

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

JOÃO VICTOR SANTANA ALMEIDA

PERFILHAMENTO DE CAPINS SOB SISTEMAS DE LOTAÇÃO CONTÍNUA E  
LOTAÇÃO ROTACIONADA

Rio Largo

2025

JOÃO VICTOR SANTANA ALMEIDA

PERFILHAMENTO DE CAPINS SOB SISTEMAS DE LOTAÇÃO CONTÍNUA E  
LOTAÇÃO ROTACIONADA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Zootecnia da  
Universidade Federal de Alagoas, como  
requisito parcial à obtenção do título de  
Bacharelado em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Philipe de Lima  
Amorim.

Rio Largo  
2025

**Catálogo na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias**  
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

A447p Almeida, João Victor Santana.

Perfilhamento de capins sob sistemas de lotação contínua e lotação rotacionada. /  
João Victor Santana Almeida. – 2025.

31 f.: il.

Orientador(a): Philipe de Lima Amorim.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Graduação em  
Zootecnia., Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de  
Alagoas. Rio Largo, 2025.

Inclui bibliografia

1. Dinâmica de perfilhos. 2. Manejo do pastejo. 3. Morfogênese. 4. Estrutura  
do dossel. 5. Urochloa. 6. Megathyrus. I. Título.

CDU: 633.2.03

## Folha de Aprovação

JOÃO VICTOR SANTANA ALMEIDA


### PERFILHAMENTO DE CAPINS SOB SISTEMAS DE LOTAÇÃO CONTÍNUA E LOTAÇÃO ROTACIONADA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, como parte do requisito para obtenção do título de bacharel em Zootecnia

**Orientador:** Prof. Dr. Philipe Lima de Amorim


Aprovado em: 24/10/2025

#### Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 PHILIPPE LIMA DE AMORIM  
Data: 18/11/2025 14:19:10-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

(Prof. Dr. Philipe Lima de Amorim, CECA-UFAL)  
(Orientador)

Documento assinado digitalmente  
 JOSE TEODORICO DE ARAUJO FILHO  
Data: 19/11/2025 09:52:11-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

(Prof. Dr. José Teodorico de Araújo Filho, CECA-UFAL)

Documento assinado digitalmente  
 FABIO LUIZ FREGADOLLI  
Data: 19/11/2025 15:22:13-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

(Prof. Dr. Fabio Luiz Fregadolli, CECA-UFAL)

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais J3se Domingos de Almeida e Edinalva Santos Santana Almeida, a meu irm3o Gabriel Santana Almeida, por todo carinho, amor, respeito, incentivo, e por estarem sempre presentes nos momentos alegres e de dificuldades.

Ao Professor Doutor Philipe Lima de Amorim (orientador) e ao grupo de estagi3rios do setor de Forragicultura.

Agradeço a meu orientador Professor Doutor Philipe Lima de Amorim , por toda a ajuda, apoio, compreens3o e empenho, n3o s3o a mim como a todos os alunos do CECA, e pela eterna busca por uma Zootecnia respeitada e reconhecida como merece; Muito obrigado.

A todos os professores, t3cnicos administrativos e funcion3rios do CECA pela atens3o, respeito e consideraç3o.

A meus amigos Aladel Lira, Madson Duarte, Di3genes Jesuino, Gustavo Malta, Lailson Hort3ncio, Laiz Virg3nia e Luiz Paulo( in memoriam) pela colaboraç3o, apoio e pelas provas de amizade que sempre me deram.

A todos esses o meu muito obrigado.

## RESUMO

A sustentabilidade e a produtividade da pecuária de corte e de leite no Brasil são intrinsecamente dependentes da eficiência do manejo das pastagens. O perfilhamento, processo morfofisiológico que determina a densidade e a perenidade de uma pastagem, é o principal mecanismo pelo qual as gramíneas forrageiras respondem às práticas de manejo. Esta revisão de literatura teve como objetivo comparar os efeitos dos sistemas de lotação contínua e lotação rotacionada sobre a dinâmica do perfilhamento de capins tropicais. O manejo do pastejo, por meio da frequência e intensidade da desfolha, interfere diretamente na quantidade e qualidade da luz que atinge a base das plantas, na disponibilidade de nutrientes e no balanço de carboidratos, fatores que governam a ativação de gemas axilares e basilares para então a subsequente emissão de novos perfilhos. Estudos demonstram que a lotação rotacionada, ao permitir períodos de descanso controlados, tende a promover uma maior taxa de aparecimento e sobrevivência de perfilhos, resultando em pastos mais densos e resilientes, desde que a altura do pasto no pré-pastejo seja manejada para evitar o sombreamento excessivo. Por outro lado, a lotação contínua, quando bem manejada com base em uma altura de dossel constante e adequada, também pode sustentar uma população estável de perfilhos, embora frequentemente com indivíduos de menor porte. A compreensão aprofundada da dinâmica do perfilhamento em cada sistema é crucial para a tomada de decisões que visem otimizar a colheita de forragem, maximizar o desempenho animal e garantir a longevidade do ecossistema pastoril. A escolha e o sucesso de um sistema dependem menos do método em si e mais da correta aplicação de seus princípios fisiológicos.

**Palavras-chave:** Dinâmica de perfilhos; Manejo do pastejo; Estrutura do dossel; Urochloa; Megathyrsus.

## ABSTRACT

The sustainability and productivity of beef and dairy cattle industries in Brazil are intrinsically dependent on the efficiency of pasture management. Tillering, the morphophysiological process that determines the density and persistence of a pasture, is the primary mechanism through which forage grasses respond to management practices. This literature review aimed to compare the effects of continuous and rotational stocking systems on the tillering dynamics of tropical grasses. Grazing management, through the frequency and intensity of defoliation, directly interferes with the quantity and quality of light reaching the plant base, nutrient availability, and the carbohydrate balance, which are factors that govern the activation of axillary buds and the subsequent emergence of new tillers. Studies have shown that rotational stocking, by allowing controlled rest periods, tends to promote a higher rate of tiller appearance and survival, resulting in denser and more resilient pastures, provided that the pre-grazing sward height is managed to prevent excessive shading. On the other hand, continuous stocking, when well-managed based on a constant and appropriate canopy height, can also sustain a stable tiller population, although often with smaller individuals. An in-depth understanding of tillering dynamics in each system is crucial for decision-making aimed at optimizing forage harvesting, maximizing animal performance, and ensuring the longevity of the pastoral ecosystem. The choice and success of a system depend less on the method itself and more on the correct application of its physiological principles.

