, fosfatada e potássica. E por último a disponibilidade dos micronutrientes, em sistemas intensivos de pastagens a fatores que interferem no acúmulo de massa, e qualidade da forragem. Todas advêm da utilização do manejo, que variam entre a estrutura do pasto e a taxa de lotação de pastagens.

A adubação de pastagens modifica as características morfogênicas da planta. (MARTUSCELLO et al., 2006; FAGUNDES et al., 2006) e, por conseguinte altera a estrutura do pasto (CHAPMAN; LEMAIRE,1993). Assim podemos ver a relação entre o controle de fertilizante e a estrutura do pasto, compreendendo que a estratégia de produção é dada pela adequação do manejo adotado onde as produções de forragens são divididas em distintos níveis tecnológicos dos sistemas de produção (CANTARUTTI et al., 1999).

Os capins de nível de produção intensiva são capim-elefante, pennisetum híbrido, coast-cross, tiftons, colonião, tobiatã, tanzânia, braquiarião ou marandú. Observamos que essas variedades são de climas tropicais, e que respondem ao sistema de nível intensivo ao nível médio, ou seja, com esse conhecimento irão impor restrições às diversas possibilidades de escolhas dos recursos vegetais, definindo um universo mais estreito de combinações em um sistema de produção (DA SILVA; CORSI, 2003).

Desde então, temos relações entre a pastagem e o animal, e o rendimento dessa produção. Muito tem se discutido sob as taxas de lotação, nos períodos da seca e das chuvas, podendo avaliar quantos animais ela pode suportar, vale lembrar que o número de cabeças deve se ajustar a quantidade de forragem. Isso mostra a devida importância em variados períodos, seja qual for o tipo de manejo.

2 OBJETIVOS

A presente revisão literária com base em revisões bibliográficas teve como principal objetivo frisar a importância da adubação de pastagens para atingir o máximo de produção e rendimento no sistema de manejo rotacionado, para a engorda de bovinos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura especializada, no qual se realizou uma consulta em material já publicados em livros, revistas científicas de ciências agrárias, artigos científicos, e materiais disponíveis no site da Embrapa de desenvolvimento de pastagens para gado de corte. O artigo foi feito em cima desses resultados analisados, e com o auxílio do nosso orientador.

4 DOSES RECOMENDADAS DE N-P-K PARA SISTEMAS COM USO INTENSIVO DO PASTO EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO

Resultados de pesquisas com bases em trabalhos experimentais demonstram que a ausência da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica tem o poder de limitar a produção da forragem. A deficiência desses nutrientes minerais

acarreta uma série de problemas tanto para o solo quanto para a planta. Entre os macronutrientes citados, o nitrogênio é o nutriente que mais sobressai diante o pastejo rotacionado, a aplicação desse fertilizante demonstra propensão para o desenvolvimento das pastagens no período das águas, devido a umidade e temperatura (MENEZES et al., 2003).

Durante o ciclo de pastejo o nitrogênio só é aplicado após a retirada do gado, no período de descanso, e é exigido em maior quantidade devido seu dinamismo, além do fato de sofrer perdas após a aplicação tanto por lixiviação quanto por volatilização, por isso as aplicações são constantes e mais pesadas.

As plantas absorvem o nitrogênio em forma amoniacal e nítrica, onde normalmente, as aplicações podem ser repetidas de quatro a seis vezes, na estação chuvosa (CORREA; SANTOS, 2003). Outra questão a ser respondida refere-se às altas doses de N a serem aplicadas por pastejo em sistemas intensivos de produção de animal a pasto. Segundo Cantarutti et al. (1999), aplicações inferiores a 50 kg/ha de N não provocam prejuízo. Em revisão apresentada por Menezes et al. (2003), as forrageiras tropicais têm boas repostas com doses de 100kg/ha de nitrogênio.

