

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CÂMPUS SÃO MIGUEL DO OESTE
BACHARELADO EM AGRONOMIA

Alex Delazeri
Daniel Alexandre De Villa

**TAXA DE ACÚMULO E COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DE CAPIM
JIGGS SUBMETIDO A DIFERENTES ALTURAS DE MANEJO**

São Miguel do Oeste - SC (2023)

Alex Delazeri
Daniel Alexandre de Villa

**TAXA DE ACÚMULO E COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DE CAPIM JIGGS
SUBMETIDO A DIFERENTES ALTURAS DE MANEJO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Bacharelado em
Agronomia do campus de São Miguel do
Oeste do Instituto Federal de Santa Catarina
como requisito parcial à obtenção do título
de **Engenheiro Agrônomo**.

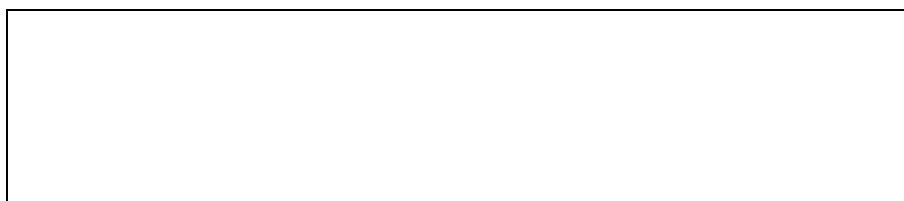
Orientadora
Prof.^a Dr.^a Gabriela Cristina Guzatti
Coorientadora
Prof.^a Dr.^a. Priscila Flôres Aguirre

São Miguel do Oeste - SC (2023)

Alex Delazeri
Daniel Alexandre de Villa

**TAXA DE ACÚMULO E COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DE CAPIM
JIGGS SUBMETIDO A DIFERENTES ALTURAS DE MANEJO**

Este trabalho foi aprovado pela Banca examinadora composta por (Gabriela Cristina Guzatti, Paulo Gonçalves Duchini e Tayane Cristiele Rodrigues Mesquita) na data (21/11/2023), cujas notas e assinaturas constam em Ata de Defesa. Por fim, as considerações propostas pela Banca foram incorporadas no trabalho, estando esse apto para arquivamento.



Orientadora

Prof.^a Dr.^a Gabriela Cristina Guzatti

Coorientadora

Prof.^a Dr.^a. Priscila Flôres Aguirre

Instituto Federal Santa Catarina - campus São Miguel Do Oeste

RESUMO

As pastagens representam a principal fonte alimentar dos rebanhos brasileiros, sendo que, a introdução de gramas do gênero *Cynodon* tem se destacado devido ao seu alto valor nutricional e produção de matéria seca. Desta forma, este trabalho tem como objetivo quantificar a influência de diferentes alturas de pré-corte sobre a taxa de acúmulo e estrutura morfológica de capim jiggs. O experimento foi conduzido em uma propriedade rural localizada no município de Guaraciaba – SC. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com dois tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram definidos tendo por base a altura de corte recomendada para fenação ou pastejo, a qual é de 30 e 20 cm respectivamente, rebaixadas a 10 cm do nível do solo. As coletas foram realizadas no nível do solo em duas épocas do ano (dezembro e fevereiro) com o auxílio de um quadro de 40 x 20 cm, a cada 5 cm de incremento na altura dos pastos. Após o corte, fora realizada a separação da amostra em lâmina, colmo + pseudocolmo e material morto. Após a separação morfológica as amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar à 60°C, até peso constante. De posse dos dados, foi calculada a taxa de acúmulo diário total, de massa de lâminas e colmo+pseudocolmo, e a relação lâmina-colmo. A taxa de acúmulo total, taxa de acúmulo líquida, taxa de acúmulo de folhas e colmo + pseudocolmo não diferiu entre os tratamentos. A relação lâmina/colmo também não diferiu nem entre os tratamentos nem com o passar do tempo de rebrote com média de 0,53 para o tratamento com altura de corte de 20 cm e média de 0,56 para o tratamento com altura de corte de 30 cm. Pastos de capim Jiggs quando manejados em altura de corte de 20 ou 30 cm não apresentam mudanças em sua composição morfológica durante o rebrote, demonstrando, nestas condições, uma flexibilidade na altura de manejo destas pastagens.

Palavras-chave: *Cynodon*, Valor nutricional, Relação lâmina-colmo.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1. Produção total de MS em kg MS/ha de acordo com as doses de adubação nitrogenada e altura de corte do capim Jiggs. (Adaptado de Maccari et al., 2018). _____ 11
- FIGURA 2. Efeito da duração da rebrotação sobre os principais processos envolvidos no acúmulo líquido de forragem: fotossíntese bruta; produção bruta de tecido e senescência. (Adaptado de Parsons e Penning, 1988). _____ 14
- FIGURA 3. Dinâmica do acúmulo de forragem durante a rebrotação do capim-Mombaça pastejado com 100% de interceptação de luz e 50 cm de resíduo. (Adaptado de Carnevalli et al., 2006). _____ 16
- FIGURA 4. Taxa de acúmulo de forragem (kg MS/dia/ha) de pastos de capim Jiggs em duas alturas de corte. _____ 21
- FIGURA 5. Taxa de acúmulo líquido de forragem (kg MS/dia/ha) de pastos de capim Jiggs em duas alturas de corte. _____ 22
- FIGURA 6. Taxa de acúmulo de folhas (kg MS/dia/ha) de pastos de capim Jiggs em duas alturas de corte. _____ 23
- FIGURA 7. Taxa de acúmulo de colmos (kg MS/dia/ha) de pastos de capim Jiggs em duas alturas de corte. _____ 24
- FIGURA 8. Relação lâmina/colmo de pastos de capim Jiggs em duas alturas de corte. ____ 25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVO GERAL	7
2.1	Objetivos específicos:	7
3	HIPÓTESE	8
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
4.1	O capim Jiggs: origem, importância e utilização	9
<i>4.1.1</i>	<i>O capim Jiggs como alimento conservado</i>	<i>11</i>
4.2	O processo de acúmulo de forragem	12
<i>4.2.1</i>	<i>O acúmulo de forragem em pastos sob lotação intermitente</i>	<i>13</i>
4.3	Qual o momento ideal para interrupção da rebrota dos pastos?	15
4.4	Influência do resíduo pós pastejo sobre a produção de forragem e a ingestão animal	16
5	MATERIAIS E MÉTODOS	18
5.1	Caracterização do local	18
5.2	Histórico da Pastagem	18
5.3	Tratamentos	18
5.4	Condução e coleta de dados	18
5.5	Análise estatística	20
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
7	CONCLUSÃO	26
8	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