**Keywords:** Tiller dynamics; Grazing management; Canopy structure; *Urochloa*; *Megathyrsus*.

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 Comparativo entre os sistemas de lotação contínua e rotacionada..... 12

Tabela 2 - Efeitos esperados dos sistemas de lotação na demografia de perfilhos sob diferentes intensidades de ..... 15

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>6</b>
2.1 O PERFILHO COMO UNIDADE BÁSICA DA PASTAGEM .....	6
2.2 FATORES REGULADORES DO PROCESSO DE PERFILHAMENTO .....	7
2.2.1 Luminosidade e Qualidade da Luz .....	7
2.2.2 Fertilidade do Solo e Nutrição Mineral .....	9
2.2.3 Manejo da Desfolha: Altura e Frequência .....	10
2.3 SISTEMAS DE LOTAÇÃO: CONTÍNUA VS. ROTACIONADA .....	11
2.3.1 Lotação Contínua .....	11
2.3.2 Lotação Rotacionada .....	12
2.4 IMPACTOS DOS SISTEMAS DE LOTAÇÃO NA DINÂMICA DE PERFILHOS .....	13
2.4.1 Respostas do Perfilhamento à Lotação Rotacionada .....	13
2.4.2 Respostas do Perfilhamento à Lotação Contínua .....	14
2.5 IMPLICAÇÕES PARA A PRODUTIVIDADE E SUSTENTABILIDADE .....	16
<b>3 PRINCÍPIOS ECOFISIOLÓGICOS QUE GOVERNAM A DINÂMICA DE PERFILHOS EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS.....</b>	<b>19</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>21</b>
<b>5 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos pilares do agronegócio brasileiro é a pecuária, cuja base produtiva é amplamente sustentada pelo uso de pastagens. Aproximadamente 95% da carne e 98% do leite produzidos no Brasil vêm de sistemas que usam pastagens como principal fonte de alimentação para os rebanhos (IBGE, 2017). A grande extensão territorial e as condições edafoclimáticas favoráveis possibilitam o cultivo de gramíneas forrageiras com alto potencial de produção. No entanto, a maior parte dessa área de pastagem está em algum nível de degradação, o que afeta a produtividade animal e a sustentabilidade ambiental do sistema.

A durabilidade de uma pastagem está diretamente relacionada à sua habilidade de regenerar seus tecidos e estruturas, um procedimento que acontece principalmente por meio da dinâmica de perfilhamento. O perfilho é a unidade básica de crescimento da gramínea, e a população de perfilhos (densidade populacional) determina a capacidade do pasto de interceptar luz solar, converter energia em biomassa e suportar a pressão de pastejo (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

Nesse cenário, os sistemas de lotação, especialmente o contínuo e o rotacionado, refletem abordagens diferentes para a gestão da interface planta-animal. A escolha e a aplicação adequada de um desses sistemas afetam diretamente os processos morfofisiológicos da planta forrageira, especialmente a demografia de perfilhos, que inclui taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência. A má gestão do manejo, seja por superpastejo ou subpastejo, causa um desequilíbrio nessa dinâmica, o que leva à degradação da pastagem.

A justificativa para a presente revisão de literatura agarra-se na necessidade de sintetizar o conhecimento científico acumulado sobre as respostas do perfilhamento aos diferentes métodos de pastejo. A tomada de decisão por parte de zootecnistas, agrônomos e produtores rurais necessita de informações consolidadas que expliquem os mecanismos causais por trás da produtividade e da sustentabilidade de cada sistema. Compreender como a lotação contínua e a rotacionada modulam a estrutura do dossel, a penetração de luz e, conseqüentemente, a renovação de perfilhos, é fundamental para o estabelecimento de recomendações técnicas mais precisas e eficientes.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O PERFILHO COMO UNIDADE BÁSICA DA PASTAGEM

Uma pastagem de gramíneas pode ser compreendida como uma população de perfilhos (MATTHEW et al., 2000). O perfilho é um broto que se origina de uma gema axilar na base de um colmo preexistente, sendo composto por folhas, colmo, e potencialmente, uma inflorescência. Cada perfilho possui seu próprio meristema apical e sistema radicular adventício, conferindo-lhe um certo grau de autonomia funcional, embora permaneça conectado à planta-mãe (NABINGER; PONTES, 2001).

O processo de formação de novos perfilhos (Figura 1), denominado perfilhamento, é o principal mecanismo de perpetuação e de reposição de tecidos em gramíneas cespitosas e estoloníferas, determinando a capacidade do pasto de cobrir o solo e competir com plantas invasoras. A densidade populacional de perfilhos (DPP), expressa em número de perfilhos por metro quadrado (perfilhos/m<sup>2</sup>), é uma das características estruturais mais importantes do dossel forrageiro, pois está diretamente correlacionada com o índice de área foliar (IAF) e, conseqüentemente, com a capacidade de interceptação de luz e produção de matéria seca (DA SILVA; NASCIMENTO JÚNIOR, 2007).



Figura 1- Surgimento de novos perfilhos pela ativação das gemas axiliares. Fonte: Garcez Neto (2002).

A vida de um perfilho é caracterizada por três fases principais: aparecimento, desenvolvimento (podendo ou não se tornar reprodutivo) e morte. A população total de perfilhos em uma pastagem está em constante fluxo, resultado do balanço entre as taxas de aparecimento e de mortalidade. Esse balanço é conhecido como demografia ou dinâmica de perfilhos (SANTOS et al., 2011). Um balanço positivo ou neutro (taxa de aparecimento  $\geq$  taxa de mortalidade) indica uma pastagem estável ou em processo de adensamento, enquanto um balanço negativo caracteriza a degradação e a perda de perenidade da pastagem.