Para o uso mais intensivo, as recomendações para o capim *Panicum maximum*, por exemplo, variam de 50-300 kg/ha/ano de N, sendo a dose mais baixa recomendada com o intuito de evitar a degradação da pastagem, e as mais altas para obter elevada produtividade (MONTEIRO, 1995). No entanto, se for usado o nitrato de amônio é recomendado 250 kg/ha/ano (CANTARUTTI et al., 1999). Embora possa afirmar que o nitrogênio permite que a planta expresse seu maior elevado potencial, ainda sim é necessário se preocupar com a complexidade de lotação, convertida em produto animal.

Quando se observa que no sistema de produção intensiva, leva-se em conta o potencial de crescimento e capacidade das forragens, à utilização da adubação fosfatada, tem sua importância dada sua utilidade pela sua função na transferência de energia, na fase inicial de desenvolvimento da planta e o estabelecendo do desenvolvimento das raízes e a produção de forragem. Devido à alta fixação deste nutriente no solo, a aplicação deste fertilizante é recomendada em sub-superfície na profundidade do sistema radicular. A função do fósforo nas plantas na formação estrutural da pastagem (MALAVOLTA et al., 1997). O pequeno desenvolvimento, a falta de respiração, dificuldade em realizar a fotossíntese ocasionando a clorose,

não efetuando a fixação biológica de N (Figura 1). Falta desse nutriente pode ocorrer a degradação das pastagens, pelo fato de que as limitações na disponibilidade de P no início do ciclo vegetativo pode resultar em restrições no desenvolvimento, das quais as plantas não se recuperam posteriormente. Mesmo aumentando o suprimento de P a níveis adequados.

Em prática à maioria dos solos está abaixo de 4 mg/dm^3 , onde a implantação de $10 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ para elevar a cada 1 mg/dm^3 , com uma produção de forrageira por hectares, sendo adubado na época do verão com o superfosfato simples. Após o início do pastejo, a demanda da planta por P tende a diminuir e a os elementos N e K são mais exigidos.

Figura 1. Sintomatologia de carências.

A. Falta da adubação nitrogenada
B. Com a adubação nitrogenada.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O potássio é absorvido pelo xilema e pelo floema, e é enviado para a parte aérea foliar, sua função será ativar as enzimas para a síntese de proteínas, o K desempenha a função de translocar os carboidratos produzidos para outros órgãos da planta, Além disso, ele é responsável pelo o controle de abertura e fechamento dos estômatos, de grande importância no balanço hídrico da planta, e atua na expansão celular e na osmorregulação das células (MARSCHNER, 1995). A deficiência de K influencia, não só no crescimento da planta, mas também na fixação do N nas plantas leguminosas por provocar a diminuição do número e no tamanho dos nódulos (COUTINHO et al., 2004).

Ao recomendar o parcelamento da adubação potássica, essa deve ser feita junto à adubação nitrogenada, com a relação $\text{N}:\text{K}_2\text{O}$ de 1:1, quando os teores de K são baixos (CORREA; SANTOS, 2003). Resultados de pesquisas indicam que a

adubação potássica tem um porcentual alto, na produção de pastagens com doses elevadas, sendo o segundo nutriente mais exigido para uma boa disponibilidade da matéria verde ao potencial do animal.

Determinando a oferta e a intensidade do pastejo, especialmente em solos médios ou de texturas arenosas, onde a partir do momento em que a forragem cobrir 70% do solo, sua absorção será maior. A respeito do retorno de K pela urina e fezes do gado, é de mais difícil contribuição, visto que esses animais em pastejo não distribuem os nutrientes uniformemente no pasto (CANTARUTTI et al., 2001). Por outro lado (COUTINHO et al., 2004) menciona que com maiores taxas de lotação aumenta a distribuição de K na área do pasto. No entanto, a principal fonte de K é dada na forma de cloreto de potássio (KCl), dada também por subprodutos da mineração.