Nos sistemas de produção animal, o planejamento e as decisões ligadas à alimentação animal são fundamentais, pois os alimentos se configuram no insumo de maior demanda, perfazendo grande parte dos custos de produção, o que traz implicações diretas no sucesso da atividade. Para a pecuária brasileira as pastagens são o principal suprimento alimentar, compondo a maior parte da dieta dos animais do rebanho (BURGI; PAGOTO, 2002). Fatores como baixo custo, aptidão produtiva, e fácil cultivo, tornam os pastos a base de nossa exploração pecuária (SILVA; SBRISSIA, 2000).

Um dos gêneros de gramíneas presentes em novas áreas implantadas com pastagens cultivadas são os capins do gênero *Cynodon*. Dentre eles, o capim Jiggs foi introduzido no Brasil devido sua alta qualidade e valor nutricional, possuindo um alto teor proteico e de fibra digestível. Para obtenção de uma máxima produção de forragem, é necessário que haja uma compreensão da resposta produtiva e qualitativa frente ao manejo adotado, pois a produtividade, as características morfológicas e bromatológicas são amplamente influenciadas pela altura de corte e rebaixamento das pastagens (REZENDE et al., 2015).

O uso da lotação intermitente para manejar os pastejos permite uma infinidade de combinações entre frequências e severidades de desfolhação. Assim, para maximização da produção forrageira neste sistema o uso de intensidades de desfolhação adequadas (frequências x severidade) podem maximizar o potencial produtivo do sistema. Para Parsons e Penning (1988), um pasto deve ser colhido quando alcançar sua máxima taxa média de crescimento. Nesse sentido, diversos trabalhos foram conduzidos buscando variáveis morfogênicas e estruturais de fácil mensuração capazes de indicar de forma prática este momento (HUNT, 1965; BIRCHRAM; HODGSON, 1983; PARSONS et al., 1983; WILMAN et al., 1977; KING et al., 1984; KORTE et al., 1982; PARSONS; PENNING, 1988). Nesse sentido, uma das formas mais práticas de se determinar os momentos ideais de entrada e saída de animais nas pastagens é através da altura. Assim, o presente trabalho tem como objetivo, quantificar a influência da altura de manejo sobre a taxa de acúmulo e a composição morfológica de pastos de capim Jiggs.

2 OBJETIVO GERAL

Quantificar a influência da altura de manejo sobre a taxa de acúmulo e a composição morfológica de pastos de capim Jiggs.

2.1 Objetivos específicos:

- Determinar a taxa de acúmulo diária de pastos de capim Jiggs manejados com duas alturas em pré-corte durante o período de rebrota.
- Identificar a proporção de colmo + pseudocolmo, folhas e material morto na taxa de acúmulo diária de pastos de capim Jiggs manejados com duas alturas em pré-corte durante o período de rebrota.

3 HIPÓTESE

Pastos manejados com altura pré-corte de 30 cm apresentarão a partir dos 20 cm de altura, redução nas taxas de acúmulo de folhas e aumento nas taxas de acúmulo de colmo + pseudocolmo, de tal modo que, maiores acúmulos nestes pastos serão alcançados em detrimento da qualidade na composição estrutural do dossel.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 O capim Jiggs: origem, importância e utilização

Nos sistemas de produção animal, o planejamento e as decisões relacionadas à alimentação são essenciais, pois a alimentação é o insumo mais demandado, responde por grande parte dos custos de produção, o que tem consequências diretas no sucesso da operação. Para a pecuária brasileira, as pastagens são a principal fonte de alimento e constituem a maior parte da dieta do rebanho (BURGI; PAGOTO, 2002). Fatores como baixo custo, aptidão produtiva, e fácil cultivo, tornam os pastos a base da nossa exploração pecuária (SILVA; SBRISSIA, 2000).

Um dos gêneros de gramíneas presentes em novas áreas implantadas com pastagens cultivadas são os capins do gênero *Cynodon*. Segundo Fagundes (1999), os capins do gênero *Cynodon* despertaram grande interesse e ganharam popularidade devido à sua alta produção de forragem (20 a 25 t MS ha⁻¹ ano⁻¹) e seu bom valor nutritivo (11 a 13% de proteína bruta e 58 a 65% de digestibilidade) (PEDREIRA, 1996).