Segundo Lemaire e Chapman (1996), a regulação da DPP é um mecanismo de autoajuste da planta à disponibilidade de recursos, principalmente luz e nutrientes. Em condições de alta competição por luz, como em pastos muito altos ou com longos períodos de descanso, a taxa de mortalidade de perfilhos tende a aumentar devido ao sombreamento da base da touceira. Em contrapartida, a remoção da biomassa pelo pastejo ou corte melhora as condições de luminosidade na base das plantas, podendo estimular a ativação de gemas e o surgimento de novos perfilhos, desde que a intensidade da desfolha não seja excessiva a ponto de exaurir as reservas orgânicas da planta (GOMIDE; GOMIDE; HUAMAN, 2007).

Portanto, entender o perfilho como a unidade fundamental de manejo é o primeiro passo para o desenvolvimento de estratégias de pastejo que visem a otimização da produção forrageira de forma sustentável. O manejo do pastejo não controla diretamente o crescimento da pastagem, mas sim a dinâmica populacional de perfilhos que, por sua vez, determina a produtividade e a persistência do pasto.

## **2.2 FATORES REGULADORES DO PROCESSO DE PERFILHAMENTO**

O perfilhamento é um processo complexo, regulado por uma interação de fatores genéticos, ambientais e de manejo. A expressão do potencial genético de uma gramínea para perfilhar é modulada pela disponibilidade de recursos do ambiente, como luz, água e nutrientes, e pela forma como a planta é desfolhada (frequência e intensidade do pastejo).

### **2.2.1 Luminosidade e Qualidade da Luz**

A luz constitui o fator ambiental de maior relevância na regulação do perfilhamento em gramíneas forrageiras. A ativação das gemas basais localizadas na coroa da planta é altamente sensível tanto à quantidade de luz incidente quanto à sua qualidade espectral. A quantidade de luz, geralmente expressa pela interceptação luminosa do dossel, determina o balanço entre sombreamento e penetração luminosa até a base da planta. Quando há excesso de acúmulo de folhas e fechamento do dossel, ocorre redução na radiação fotossinteticamente ativa (RFA)

disponível na região basal, limitando a emissão de novos perfilhos. Por outro lado, condições de interceptação luminosa entre 90 e 95% favorecem um equilíbrio adequado entre produção de biomassa e estímulo à renovação de colmos (DA SILVA; SBRISSIA, 2001) (Gráfico 1).

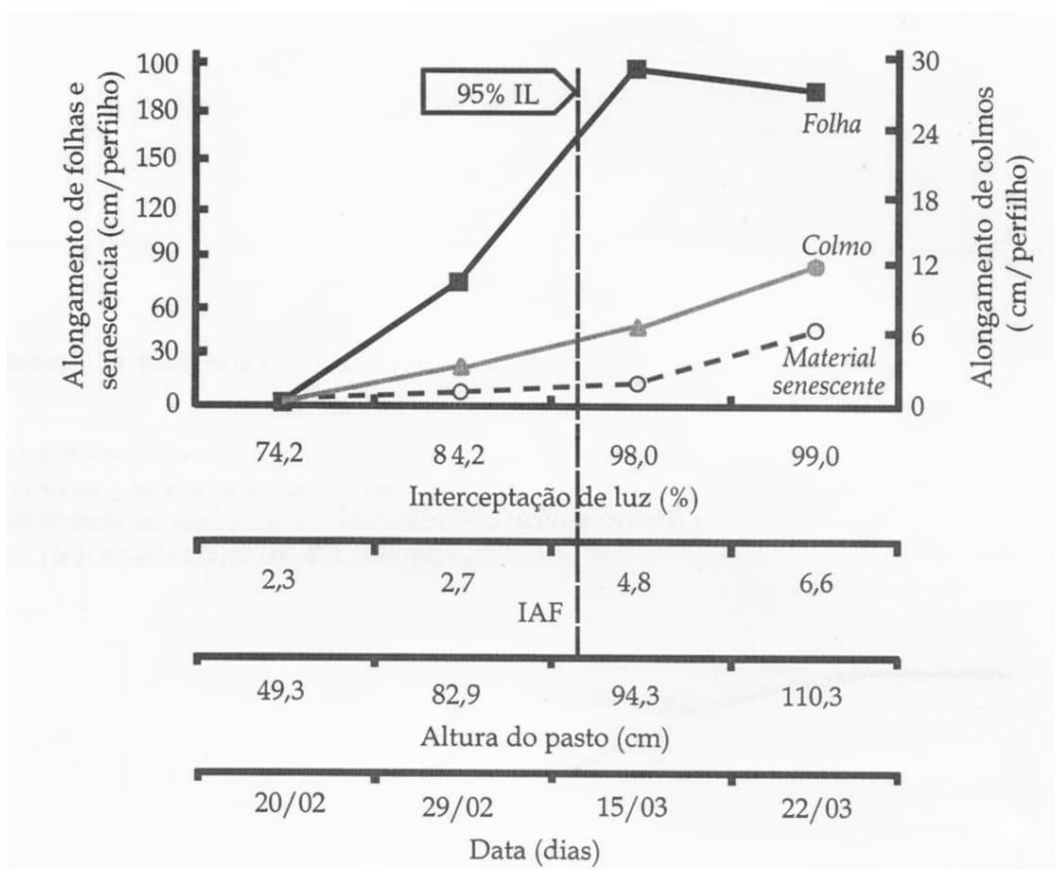


Gráfico 1. Dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-mombaça (*Megathyrus maximum* cv Mombaça) submetidos a estratégias de pastejo rotativo, caracterizados por altura pós-pastejo de 50 cm, e pastejo iniciado com máxima interceptação luminosa pelo dossel forrageiro (ciclo de pastejo de 20 de fevereiro a 22 de março de 2001) (Adaptado de Carnevalli, 2003).

Além da intensidade luminosa, a qualidade do espectro também exerce papel determinante. O dossel foliar filtra seletivamente a luz, reduzindo a razão entre radiação vermelha (R) e vermelho distante (FR). Essa redução no índice R:FR é percebida pelas fitocromos da planta como sinal de sombreamento, o que inibe a ativação de gemas axilares e, conseqüentemente, reduz a taxa de aparecimento de perfilhos. Assim, pastos mantidos em alturas excessivas apresentam forte restrição à emissão de novos colmos, enquanto manejos que mantêm maior penetração de luz até a base do perfil garantem maior dinamismo populacional.