O experimento de Marcelino et al. (2003) demonstra que mesmo com a irrigação, a taxa de lotação não aumenta, como muitos pensam, embora haja irrigação na época do inverno entre maio e agosto, não há respostas a produção de forragem a adubação, ou seja, o fator clima tem uma grande interferência no acúmulo de matéria seca. Porém, em busca de uma produção intensiva visando reduzir a estacionalidade nas épocas de escassez, a irrigação pode influenciar sim a produtividade de algumas forragens tropicais. O consórcio entre nitrogênio e irrigação determina o potencial genético de algumas espécies forrageiras, com as frequências de cortes, e com as condições climáticas presentes (COSTA et al., 2005). De acordo com alguns experimentos a dose de 150 kg/ha é, no entanto a mais produtiva com uso da irrigação, levando em conta a época do corte e do ano. A dupla irrigação e fertilizante é mais utilizada com insumos líquidos ou sólidos, os mais comuns são ureia, sulfato de amônio, nitrato de amônio, nitrato de potássio entre outros. À estratégia é realizar a adubação no período do término do verão, ou no início do outono, para incrementar a produção das gramíneas no período da seca. O manejo dessa adubação é dado para intensificar o sistema rotacionado em irrigação, para fins econômicos.

5 PRODUÇÃO DE FORRAGEM E ESTRUTURA DO PASTO

Segundo Da Silva e Nascimento Jr. (2007), para se beneficiar das vantagens produtivas das espécies tropicais é necessário o entendimento da relação entre a

resposta da planta e do animal à desfolha. Assim, é necessário reconhecermos alguns princípios que devem nortear a definição do manejo do pasto. Neste ponto vamos nos ater na definição da correta utilização do pasto após sua rebrota (CARVALHO et al., 2004) afirmaram que várias estratégias de manejo buscam potencializar a produção de forragem e reduzir sua perda. Estes autores embora tenham advertido que o manejo de lotação rotacionada não deve ser visto como sinônimo de intensificação do uso de pastagens, uma vez que o controle da desfolha tem o mesmo princípio do manejo em lotação contínua, permite o controle direto dos intervalos entre desfolhas. Aqui vale ressaltar que a potencialização da produção forrageira nem sempre representa a melhor estratégia sob pastejo. Assim, o prolongamento do período de descanso em gramíneas tropicais, com alta taxa de acúmulo de forragem, traz sérios prejuízos para a estrutura do dossel e para a eficiência de uso do pasto.

Reis et al. (2006) evidenciando a importância da estrutura do pasto sobre o consumo de forragem de animais em pastejo propuseram a inclusão desta variável no diagrama clássico de Mott e Moore (1970) que caracteriza os fatores ligados a qualidade da forragem. Desta forma, a quantidade de forragem consumida dependeria dos fatores clássicos: aceitação da forragem, velocidade de passagem pelo trato digestivo, disponibilidade e também da estrutura do pasto.

Da dinâmica dos processos morfofisiológicos do desenvolvimento do dossel forrageiro, resultam momentos diferentes de ocorrência de valores máximos para as estimativas de biomassa de forragem verde, da taxa de crescimento instantâneo e da taxa média de crescimento. O valor máximo da taxa de crescimento instantâneo antecede ao valor máximo da taxa média de crescimento, ambos acontecendo durante a fase linear do crescimento acumulado (PARSONS; PENNING, 1988).

No Brasil, pesquisas na área de forragicultura têm buscado, nas últimas décadas, controlar o desenvolvimento do dossel forrageiro a fim de proporcionar melhor estrutura para o pastejo. Estudos com cultivares de *Panicum maximum* demonstraram a importância do período de descanso (SANTOS et al., 1999; CÂNDIDO et al., 2005; GOMIDE et al., 2007) e também do resíduo pós-pastejo (CARNEVALLI et al., 2006; BARBOSA et al., 2007) sobre a dinâmica de acúmulo de forragem, processo determinante da estrutura do dossel. (CARNEVALLI et al., 2006) caracterizando processo de rebrotação do capim-mombaça após o pastejo

mostraram que inicialmente há um lento acúmulo de folhas que se acentua com o suceder dos dias rebrotação até atingir um patamar no qual o acúmulo de folhas não mais responde ao aumento no período de rebrotação. A estabilização na curva de acúmulo foliar coincide com o incremento na participação de colmo e material senescente, caracterizando a forte depreciação estrutural do dossel.