O gênero *Cynodon* é composto por um vasto grupo de gramíneas de origem tropical e subtropical, em sua maioria com origem nos continentes africano e asiático, tendo como centros de origem a porção leste da África Tropical (Quênia, Uganda e Tanzânia), África Ocidental (Angola), sul da Ásia e ilhas do Pacífico (HARLAN, 1970). Um cultivar do gênero *Cynodon* introduzido no Brasil é o capim Jiggs (*Cynodon dactylon*). Esse capim é resultado de seleção por um produtor do leste do Texas, chamado J.C. Riggs (BADE, 2006).

Segundo Rezende et al. (2015) o capim Jiggs foi introduzido no Brasil devido sua alta qualidade e valor nutricional, possuindo um alto teor proteico e de fibra digestível. Radünz (2005), em experimento comparando Jiggs, Tifton 85 e Tifton 68, encontrou teores de Fibra em detergente neutro (FDN) e Fibra em detergente ácido (FDA) superiores para a Tifton 85 quando comparada às demais. Em termos de PB e cálcio, o capim Jiggs foi superior e o Tifton 68 mostrou-se superior aos demais na análise do teor de fósforo.

Silva (2012), trabalhando com o capim Jiggs, submetido a três frequências de desfolhação (dias entre corte) durante as quatro estações (verão, outono, inverno e primavera) buscou determinar a proporção de folhas e de colmos das plantas, encontrando melhores teores de participação de lâmina foliar no outono, assim como menores índices de participação de colmo nesta mesma época do ano. Ainda, em todas as estações do ano, conforme aumentava o

intervalo entre cortes, houve um decréscimo na proporção de folhas e um acréscimo na proporção de colmos. Porém, por mais que, a maior proporção de folhas tenha sido obtida no outono, segundo Brandstetter (2016), ao analisar a produtividade do capim jiggs pelo período de um ano, constatou-se que a maior produtividade de MS foi obtida no período do verão, haja visto que é neste período que a planta expressa sua maior taxa de crescimento.

Segundo Rezende et al. (2015), para se obter uma máxima produção de forragem, é necessário que se haja uma compreensão da resposta produtiva e qualitativa frente ao manejo adotado, pois a produtividade e as características morfológicas e bromatológicas são amplamente influenciadas pela altura de corte e adubação nitrogenada. De acordo com Vitor et al. (2009), Viana et al. (2011) e Rezende et al. (2015), o fornecimento de nitrogênio irá proporcionar aumento na produtividade da matéria seca e alterações na composição bromatológica da cultivar, devido ao fato de o nitrogênio ser o principal componente de proteínas, enzimas, fitocromos, coenzimas e ácidos nucleicos (DNA e RNA), fazendo parte também da clorofila e dos fito-hormônios. Assim, a utilização de adubação nitrogenada torna-se uma estratégia para intensificar a produção de massa seca e melhorar sua qualidade bromatológica (REZENDE et al., 2015). Por outro lado, a deficiência de nitrogênio pode desencadear o processo de senescência das plantas e subestimar o potencial produtivo da espécie (VIANA et al., 2011).

As mudanças causadas pela adubação nitrogenada no crescimento da planta geram a necessidade de ajustes na altura de corte a fim de garantir a eficiência de colheita da forragem e produzir uma forragem de maior qualidade (FONSECA et al., 2008). Normalmente, para a produção de feno ou de silagem pré-secada, se faz o corte da planta próximo ao nível do solo, o que pode favorecer processos como o de erosão do solo e de subestimação da capacidade produtiva. Ao utilizar altura de corte de 7 cm, Silva et al. (2015) verificaram que o Jiggs, Tifton 85 e o Vaqueiro, responderam positivamente ao regime de cortes, aumentando o potencial produtivo da forragem em relação ao tratamento com altura de corte 0 cm. Pois, devido ao fato de apresentar um IAF (índice de área foliar) residual maior, a forrageira expressa uma maior taxa de crescimento após o corte, sem depender da alta utilização das reservas presentes nas raízes.

Maccari et al. (2018) avaliaram as respostas na produção de MS de pastos de jiggs adubados com diferentes doses de nitrogênio e manejados com duas alturas de corte (rente ao solo e a 7 cm de altura) e constataram que maiores doses de nitrogênio e alturas de corte resultam em acréscimo na produtividade primária do sistema (FIGURA 1).

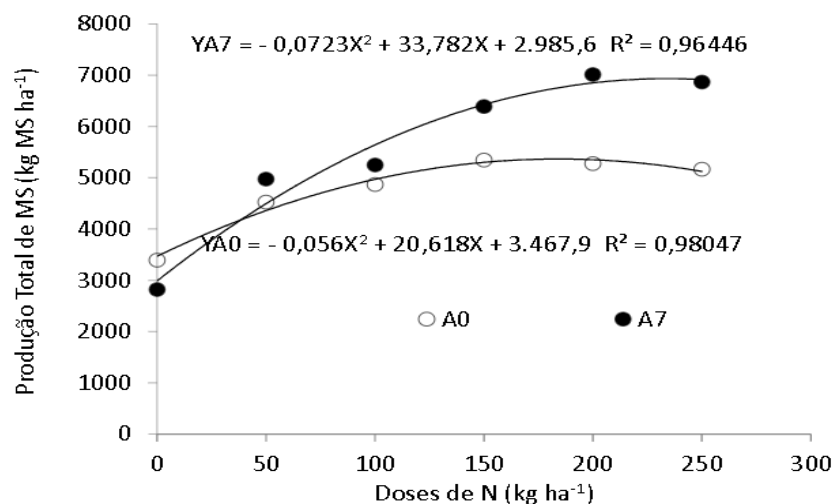


FIGURA 1. Produção total de MS em kg MS/ha de acordo com as doses de adubação nitrogenada e altura de corte do capim Jiggs. (Adaptado de Maccari et al., 2018).