Dessa forma, a luz não apenas sustenta o processo fotossintético, mas também atua como um sinalizador morfofisiológico que regula a estrutura e a persistência das pastagens ao longo do tempo (DA SILVA; SBRISSIA; PEREIRA, 2008).

Esse mecanismo explica por que pastagens mantidas muito altas ou com períodos de descanso excessivamente longos em sistemas rotacionados apresentam acentuada mortalidade de perfilhos. O sombreamento da base da touceira é o principal gatilho para o processo de senescência e morte de perfilhos de menor porte ou mais jovens (PENIDO et al., 2013).

O pastejo, ao remover a biomassa foliar, reverte esse processo. A remoção das folhas superiores aumenta a penetração de luz no dossel e eleva a relação R:RF na base das plantas. Essa mudança na qualidade da luz funciona como um forte estímulo para a quebra da dormência das gemas axilares e o consequente aparecimento de uma nova geração de perfilhos (BARBOSA et al., 2007). Portanto, o manejo da altura do pasto é a principal ferramenta prática para manipular a luminosidade na base das plantas e, assim, controlar a dinâmica de perfilhamento.

### **2.2.2 Fertilidade do Solo e Nutrição Mineral**

A disponibilidade de nutrientes no solo, especialmente o nitrogênio (N), exerce influência direta sobre o perfilhamento. O nitrogênio é um componente essencial de aminoácidos, proteínas e clorofila, sendo fundamental para o crescimento e desenvolvimento da planta. A adubação nitrogenada aumenta a taxa de aparecimento de perfilhos e também o tamanho dos perfilhos individuais, resultando em um aumento significativo da produção de forragem (FAGUNDES et al., 2006).

O N estimula o perfilhamento ao aumentar a taxa de iniciação e o suprimento de assimilados para as gemas axilares em desenvolvimento, tornando-as "drenos" mais fortes e competitivos por carboidratos e outros nutrientes (NABINGER; PONTES, 2001). Sob condições de alta disponibilidade de N, as plantas tendem a alocar mais recursos para a formação de novas folhas e perfilhos, potencializando a capacidade fotossintética do dossel.

Contudo, a resposta ao N é interdependente da disponibilidade de luz. Em dosséis muito densos, o efeito da adubação nitrogenada no aparecimento de perfilhos pode ser limitado pelo sombreamento. Nessas condições, o N pode até mesmo exacerbar a competição por luz ao estimular o alongamento de colmos e folhas, acelerando a mortalidade de perfilhos menores

(ALEXANDRINO et al., 2011). Isso reforça a ideia de que o manejo do pastejo (controle da altura) e a adubação devem ser práticas integradas.

Outros nutrientes como o fósforo (P) e o potássio (K) também são cruciais. O fósforo é vital para os processos de transferência de energia (ATP) e para o desenvolvimento do sistema radicular, que suporta o crescimento da parte aérea. O potássio atua na regulação osmótica e na ativação de enzimas. Deficiências em qualquer um desses macronutrientes podem limitar a resposta da planta ao N e, conseqüentemente, reduzir a taxa de perfilhamento e a produtividade da pastagem.

### **2.2.3 Manejo da Desfolha: Altura e Frequência**

A desfolha pelo animal pasteador é o principal elo entre o sistema de manejo e a resposta morfofisiológica da planta. A forma como essa desfolha ocorre é definida por dois componentes principais: a frequência (quantas vezes uma área é pastejada em um intervalo de tempo) e a intensidade (a quantidade de biomassa removida em cada evento de pastejo), que na prática são controladas pela altura do pasto (DA SILVA et al., 2015).

A **intensidade** da desfolha, geralmente gerenciada pela altura do resíduo pós-pastejo, tem um efeito duplo. Desfolhas muito severas (resíduos baixos) podem remover grande parte dos meristemas apicais e da área foliar remanescente, comprometendo a capacidade de rebrota e exaurindo as reservas de carboidratos da planta, o que pode retardar o aparecimento de novos perfilhos (DONAGHY; FULKERSON, 1998). Por outro lado, como visto anteriormente, uma desfolha adequada melhora a luminosidade na base, estimulando o perfilhamento. Existe, portanto, uma altura ótima de resíduo que maximiza o estímulo luminoso sem comprometer severamente a capacidade de rebrota da planta.

A **frequência** da desfolha, associada ao período de descanso na lotação rotacionada ou à taxa de lotação na contínua, determina o tempo que a planta tem para se recuperar do evento de pastejo. Frequências muito altas (períodos de descanso curtos ou taxas de lotação elevadas) impedem a completa reconstituição da área foliar e das reservas orgânicas, levando ao enfraquecimento progressivo das plantas e à redução do perfilhamento (HODGSON, 1990). Frequências muito baixas com períodos de descanso longos ou taxas de lotação baixas resultam em acúmulo excessivo de biomassa, sombreamento, alongamento de colmos, senescência e morte de perfilhos, além da perda de valor nutritivo da forragem.

O manejo ideal, portanto, consiste em encontrar um equilíbrio entre frequência e intensidade de desfolha que promova a renovação de perfilhos, mantenha um IAF ótimo para fotossíntese e maximize a colheita de forragem de alta qualidade pelo animal (CARVALHO et al., 2008).

### **2.3 SISTEMAS DE LOTAÇÃO: CONTÍNUA VS. ROTACIONADA**

Os sistemas de lotação são as estratégias utilizadas para organizar e controlar o pastejo dos animais na pastagem. Os dois sistemas mais fundamentalmente distintos são a lotação contínua e a lotação rotacionada. A escolha entre eles implica em diferentes padrões de desfolha, que por sua vez, geram respostas distintas na dinâmica de perfilhos.

#### **2.3.1 Lotação Contínua**

No sistema de lotação contínua, os animais têm acesso a toda a área da pastagem simultaneamente e permanecem nela por um longo período, que pode ser toda a estação de crescimento. Nesse sistema, a frequência de desfolha é, em teoria, alta, pois os animais podem visitar a mesma planta em intervalos curtos de tempo, enquanto a intensidade de desfolha de cada perfilho individualmente é geralmente baixa e variável (HODGSON, 1990).