6 PRINCÍPIOS PARA O MANEJO DE PASTAGENS

Os princípios básicos do manejo de pastagens podem ser aplicados em diferentes situações e com diferentes propósitos. É muito importante conhecer e entender as respostas da planta ao pastejo, ou seja, como a planta se recupera após o distúrbio provocado pelo animal (a desfolha). A Fisiologia vegetal aporta grande contribuição para esse entendimento, já que o rebrote está condicionado por vários aspectos internos aos órgãos e tecidos da planta. Muitos fracassos na produção e persistência de pastagens são devidos a não observância do comportamento fisiológico das espécies em uso (NASCIMENTO JÚNIOR, 1998).

6.1 Índice de Área Foliar (IAF)

É a relação entre a área foliar e a superfície de solo que ocupa. Esse é um dos atributos mais correlacionados com o manejo da pastagem e com a capacidade potencial de rebrote da planta (PETERSON, 1970). O IAF ótimo para máxima fotossíntese e crescimento é quando ocorrem 90% da interceptação da radiação incidente pelas plantas. A taxa de acumulação líquida de uma pastagem inicia seu declínio após o IAF ótimo ter sido alcançado, já que as folhas localizadas nas camadas inferiores do dossel ficam sombreadas abaixo do seu ponto de compensação fótico, apresentando uma perda líquida de carbono. (RODRIGUES et al., 2012).

6.2 Pontos de Crescimento (PC)

São meristemas apicais que formam novas células na planta. Os PCs permitem à planta repor rapidamente a área foliar removida pelo pastejo a partir da expansão e formação de novas células, não necessitando estimular as gemas basilares. Práticas que estimulam o crescimento vegetativo, como adubação e irrigação, e a passagem da planta para a fase reprodutiva, provocam a elevação do

meristema apical, aumentando as chances de ser removido pelo pastejo. Se isso ocorrer, a persistência da planta dependerá do rebrote dos afilhos remanescentes, ou da iniciação e novos afilhos a partir das gemas basilares e, portanto, o manejo deverá considerar esses aspectos (RODRIGUES et al., 2012).

6.3 Intensidade de Pastejo

O animal busca comer o máximo de forragem, com maior qualidade (preferencialmente folhas verdes), em menor tempo, e se deslocando o mínimo possível. Quanto mais limitantes forem as condições da pastagem (excesso ou escassez de biomassa), maior será o esforço do animal em ajustar seu comportamento ingestivo para manter o máximo consumo e desempenho. Assim, deve-se utilizar o conhecimento acerca dos princípios de manejo para favorecer o animal a consumir o que necessita, sem, no entanto, prejudicar a pastagem e o solo. A oferta de pasto (intensidade de pastejo) é um dos principais ajustes no manejo, tendo influência direta na produtividade da pastagem, do animal e também do solo. Em um trabalho com dois níveis de oferta de forragem de azevém para vacas holandesas, por exemplo, verificaram que o consumo individual de matéria seca (MS) da forragem foi 11,9 e 16,6 kg/dia e a produção de leite, 18,4-21,1 kg/dia nas ofertas de 25 e 40 kg MS/vaca/dia, respectivamente (RIBEIRO FILHO et al., 2009).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O solo deve ser devidamente corrigido e suprido adequadamente com o N-P-K e outros macronutrientes e micronutrientes. Para que se obtenha uma produção intensiva em áreas de pastejo rotacionado é necessária a aplicação de fertilizantes para ganhos de produção de forragens, às respostas do solo são limitadas pelas condições climáticas, e as doses correspondem a cada época, o qual será associado a capacidade de suporte do gado.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ V. V. H.; NOVAES, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, p. 25-32. 1999.

BARBOSA, R. A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, p. 329-340, 2007.

CANTARUTTI, R. B. et al O Impacto do animal sobre o solo: compactação e reciclagem de nutrientes. In: MATTOS, W. R. S. et al. (Org.). *Produção animal na visão dos brasileiros*. Piracicaba: FEALQ, p.826-837. 2001.

CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Determinantes morfogênicos e estruturais do rebrote das plantas após a desfolhação. Em: BAKER, M. J. (Ed.) *Grasslands para o nosso mundo*. Wellington: SIR Publishing, p.55-64. 1993.