4.1.1 O capim Jiggs como alimento conservado

Considerando o uso do capim Jiggs para produção de alimentos conservados, a produção de silagem de qualidade varia de ano a ano devido a fatores climáticos, de solo e pela forma de manejo da pastagem destinada à silagem (GARCIA, 2016). A ensilagem tem como objetivo a conservação da forragem verde com um maior nível de umidade, mantendo condições de anaerobiose, limitando as enzimas oxidativas da planta e evitando as perdas pela formação de material tóxico aos animais (FREIXIAL; ALPENDRE, 2013). A obtenção de uma silagem de qualidade, com diminuição de possíveis perdas, passa pelo uso de processos adequados de produção, além de que, a planta geralmente é cortada com valores médios de 70% de umidade e são pré-secadas até valores próximos a 40% de MS para então serem ensiladas.

Ao estudar o valor nutricional das forragens de inverno para produção de silagem pré-secada, Silveira (2015) constatou que os métodos de conservação são eficazes para manter a máxima qualidade da forragem. Isto resulta em maiores rendimentos de matéria seca por hectare durante as fases reprodutivas das plantas, sem comprometer o seu valor nutritivo. Já Carvalho (2011), em estudo acerca do capim jiggs, afirma que os maiores acúmulos de forragem ocorrem em frequências de corte de 42 dias, reduzindo a qualidade da forrageira. Segundo EMBRAPA (2012), para a produção de feno de alto valor nutritivo, recomenda-se frequências de corte a cada 4 semanas quando a forragem atingir altura de 35-40 cm. Intervalos de 6 semanas resultam em maior rendimento, mas menor concentração de proteína e digestibilidade. Porém, não se torna interessante manejar as pastagens sob regime de pastejo por meio de dias fixos, pois os

mesmos podem fazer com que em alguns piquetes da pastagem tenham um crescimento exagerado e faça com que a mesma perca qualidade.

Rossetto (2017) avaliou o capim Jiggs em dois sistemas de manejo: massa de forragem para produção de silagem pré-secada e massa de forragem em regime de pastejo. Para a confecção do pré-secado os cortes foram realizados com intervalo médio de 50 dias, onde a forrageira estava com altura média de 50 cm, no pastejo foi adotado o critério de altura do dossel para entrada dos animais, definida em 25 cm, ocorrendo com intervalo médio de 25 dias. A adubação nitrogenada no módulo de pastejo foi de 400 kg de ureia/ha, fracionada em quatro aplicações. No módulo pré-secado a adubação foi de 200 kg de ureia/ha, fracionadas em duas aplicações. A média da massa de forragem disponível por avaliação foi de 3.237,53 kg MS/ha e 2.178,75 kg MS/ha, para produção de silagem pré-secada e regime de pastejo, respectivamente, tendo sido realizados três cortes e seis pastejos. Concluindo que estes valores possuem relação direta com o intervalo entre cortes.

Outro fator que prejudica o regime de cortes para produção de silagem pré-secada é o grande número de operações contendo maquinários pesados nas áreas de produção de pré-secado, onde tal, pode gerar ao solo problemas como compactação e comprometimento da produtividade. Neres e Ames (2015) ao estudar a produção de feno no país, relatam que a fabricação de feno de forma mecanizada está, cada vez mais, fazendo uso de maquinários maiores e mais pesados. Nesse sentido, a realização de operações em condições inadequadas de umidade do solo pode gerar compactação e degradação de sua estrutura, levando ao aumento da densidade, resistência a penetração, redução da porosidade e da permeabilidade do solo que, por fim, prejudicam o bom desenvolvimento da planta forrageira.

4.2 O processo de acúmulo de forragem

A planta forrageira se caracteriza por ser um dos principais componentes de um ecossistema pastoril, e é formada pelo agrupamento de diversos perfilhos com tamanhos e idades diferentes. O perfilho é a unidade vegetativa básica das gramíneas, e entender os processos de crescimento e desenvolvimento do mesmo é essencial para um bom manejo das pastagens (HODGSON, 1990). A produção de um tecido novo é caracterizada pelo crescimento e desenvolvimento de folhas e colmos, contudo, aliado ao processo de crescimento de novos tecidos ocorre a senescência/morte de tecidos já existentes. Assim, o balanço entre o crescimento e a morte dos tecidos resulta no acúmulo líquido de biomassa das pastagens (SKINNER; NELSON, 1995).

O acúmulo líquido é resultado da junção dos processos de crescimento e senescência que estão ocorrendo de forma simultânea em todos os perfilhos que compõem uma pastagem. Sendo assim, podemos dizer que o índice de área foliar (IAF) de um pasto é decorrente do acúmulo líquido de folhas e de seu peso específico. O IAF é, por definição, a relação entre m^2 de folhas/ m^2 de solo, sendo um fator fundamental na interceptação da radiação luminosa. Dessa forma, segundo MATTHEW et al., 1999, o IAF de uma pastagem tem uma relação próxima com sua produtividade. Assim, a caracterização da arquitetura do dossel é essencial para a compreensão dos processos relacionados com a interceptação luminosa e dela decorrentes, tais como, taxas fotossintéticas, crescimento, senescência, respiração, evapotranspiração, entre outras (WELLES; NORMAN, 1991).