O principal parâmetro de manejo na lotação contínua é a **taxa de lotação** (número de animais por unidade de área). A taxa de lotação determina a pressão de pastejo e, conseqüentemente, a altura média do dossel forrageiro. O objetivo do manejo correto é ajustar a taxa de lotação para manter o pasto em uma altura-alvo que represente o equilíbrio entre acúmulo e remoção de forragem, e que otimize a estrutura do dossel para a produtividade e persistência. Alturas muito baixas caracterizam superpastejo, levando à degradação, enquanto alturas muito elevadas indicam subpastejo, com perdas por senescência e prejuízo ao perfilhamento por sombreamento.

Uma característica intrínseca da lotação contínua é a heterogeneidade espacial do pastejo. Os animais selecionam preferencialmente as áreas de maior valor nutritivo, criando um mosaico de áreas superpastejadas (com perfilhos pequenos e estressados) e áreas subpastejadas (com perfilhos alongados, senescentes e mortos) (CARVALHO et al., 2008). Esse comportamento seletivo é um dos maiores desafios do sistema e pode, se não manejado, acelerar

a degradação da pastagem. Contudo, quando bem manejada para uma altura uniforme, a lotação contínua pode manter uma população estável de perfilhos jovens e de alta qualidade nutricional.

### 2.3.2 Lotação Rotacionada

No sistema de lotação rotacionada (também conhecido como pastejo rotativo ou intermitente), a área total da pastagem é dividida em dois ou mais piquetes. Os animais pastejam um piquete de cada vez por um curto **período de ocupação**, enquanto os demais piquetes permanecem em **período de descanso**, permitindo a recuperação da forrageira. Após pastear o último piquete, os animais retornam ao primeiro, completando um ciclo de pastejo.

Os parâmetros de manejo fundamentais são o **período de descanso** e o **período de ocupação**. O período de descanso é definido com base no tempo necessário para que a pastagem atinja uma condição ideal para ser pastejada novamente, geralmente determinada pela altura do pasto ou pelo número de folhas vivas por perfilho. O critério mais aceito atualmente para gramíneas tropicais é o da interceptação de 95% da luz incidente pelo dossel como momento ideal para o início do pastejo (DA SILVA et al., 2008). Isso garante que a capacidade fotossintética do pasto foi maximizada, mas antes que o sombreamento excessivo comece a causar a morte de folhas e perfilhos na base.

A lotação rotacionada impõe um padrão de desfolha mais controlado. A frequência de desfolha de uma planta é baixa (igual ao ciclo de pastejo), e a intensidade pode ser manejada pela altura de resíduo pós-pastejo. Este sistema permite um maior controle sobre a estrutura do pasto, promovendo, teoricamente, um ambiente mais favorável à rebrota e ao perfilhamento, ao garantir um período sem a interferência do animal. Ao concentrar os animais em uma área menor (piquete), a seletividade é reduzida e o pastejo tende a ser mais uniforme.

**Tabela 1 – Comparativo entre os sistemas de lotação contínua e rotacionada.**

Característica	Lotação Contínua	Lotação Rotacionada	Referências
<b>Uso da Área</b>	Animais com acesso a toda a área simultaneamente.	Área dividida em piquetes; animais ocupam um de cada vez.	Carvalho et al. (2008).

<b>Frequência de Desfolha</b>	Alta e desuniforme (depende do comportamento animal).	Baixa e controlada (definida pelo período de descanso/ciclo de pastejo).	Da Silva et al. (2015); Carvalho et al. (2008).
<b>Intensidade de Desfolha</b>	Baixa a moderada, mas variável no espaço (pastejo seletivo).	Geralmente alta e mais uniforme, controlada pela altura de saída dos animais.	Da Silva et al. (2015); Carvalho et al. (2008).
<b>Seletividade Animal</b>	Alta, podendo criar áreas super e subpastejadas.	Reduzida devido à maior densidade animal instantânea no piquete.	Carvalho et al. (2008).
<b>Principal Controle</b>	Ajuste da taxa de lotação para manter uma altura-alvo do dossel.	Definição dos períodos de descanso e de ocupação (metas de altura pré e pós-pastejo).	Carvalho et al. (2008) e Sollenberger et al. (2005)
<b>Estrutura do dossel</b>	Tende a ser mais heterogênea, com perfilhos de diferentes tamanhos e idades.	Tende a ser mais homogênea, com perfilhos em estágio de desenvolvimento similar.	Carvalho et al. (2008) e Sollenberger et al. (2005)

## 2.4 IMPACTOS DOS SISTEMAS DE LOTAÇÃO NA DINÂMICA DE PERFILHOS

A maneira como cada sistema de lotação modula a frequência e a intensidade da desfolha resulta em diferentes ambientes de luz e competição na base da touceira, gerando respostas específicas na demografia de perfilhos.

### 2.4.1 Respostas do Perfilhamento à Lotação Rotacionada

O sistema de lotação rotacionada cria ciclos distintos de acúmulo de biomassa (período de descanso) e de remoção (período de ocupação). Essa dinâmica cíclica tem consequências diretas para o perfilhamento.

Durante o período de descanso, o IAF aumenta progressivamente. Inicialmente, a rebrota é lenta, mas acelera à medida que a área foliar é reconstituída. Nesse período, a competição por luz na base do dossel aumenta, e a relação R:RF diminui. Se o período de descanso for estendido para além do ponto ótimo (e.g., 95% de interceptação luminosa), o sombreamento se torna severo, inibindo a ativação de novas gemas e induzindo a senescência e morte dos perfilhos menores e mais sombreados. Portanto, um dos maiores riscos do manejo inadequado da lotação rotacionada é o uso de períodos de descanso fixos e longos, que podem levar à redução da densidade populacional de perfilhos (SANTOS et al., 2011).