CARVALHO, P. C. F.; CANTO, M. W.; MORAES, A. Fontes de perdas de forragem sob pastejo: Forragem se perde In: PEREIRA, O. G. et al. (Eds.) *SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2.*, Viçosa, 2004. Viçosa: UFV, 2004.

CARNEVALLI, R. A. et al. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. *Tropical Grasslands*, v. 40, p. 165-176, 2006.

CANDIDO, M. J. D. et al. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, n. 2, p. 338-347, 2005.

COSTA, K. A. P. A. F. S; OLIVEIRA, I. P.; MONTEIRO, F. A.; BARIGOSSO, J. A. F. Produção de massa seca, eficiência e recuperação do nitrogênio e enxofre pelo capim-tanzânia adubado com nitrogênio, potássio e enxofre. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 29, n.3, p. 598-603, 2005.

COUTINHO, E.L.M. et al. Adubação potássica em forrageiras. In: *SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21*, 2004, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, p. 219-277. 2004.

CORREA, L. A.; SANTOS, P. M. Manejo de utilização de plantas forrageiras dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon*. São Carlos: Embrapa, 2003.p 34-36.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO Jr., D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 4, p. 121-138, 2007 (Suplemento especial).

DA SILVA, S. C; CORSI, M. Manejo do pastejo. (Eds.) *SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 20*. 2003, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, p. 155-186. 2003.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MISTURA, C. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliada nas quatro estações do ano. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.1, p. 25-294, 2006.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a períodos de descanso. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, p. 1487-1494, 2007.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 319 p. 1997.

MARCELINO, K. R. A.; VILELA, L.; LEITE, G. G.; GUERRA, A. F. DIOGO, J. M. S da. Manejo da adubação nitrogenada de tensões hídricas sobre a produção de matéria seca e índice de área foliar de Tifton 85 cultivado no cerrado. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.2, p.268-275, 2003.

MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; Nascimento Júnior, D. do; Santos, P. M.; Cunha, D. N. F. V. C.; Moreira, L. M. Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. Revista Brasileira Zootecnia, v.35, p.665-671, 2006.

MENEZES, M. J. T. et al. Parcelamento da adubação nitrogenada: 1 - estratégias de adubação nitrogenada dentro da estação de crescimento em pastagens. 2003.p.45-50.

MONTEIRO, F. A. Nutrição mineral e adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995, Piracicaba. Anais . Piracicaba: FEALQ, p.219-244. 1995.

MOREIRA, L. M. Características estruturais do pasto, composição química e desempenho de novilhos em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. basilisk adubada com nitrogênio. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 132p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa. 2000.

MARSCHNER, H. Nutrição mineral de plantas superiores. San Diego: Academic Press, 889 p. 1995.

NASCIMENTO J. R. D. do. Ecosistema de Pastagens Cultivadas. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. Manejo de pastagens de Tifton, Coastcross e Estrela: anais. Piracicaba: FEALQ, p. 271-296. 1998.

PARSONS, A. J.; PENNING, P. D. The effect of duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and the average rate growth in a rotationally grazed sward. Grass and Forage Science, v. 43, p. 15-27, 1988.

PETERSON, R. A. Fisiologia das plantas forrageiras. In: Fundamentos do manejo de pastagem. São Paulo: [s.l.], p. 23-26. 1970.

REIS, R. A.; Da SILVA, S. C. Consumo de forragens. In: BERCHIELLI, T. T. et al. (Eds.) Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: FUNEP, p. 79-110. 2006.

RIBEIRO FILHO, H. M. N.; HEYDT, M. S.; BAADE, A. S.; NETO, A. T. Consumo de forragem e produção de leite de vacas em pastagem de azevém-anual com duas ofertas de forragem. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 10, 2009.

RODRIGUES, O. Bases Fisiológicas para o manejo de forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul- brasileira. 2. ed. Brasília, DP: Embrapa, p. 59-125. 2012.

TOWNSEND, C. R. et al. Nutrientes limitantes em solos de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* em Porto Velho (RO). In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 37, Viçosa, 2000, Anais... Viçosa: p.158-159. 2000.