A produtividade de uma população de plantas forrageiras resulta da emissão contínua de folhas e perfilhos, processos importantes na restauração da superfície foliar após desfolha por corte ou pastoreio. Porém, a idade fisiológica em que as plantas são colhidas e as condições ambientais a que estão submetidas influem no seu crescimento e no valor nutritivo destas forrageiras. Ao longo do desenvolvimento de uma comunidade de plantas, com o aumento da área foliar e conseqüentemente da interceptação da luz pelo dossel, se inicia o processo de sobreposição de folhas jovens às folhas velhas. Em situações em que existem folhas velhas e/ou competição por luz (sombreamento) entre as plantas existentes, o processo de senescência passa a ocorrer em taxas mais elevadas. Além disso, em pastos sombreados ocorre a diminuição da emissão de novos perfilhos e um concomitante aumento no alongamento de colmos, como forma de colocar suas folhas mais acima no dossel, buscando elevar a captação por luz. Assim, fica evidente que o manejo dos pastos visando alturas ideais para o corte, de modo a evitar o sombreamento excessivo, é uma importante ferramenta de manejo, principalmente quando se busca produzir forragem de alta qualidade.

4.2.1 O acúmulo de forragem em pastos sob lotação intermitente

O uso da lotação intermitente para manejar os pastejos permite uma infinidade de combinações entre frequências e severidades de desfolhação. Assim, para maximização da produção forrageira neste sistema o uso de intensidades de desfolhação adequadas (frequências x severidade) podem maximizar o potencial produtivo do sistema. Para que isso seja possível é necessário entender a forma como o acúmulo de forragem acontece quando os pastos são submetidos à lotação intermitente.

Pastos submetidos à lotação intermitente apresentam uma natureza sigmoidal de crescimento após uma desfolha severa, com três fases distintas (BROUGHAM, 1956). Na primeira fase, logo após a desfolhação, a taxa de crescimento é baixa como resultado da pequena quantidade de folhas remanescentes no dossel, com o crescimento de forragem acontecendo de forma lenta e altamente dependente de carboidratos de reserva. Contudo, devido à pequena quantidade de folhas e ao baixo sombreamento, a taxa de senescência também é baixa. Na segunda fase da rebrotação, os incrementos nas taxas de crescimento passam a ser lineares como resultado do aumento do IAF e, conseqüentemente, da capacidade fotossintética dos pastos. Neste momento a competição por luz ainda é baixa e as folhas do dossel são jovens, de maneira que, a taxa de senescência foliar permanece baixa. Por fim, na terceira fase da rebrotação se iniciam as reduções das taxas de crescimento e aumento linear da taxa de senescência como resultado da idade avançada das folhas presentes no dossel e da intensificação do sombreamento das folhas posicionadas próximas ao solo. Por conseqüência, a partir deste momento, as taxas de acúmulo líquido de forragem se estabilizam e, caso não ocorra desfolhação do pasto, a taxa de acúmulo líquida de forragem diminui (FIGURA 2).

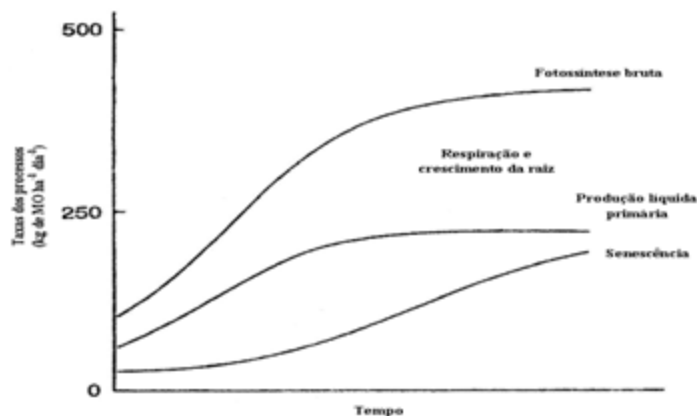


FIGURA 2. Efeito da duração da rebrotação sobre os principais processos envolvidos no acúmulo líquido de forragem: fotossíntese bruta; produção bruta de tecido e senescência. (Adaptado de Parsons e Penning, 1988).

Após o processo de desfolhação de um pasto a capacidade fotossintética deste é dependente da quantidade de área foliar que ficou no pasto e da capacidade fotossintética destas folhas. Nesse aspecto, alguns fatores precisam ser observados, uma vez que, a quantidade e qualidade das folhas remanescentes pode ser atrelada a como o pasto se encontrava antes da desfolha. Assim, em pastos que atingem um IAF alto (associado a alturas de desfolha muito

elevadas), as poucas folhas que permanecem após o pastejo não são adaptadas a receberem uma alta luminosidade e apresentam menor eficiência fotossintética (PRIOUL et al., 1980). A consequência é um rebrote inicial lento até que mais folhas tenham se expandido e passem então a contribuir para a fotossíntese do pasto (NABINGER, 1997).

Portanto, o IAF residual tem papel fundamental na rebrotação. Em casos de intervalos de desfolhação curtos (atrelado a alturas ideais de desfolha), plantas com maior proporção do IAF na parte inferior do dossel apresentam maior IAF residual, o que assegura rápida rebrotação inicial após desfolhação, em decorrência da maior interceptação luminosa. Entretanto, se o período de rebrotação é longo (associado a alturas de pasto, geralmente, acima das ideais), a maior proporção do IAF está nas regiões intermediária e superior do dossel, de maneira que no momento da desfolha quase todo o IAF é removido e a planta necessita recompor todo seu aparato fotossintético para crescer novamente.

De acordo com Carvalho et al. (2007), durante o processo de rebrotação, com o aumento no IAF ocorre aumento na interceptação luminosa e na eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa. O que causa a aceleração na taxa de crescimento em condições ambientais favoráveis até o ponto descrito por Rhodes (1973), que concluiu que a máxima taxa de crescimento absoluto (TCA, acúmulo de MS por unidade de área por unidade de tempo) é alcançada quando o IAF é tal que o dossel consiga interceptar praticamente toda a energia luminosa incidente (IAF teto).