O momento do pastejo é crucial. Ao introduzir os animais no piquete na altura correta, a desfolha subsequente remove a massa de forragem acumulada, "abrindo" o dossel e permitindo que a luz de alta qualidade (alta relação R:RF) atinja novamente a base das plantas. Essa súbita melhoria nas condições de luz funciona como um forte estímulo sincronizado para o perfilhamento (BARBOSA et al., 2007). Assim, é comum observar um pico na taxa de aparecimento de perfilhos logo após o evento de pastejo em sistemas rotacionados bem manejados.

Estudos comparando diferentes estratégias de manejo em lotação rotacionada com capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) demonstraram que a manutenção do pasto com resíduo pós-pastejo entre 15 e 25 cm, e permitindo a rebrota até 95% de interceptação luminosa, resulta em alta densidade de perfilhos e estabilidade da pastagem (DA SILVA et al., 2015). Resíduos muito baixos podem retardar a rebrota e o perfilhamento por removerem excessivamente os tecidos meristemáticos, enquanto resíduos muito altos podem não ser suficientes para estimular novas gemas, além de resultarem em menor eficiência de colheita.

Portanto, a lotação rotacionada, quando manejada com base em metas fisiológicas da planta (altura ou interceptação luminosa), é uma ferramenta poderosa para manipular positivamente a dinâmica de perfilhos, promovendo altas taxas de renovação e resultando em pastos densos e produtivos.

#### **2.4.2 Respostas do Perfilhamento à Lotação Contínua**

Sob lotação contínua, a desfolha é um processo mais constante e menos sincronizado. As plantas estão continuamente sujeitas à remoção de tecidos, e não há um período formal de descanso. O fator determinante para a dinâmica de perfilhos, neste caso, é a manutenção de uma

altura média de dossel que equilibre a taxa de crescimento da forragem com a taxa de consumo pelos animais.

Se a taxa de lotação for adequada para manter a altura do pasto dentro de uma faixa ótima, a penetração de luz na base do dossel é constante e geralmente favorável ao perfilhamento. Nessa condição, a pastagem pode sustentar uma população de perfilhos estável e de alta densidade. Frequentemente, os perfilhos em lotação contínua bem manejada são menores e mais jovens em comparação com os de sistemas rotacionados, pois a desfolha contínua impede que atinjam grande porte (SOUZA et al., 2018). Essa população de perfilhos jovens e folhosos resulta em forragem de alto valor nutritivo.

O principal desafio é o controle da altura. Se a taxa de lotação for muito baixa (subpastejo), a altura do pasto aumenta, levando ao sombreamento, alongamento de colmos e morte de perfilhos, de forma análoga a um período de descanso excessivamente longo na lotação rotacionada. O resultado é um pasto "taludo", com baixa densidade de perfilhos basais e acúmulo de material morto. Por outro lado, se a taxa de lotação for muito alta (superpastejo), a altura do dossel é mantida muito baixa. A desfolha frequente e severa esgota as reservas da planta, reduz sua capacidade fotossintética e pode levar à morte de perfilhos e, em casos extremos, da planta inteira, abrindo espaço para a invasão de plantas daninhas e a erosão do solo (Sollenberger et al., 2005).

Pesquisas realizadas com capim-tanzânia (*Megathyrsus maximus* cv. Tanzânia) sob lotação contínua mostraram que a manutenção de alturas de dossel entre 30 e 40 cm permitiu sustentar uma alta densidade populacional de perfilhos e elevada produtividade animal, enquanto alturas acima de 50 cm resultaram em redução da densidade de perfilhos e perdas de forragem (CARNEVALLI et al., 2006). Isso evidencia que, embora o mecanismo de controle seja diferente (taxa de lotação vs. período de descanso), o princípio fisiológico é o mesmo: manejar a altura do dossel para controlar a interceptação de luz e otimizar o perfilhamento.

**Tabela 1 – Efeitos esperados dos sistemas de lotação na demografia de perfilhos sob diferentes intensidades de manejo.**

Sistema de Lotação	Manejo Adequado	Manejo Inadequado (Subpastejo)	Manejo Inadequado (Superpastejo)	Referências

<b>Lotação Contínua</b>	Altura ótima mantida. Alta e estável DPP. Alta taxa de renovação (turnover).	Altura excessiva. Baixa DPP. Alta mortalidade por sombreamento. Acúmulo de colmos.	Altura muito baixa. Redução da DPP. Baixa taxa de aparecimento por exaustão da planta.	CARNEVALLI et al., 2006; Sollenberger et al., 2005.
<b>Lotação Rotacionada</b>	Descanso até 95% IL e resíduo correto. Alta DPP. Pico de perfilhamento pós-pastejo.	Período de descanso longo. Baixa DPP. Alta mortalidade de perfilhos antes do pastejo.	Período de descanso curto e/ou resíduo baixo. Redução da DPP por esgotamento das reservas.	DA SILVA et al., 2015

*DPP: Densidade Populacional de Perfilhos; IL: Interceptação Luminosa.*

## 2.5 IMPLICAÇÕES PARA A PRODUTIVIDADE E SUSTENTABILIDADE

A dinâmica de perfilhos não é apenas um indicador da saúde da pastagem; ela é a força motriz por trás da sua produtividade e sustentabilidade a longo prazo. Um manejo que promove uma alta densidade populacional de perfilhos resulta em uma série de benefícios interligados.

Primeiramente, uma alta DPP significa uma maior cobertura do solo. Isso é fundamental para a sustentabilidade do ecossistema pastoril, pois protege o solo contra a erosão causada pelo impacto das gotas de chuva e pelo escoamento superficial. Além disso, um dossel

denso compete mais eficientemente por luz, água e nutrientes, suprimindo o estabelecimento e o crescimento de plantas invasoras, o que reduz a necessidade de controle químico e os de manutenção da pastagem (MACEDO et al., 2013).

Em segundo lugar, a DPP está diretamente relacionada à produção de forragem. Embora a produção total de matéria seca seja o produto da densidade de perfilhos  $\times$  peso médio do perfilho, um pasto denso geralmente possui maior capacidade de capturar a energia solar e convertê-la em biomassa. Um fluxo constante de novos perfilhos garante que a população seja composta majoritariamente por indivíduos jovens, que possuem folhas com maior eficiência fotossintética e maior valor nutritivo (maior teor de proteína bruta, menor teor de fibra) em comparação com perfilhos velhos e senescentes (GOMIDE; HUAMAN, 2007).