4.3 Qual o momento ideal para interrupção da rebrota dos pastos?

Para Parsons e Penning (1988), um pasto deve ser colhido quando alcançar sua máxima taxa média de crescimento. Nesse sentido, diversos trabalhos foram conduzidos buscando variáveis morfogênicas e estruturais de fácil mensuração capazes de indicar de forma prática este momento (HUNT, 1965; BIRCHRAM e HODGSON, 1983; PARSONS et al., 1983; WILMAN e MARES MARTINS, 1977; KING et al., 1984; KORTE et al., 1982; PARSONS e PENNING, 1988).

A utilização de alturas de corte tem ganhado destaque, pois pode ser facilmente correlacionada com a interceptação luminosa (IL), de maneira a facilitar o manejo da pastagem a campo. Considerando este fator, a altura na qual um determinado pasto intercepta aproximadamente 95% da luminosidade incidente passou a ser utilizada como um possível critério máximo para interromper o rebrote dos pastos (SBRISSIA et al., 2008), uma vez que,

os padrões de respostas são semelhantes para diferentes espécies forrageiras (CARNEVALLI, et al., 2006; BARBOSA et al., 2007; ZANINI et al., 2012a).

Carnevalli et al. (2006), estudando a rebrotação de pastos de capim-Mombaça (*Panicum maximum*) submetidos a duas frequências (95 e 100% de interceptação luminosa – IL) e duas severidades (30 e 50 cm de resíduo) de desfolhação demonstraram os prejuízos no acúmulo líquido de forragem quando os pastos crescem além do ponto de 95% de IL. Isso ocorre como consequência de uma redução drástica do acúmulo de folhas, acompanhada de elevações na produção de colmos e senescência foliar. (FIGURA 3). Assim, a partir destes estudos, a altura em que um pasto intercepta 95% da luminosidade incidente passou a ser considerada como “o momento ideal” para que um pasto manejado sob lotação intermitente seja desfolhado.

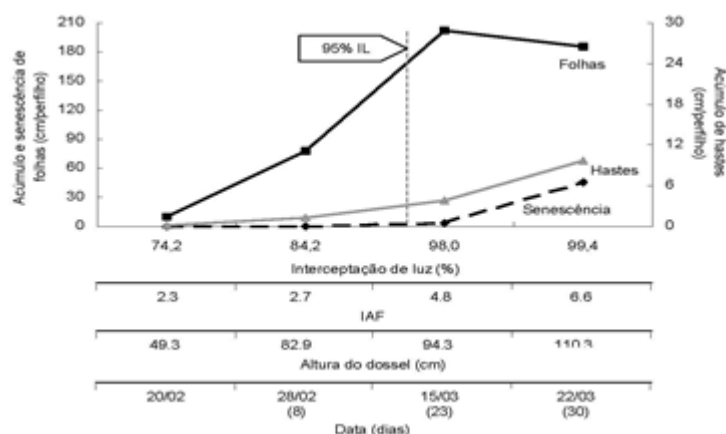


FIGURA 3. Dinâmica do acúmulo de forragem durante a rebrotação do capim-Mombaça pastejado com 100% de interceptação de luz e 50 cm de resíduo. (Adaptado de Carnevalli et al., 2006).

4.4 Influência do resíduo pós pastejo sobre a produção de forragem e a ingestão animal

Um dos principais objetivos do manejo do pastejo após o processo de rebaixamento dos pastos é a ocorrência de uma rebrotação vigorosa. Como já citado anteriormente, uma boa recuperação está intimamente relacionada com as características morfológicas do pasto antes da entrada dos animais, bem como, a fração de pasto que será removida, resultando assim na qualidade e quantidade de área foliar remanescente no pasto.

Em trabalho conduzido por Brougham (1956) a influência da severidade de desfolhação sobre a recuperação do IAF de uma pastagem foi analisada. O trabalho estudou três severidades de desfolhação (40, 60 e 90%) em uma pastagem mista de azevém perene (*Lolium perenne*) e trevos (*Trifolium pratense*, *Trifolium repens*) que era manejada com 22 cm de altura no pré-pastejo. Quando se utilizou um rebaixamento de apenas 40%, somente 4 dias foram necessários

para que o pasto voltasse e interceptar 95% da radiação incidente. Contudo, quando a severidade de desfolhação foi de 65 e 90%, foram necessários 16 e 24 dias, respectivamente, para voltar a interceptar os mesmos 95% da radiação incidente, demonstrando assim a necessidade de um rebaixamento leniente para maximização da produção de forragem.

Schmitt (2012), estudando o efeito da combinação de duas frequências (90 e 120 cm de altura em pré-pastejo) e duas severidades de desfolhação (50 e 70% da altura inicial) sobre os atributos morfológicos e nutricionais de pastos de capim-elefante cv. Pioneiro (*Pennisetum purpureum*), concluiu que fazendo o uso de severidades moderadas (50%), a altura em pré-pastejo (90 ou 120 cm) não modifica a composição química da forragem presente no estrato potencialmente pastejável. Esse resultado sugere que quando a proporções de desfolhação não ultrapassa 50% da altura total do pasto, o material oferecido será composto apenas por pequenas quantidades de colmos, já que aproximadamente 90% do colmo está contido na metade inferior da altura total em pré-pastejo, independente da planta ou da altura de manejo (ZANINI et al., 2012b). Contudo, é importante destacar que, após atingida a altura em que a planta intercepta 95% da radiação incidente a taxa de acúmulo líquido diminui e o alongamento de colmos aumenta, de maneira que, não é viável manejar pastos com alturas acima daquela considerada ideal.