Isso tem uma implicação direta na **produtividade animal**. Forragem de melhor qualidade leva a um maior consumo voluntário e a uma melhor conversão alimentar, resultando em maior ganho de peso por animal e maior produção de leite. Ambos os sistemas, contínua e rotacionada, quando bem manejados para manter uma população de perfilhos jovem e densa, são capazes de sustentar altos níveis de desempenho animal. O colapso na produtividade ocorre quando o manejo falha em manter essa dinâmica, levando à predominância de perfilhos velhos, fibrosos e de baixo valor nutritivo.

Por fim, a capacidade de uma pastagem em se recuperar de estresses, como secas, geadas ou ataques de pragas, é dependente da sua população de perfilhos e do banco de gemas axilares viáveis. Um manejo que mantém a planta vigorosa e com alta DPP confere maior **resiliência** ao sistema produtivo (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993). A sustentabilidade, portanto, pode ser definida ecofisiologicamente como a manutenção de uma dinâmica de perfilhos que permita a perpetuação da pastagem sob pastejo contínuo, garantindo a produção animal ao longo do tempo sem degradar os recursos naturais.

### **3 PRINCÍPIOS ECOFISIOLÓGICOS QUE GOVERNAM A DINÂMICA DE PERFILHOS EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS**

Autores como Lemaire, Chapman, Da Silva, Sollenberger e Nabinger, apesar de abordarem o tema sob diferentes perspectivas e sistemas de manejo, convergem na ideia de que a manipulação da estrutura do dossel para otimizar a interceptação de luz é a chave para a persistência e produtividade das pastagens. A controvérsia não reside nos princípios, mas sim no melhor método para aplicá-los na prática: lotação contínua ou rotacionada.

Uma análise mais aprofundada dos estudos mostra que a superioridade frequentemente atribuída à lotação rotacionada não é intrínseca ao método, mas sim ao maior grau de controle que ele oferece sobre a frequência e intensidade da desfolha. O período de descanso é a ferramenta explícita que permite ao gestor evitar o superpastejo e garantir a recuperação da planta. Como demonstrado por Da Silva et al. (2015), o manejo da lotação rotacionada com base em metas fisiológicas como a interceptação de 95% de luz permite a maximização da taxa de renovação de perfilhos. No entanto, o próprio sucesso desse sistema depende da flexibilidade do período de descanso, a utilização de calendários fixos, uma prática comum em muitas fazendas, ignora as variações sazonais na taxa de crescimento da forragem e pode levar aos

mesmos problemas de subpastejo (descansos longos na estação chuvosa) ou superpastejo (descansos curtos na estação seca) encontrados em outros sistemas.

Por outro lado, a lotação contínua, muitas vezes associada à degradação, demonstra ser altamente produtiva e sustentável quando o manejo é criterioso. Pesquisas lideradas por Carvalho et al. (2008) e Sollenberger et al. (2005) evidenciam que a manutenção de uma altura de dossel ótima através de ajustes frequentes na taxa de lotação pode sustentar uma população de perfilhos densa e de altíssimo valor nutritivo, resultando em desempenho animal superior. O ponto de divergência e a principal limitação da lotação contínua na prática é a dificuldade de executar esses ajustes finos na taxa de lotação e controlar o pastejo seletivo, o que exige grande experiência do manejador e, muitas vezes, áreas de "pulmão" para alocar ou remover animais.

A convergência central na literatura é que ambos os sistemas falham quando os princípios são violados. Um sistema rotacionado com períodos de descanso excessivamente longos leva ao sombreamento e morte de perfilhos, similar a uma lotação contínua com baixa taxa de lotação. Um sistema rotacionado com períodos de descanso muito curtos ou resíduos muito baixos causa a exaustão da planta, de forma análoga a uma lotação contínua com alta taxa de lotação. Portanto, o debate "contínua vs. rotacionada" pode ser, em muitos aspectos, um falso dilema. A questão mais pertinente é: qual sistema permite que o manejador, com seus recursos e nível de conhecimento, controle melhor a estrutura do dossel para manter a dinâmica de perfilhos em um estado ótimo? A resposta a essa pergunta é contextual e depende de fatores como o tipo de forrageira, o clima, os objetivos da produção e a capacidade gerencial.

Uma lacuna importante na pesquisa, especialmente em condições tropicais, é a avaliação de longo prazo dos efeitos desses sistemas sobre a dinâmica de perfilhos e outros componentes do ecossistema, como a matéria orgânica do solo, o ciclo de nutrientes e a biodiversidade. A maioria dos experimentos dura de dois a quatro anos, o que pode não ser suficiente para capturar processos ecológicos mais lentos. A interação entre o sistema de pastejo e as mudanças climáticas (e.g., veranicos mais intensos) é outra área que carece de estudos aprofundados.

Outra limitação é que muitos estudos se concentram em monoculturas de gramíneas exóticas (e.g., *Urochloa*, *Megathyrsus*), com pouca informação sobre a dinâmica de perfilhos de espécies nativas do bioma Pampa ou do Cerrado sob diferentes manejos de pastejo. A aplicação dos mesmos princípios a esses capins, que evoluíram sob diferentes pressões de pastejo, pode não gerar as mesmas respostas.

#### 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise permite concluir que a dinâmica do perfilhamento é o processo ecofisiológico central que determina a produtividade e a sustentabilidade das pastagens, sendo diretamente influenciada pelo sistema de lotação adotado. O manejo do pastejo, seja ele contínuo ou rotacionado, atua primordialmente como um regulador da estrutura do dossel forrageiro e, conseqüentemente, da quantidade e qualidade de luz que atinge a base das plantas, principal gatilho para a emissão de novos perfilhos.

O sistema de lotação rotacionada, ao impor períodos de descanso definidos, permite um controle explícito sobre a recuperação da planta, favorecendo, quando bem manejado, picos de aparecimento de perfilhos após a desfolha e a manutenção de pastos densos. Contudo, seu sucesso depende criticamente da adoção de critérios fisiológicos para determinar o momento de entrada e saída dos animais, evitando os prejuízos ao perfilhamento causados por descansos excessivamente longos ou curtos.