Além de prejuízos impostos à produção de forragem quando os pastos são rebaixados com severidades muito elevadas, é importante destacar que o consumo de pasto pelos animais também é prejudicado. Isso acontece porque as quantidades de colmo no estrato pastejado passam a ser cada vez maiores, de maneira que o consumo animal é reduzido quando severidades de desfolhação maiores que 50% são impostas (FONSECA et al., 2013).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Caracterização do local

O experimento foi conduzido em uma propriedade rural localizada no município de Guaraciaba – SC (latitude 26° 39 '02" S, longitude 53° 35' 41" W e altitude de 523 m). Segundo o Sistema Köppen, o clima do local é classificado como Cfa (subtropical úmido, com verão quente), com temperatura média de 19,6°C e pluviosidade média anual de 1.849 mm (CLIMATE, 2022). O solo é classificado como Neossolo Litólico Eutrófico (EMBRAPA, 2012).

5.2 Histórico da Pastagem

A área que foi utilizada no experimento é atualmente utilizada para pastejo de bovinos leiteiros, com método de rotação de piquetes, com entrada dos animais quando a pastagem atinge aproximadamente 30 cm, e, em épocas de abundância de pastagem, a área é utilizada para fenação. Após cada pastejo é feita a adubação mineral dos piquetes, a qual é realizada de forma convencional, sendo utilizada doses de aproximadamente 100 kg/ha de ureia, sem o auxílio de uma recomendação de adubação ou de um laudo de análise de solo.

5.3 Tratamentos

O experimento foi conduzido em um delineamento em blocos ao acaso com dois tratamentos (alturas de corte de T20 com 20 cm, e T30 com 30 cm, ambos rebaixados a 10 cm de altura) e cinco repetições, totalizando 10 parcelas experimentais. Cada parcela tinha a dimensão de 3 m de comprimento e 3 m de largura, totalizando uma área experimental de 90 m².

5.4 Condução e coleta de dados

No primeiro semestre de 2022 foi realizada a amostragem de solo da área experimental (0-20 cm), sendo posteriormente encaminhado para análise em laboratório vinculado à EPAGRI. Conforme os resultados obtidos, presentes na TABELA 1, foi realizada adubação conforme o manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa

Catarina (CQFS-RS/SC, 2016) para gramíneas perenes de estação quente. Sendo que, a dose a ser aplicada foi determinada pelo resultado do laudo de análise de solo e a forma de aplicação pelo tipo de manejo adotado na propriedade (á lanço).

Conforme a análise, não foi necessária a aplicação de P e K, já a quantidade de N aplicada foi de 400 kg de N/ha, proveniente de ureia plus (45% de N), a dosagem foi dividida em duas aplicações, uma de 300 kg de N antes da roçada de uniformização e a outra de 100 kg de N após a primeira coleta.

TABELA 1. Atributos químicos e percentual de argila presentes na área a ser utilizada para o experimento.

Argila	pH/H ₂ O	Índice SMP	P	K	M.O	V	M	H+Al
(%)	(1:1)		(mg/dm ³)		(%)	(%)	(%)	(cmol _c /dm ³)
3,8	5,3	6,5	8,2	156	3,3	81	2,76	2,37

O experimento foi conduzido no período primavera-verão. O manejo do pasto iniciou-se com uma roçada de uniformização no início da primavera, que fora realizada com roçadeira a trator, rebaixando a massa de forragem à 10 cm do nível do solo, escalonadas em 10 dias entre si para os tratamentos de 30 e 20 cm respectivamente. Este manejo foi realizado para que ambos os pastos fossem rebaixados, a partir da altura meta, em momentos mais próximos possíveis, possibilitando as mesmas condições para ambos os tratamentos durante o crescimento, e posteriormente pudessem ser coletados nos mesmos dias. Após o corte de uniformização os pastos cresceram livremente até as alturas de corte de 20 e 30 cm e então foram rebaixados para 10 cm, quando se iniciaram as coletas experimentais. A altura de corte dos pastos foi monitorada em 30 pontos por piquete utilizando-se uma régua graduada.

As pastagens foram avaliadas sob regime de cortes, em dois ciclos de crescimento dos pastos (janeiro e fevereiro) e durante o período compreendido entre os dois ciclos de coleta, a pastagem foi manejada com a utilização de uma roçadeira costal, seguindo as mesmas orientações dos tratamentos. As coletas foram realizadas com o auxílio de um quadro de 40 x 20 cm, a cada 5 cm de incremento na altura dos pastos, até o nível do solo. Assim, para o tratamento de 20 cm de altura foram realizados cortes com 10, 15 e 20 cm e para o tratamento 30 cm os cortes foram realizados com 10, 15, 20, 25 e 30 cm de altura. Todas as coletas foram feitas em duplicatas por piquete. A coleta das amostras foi realizada com auxílio de um podador manual ao nível do solo. Após o corte, ainda na propriedade, foi realizada a separação da

amostra em lâmina, colmo + pseudocolmo e material morto, e após, as mesmas foram levadas ao laboratório de Produção Vegetal do IFSC Campus – SMO para determinação da Matéria seca (MS).

A MS foi determinada em estufa com circulação forçada de ar à 60°C por um período de 72 horas, ou até peso constante. Posteriormente, de posse dos dados foi calculada a taxa de acúmulo diário total, acúmulo líquido, acúmulo de folhas, colmos + pseudocolmos e material morto, as quais foram mensuradas através do coeficiente angular da reta, sendo que, no eixo x se encontravam os dias e no eixo y as variáveis. Também, foram calculadas as relações lâmina/colmo dos pastos por meio da divisão entre a quantidade de folhas e colmos com base no teor de MS presente nos pastos.