O sistema de lotação contínua, por sua vez, pode sustentar uma população igualmente densa e estável de perfilhos, geralmente mais jovens e de alto valor nutritivo, desde que a altura do dossel seja rigorosamente controlada por meio de ajustes na taxa de lotação. A principal dificuldade deste sistema reside no seu menor poder de controle sobre a seletividade animal e na complexidade de manter a altura-alvo em face das variações de crescimento da forragem.

Fica evidente que não há um sistema universalmente superior. A eficácia de cada um está menos no seu conceito e mais na habilidade do manejador em aplicar os princípios fisiológicos da planta forrageira. O objetivo final, em ambos os sistemas, é o mesmo: manejar a desfolha para equilibrar a colheita de forragem com a manutenção de um índice de área foliar residual que garanta a rápida rebrota e um ambiente luminoso na base da planta que estimule a renovação contínua de perfilhos.

Como recomendação prática, a capacitação de técnicos e produtores sobre os mecanismos de resposta da planta ao pastejo é mais importante do que a defesa dogmática de um sistema sobre o outro. Cientificamente, recomenda-se a continuidade de estudos de longa duração que avaliem a resiliência desses sistemas frente às mudanças climáticas e seus impactos em outros compartimentos do ecossistema, como o solo e a ciclagem de nutrientes. A escolha e o ajuste fino do manejo de pastejo, com base na compreensão da dinâmica de perfilhos, são, portanto, a base para uma pecuária a pasto mais produtiva, rentável e sustentável

## 5 REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, E. et al. Estrutura da pastagem e produção de forragem. *In*: GOMIDE, J. A.; WANG, C.; NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. F. (Eds.). **O ecossistema de pastagens: funcionamento e implicações para o manejo**. Viçosa, MG: UFV, 2011. p. 453-488.
- BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 3, p. 329-340, mar. 2007.
- CARNEVALLI, R. A.; DA SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; FAGUNDES, J. L.; SBRISSIA, A. F.; PENATI, M. A.; PEREIRA, L. E. T.; OLIVEIRA, A. B. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Tanzânia pastures under four grazing intensities. **Tropical Grasslands**, v. 40, n. 3, p. 165-176, 2006.
- CARVALHO, P. C. F.; POLI, C. H. E. C.; NABINGER, C.; MORAES, A. de. O estado da arte em manejo de pastagens. *In*: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 24., 2008, Piracicaba. FEALQ, 2008. p. 53-90.
- CASAL, J. J.; SÁNCHEZ, R. A.; DEREGIBUS, V. A. The effect of light quality on tiller growth in *Lolium multiflorum*. **Annals of Applied Biology**, v. 106, n. 3, p. 567-575, 1985.
- CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. *In*: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p. 95-104.
- DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: conceitos de manejo e desafios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, supl. esp., p. 121-138, 2007.
- DA SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; CARNEVALLI, R. A.; FAGUNDES, J. L.; SBRISSIA, A. F.; MARTINS, F. M.; PEREIRA, L. E. T. Sward structural characteristics and herbage accumulation of *Panicum maximum* cv. Mombaça pastures submitted to rotational stocking managements. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 65, n. 2, p. 111-119, 2008.
- DA SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F.; PEREIRA, L. E. T. Ecophysiology of pasture grasses: consequences of defoliation and challenges for grazing management. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 44, n. 1, p. 4-13, 2015.
- DA SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F. **O ecossistema de pastagens e a produção animal**. *In*: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. Anais [...]. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 1-26.
- DA SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F.; PEREIRA, L. E. T. **Dinâmica de população de plantas forrageiras em pastagens**. *In*: SANTOS, A. C. et al. (Org.). *Fundamentos de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras*. Maringá: EDUEM, 2008. p. 101-142.

DONAGHY, D. J.; FULKERSON, W. J. The importance of water-soluble carbohydrate reserves on regrowth of perennial ryegrass. **Grass and Forage Science**, v. 53, n. 4, p. 351-355, 1998.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; CÓSER, A. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REIS, N. T.; MORAIS, R. V. de. Demografia de perfilhos em pastagem de capim-braquiária adubada com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 6, p. 1065-1072, jun. 2006.

GARCEZ NETO, A. F. *A Dinâmica do Perfilhamento em Pastagens*. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A.; HUAMAN, C. A. M. Respostas demográficas e estruturais de um pasto de capim-mombaça a regimes de lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 5, p. 1285-1293, 2007.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. London: Longman Scientific & Technical, 1990. 203 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. *In*: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p. 3-36.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G. de; ARAUJO, A. R. **Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação**. *In*: ENCONTRO DE ADUBACAO DE PASTAGENS DA CULTIVAR, 1., 2013, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Cultivar, 2013. p. 1-25.

MATTHEW, C.; LEMAIER, G.; SACKVILLE HAMILTON, N. R.; HERNANDEZ-GARAY, A. A modified version of the D'Arcy-Thompson's grid method for study of cell deployment in grass leaves. **Annals of Botany**, v. 86, n. 4, p. 867-873, 2000.

NABINGER, C.; PONTES, L. S. **Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto**. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 755-807.

PENIDO, A. C.; GOMES, F. T.; GIMENES, F. M. A.; ROCHA, G. O.; CECATO, U.; PEREIRA, L. E. T.; DA SILVA, S. C. Tiller dynamics of marandu palisadegrass under rotational stocking and two soil phosphorus levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 42, n. 12, p. 835-842, 2013.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M. da; CÓSER, A. C. Tiller population dynamics in marandu grass pastures subjected to continuous stocking and nitrogen fertilization. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, n. 2, p. 283-290, 2011.

SOLLENBERGER, L. E.; MOORE, J. E.; ALLEN, V. G.; REIS, R. A. Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop Science**, v. 45, n. 2, p. 896-900, 2005.

SOUZA, L. C. D. de; VALENTE, T. N. P.; CAMPOS, P. R. S. S.; CUNHA, F. F. da; GLÓRIA, J. R.; SILVA, A. C. e; SILVA, F. F. da. Morphogenesis and structural characteristics of Mulato II grass under continuous stocking with different sward heights. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 4, p. 1779-1794, 2018.