5.5 Análise estatística

A normalidade dos dados foi testada através do teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias através do teste de Bartlett. Quando os dados não apresentaram distribuição normal, foram corrigidos através de *Box-Cox*. Os dados foram analisados através de Proc REG e GLM do programa estatístico SAS *University*. Os dados submetidos a análise de regressão foram tratados por meio de regressão linear ($y_{ij} = a + bx + \epsilon_{ij}$). O número de dias de rebrote foi considerado como a variável independente e as equações foram comparadas por meio dos coeficientes de determinação (R^2). Quando as equações de regressão foram significativas para os tratamentos, as mesmas foram comparadas entre si por meio de teste de paralelismo e de igualdade de interceptos com 5% de probabilidade ao erro ($P < 0,05$).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de acúmulo total de forragem foi de 156 kg por dia para o tratamento com altura de corte de 20 cm e de 120,8 kg por dia para o tratamento com altura de corte de 30 cm. Apesar de um acúmulo médio diário de 35 kg por dia a mais no tratamento com 20 cm, a inclinação da reta não diferiu entre os tratamentos, mostrando não haver diferença na taxa de acúmulo total de forragem entre os tratamentos (FIGURA 4; $P=0,2902$). Considerando a massa de forragem acumulada ao longo do tempo, o tratamento com altura de corte de 20 cm atingiu esta altura com 15 dias de idade de rebrote com uma produção de 2393 kg de massa de forragem, enquanto o tratamento com altura de corte de 30 cm apresentou um período de rebrota de 28 dias com um acúmulo de 3868,3 kg de MS neste período. Esses resultados demonstram existir uma faixa de alturas de entrada para o Capim Jiggs de 20 até 30 cm de altura na qual a taxa de acúmulo diária dos pastos não muda.

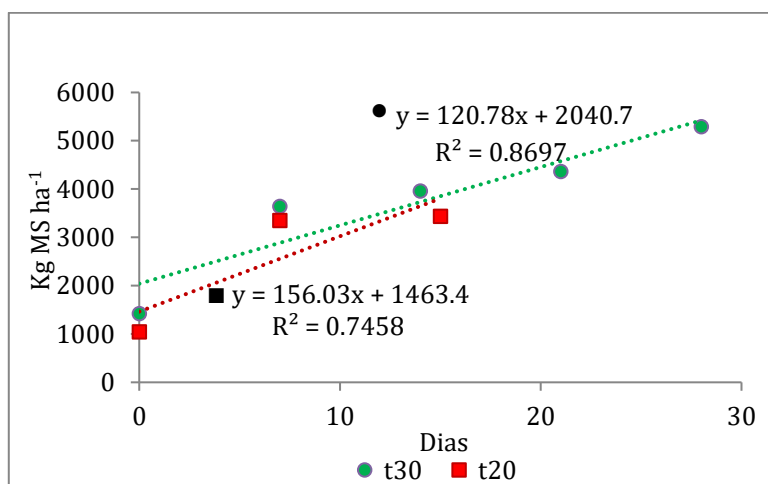


FIGURA 4. Taxa de acúmulo de forragem (kg MS/dia/ha) de pastos de capim Jiggs em duas alturas de corte.

Um dos principais componentes de um ecossistema pastoril é caracterizado por uma planta forrageira, que consiste em grupos com tamanhos e idades variados. A unidade vegetativa básica das gramíneas é chamada de perfilho, e a compreensão de seus processos de crescimento e desenvolvimento é crucial para o manejo eficaz da pastagem (HODGSON, 1990). Embora a produção de novos tecidos ocorra através do crescimento e desenvolvimento de folhas e caules; também leva à senescência/morte em tecidos pré-existentes. Portanto, gerenciar o equilíbrio entre crescimento/acumulação de tecidos versus morte resulta no acúmulo líquido geral de biomassa nas pastagens (SKINNER; NELSON, 1995), ou seja, a taxa

de acúmulo líquido é aquela que considera somente o acúmulo de colmos e folhas, descontado por ocasião da produção total o material morto acumulado. Neste trabalho, assim como para taxa de acúmulo total a taxa de acúmulo líquido não diferiu entre os tratamentos (FIGURA 5; $P=0,4493$), com uma taxa de acúmulo líquido de 105,6 kg por dia para o tratamento com altura de corte em 20 cm e 91,4 kg por dia para o tratamento com altura de corte de 30 cm.

Carnevalli et al. (2006), estudando a rebrotação de pastos submetidos à duas frequências 95 e 100% de interceptação luminosa e duas severidades 30 e 50 cm de resíduo de desfolhação demonstraram os prejuízos no acúmulo líquido de forragem quando os pastos crescem além do ponto de 95% de IL. Isso ocorre como consequência de uma redução drástica do acúmulo de folhas, acompanhada de elevações na produção de colmos e senescência foliar. Sendo assim, uma possível explicação para que não tenham sido observadas diferenças nas taxas de acúmulo total e líquido, nem aumento das senescências pode ser a estrutura da pastagem, que por algum motivo não mensurado ocasionou IL abaixo de 95% para ambos os tratamentos. Ainda, devemos considerar que, embora a severidade de desfolha tenha sido mais intensa no tratamento com 30 cm, essa maior desfolha não interferiu na taxa de acúmulo líquido destes pastos, possivelmente por ainda ter mantido grandes quantidades de folha residual (massa de folhas após a desfolha próximo a 1000 kg MS/ha em ambos os tratamentos).

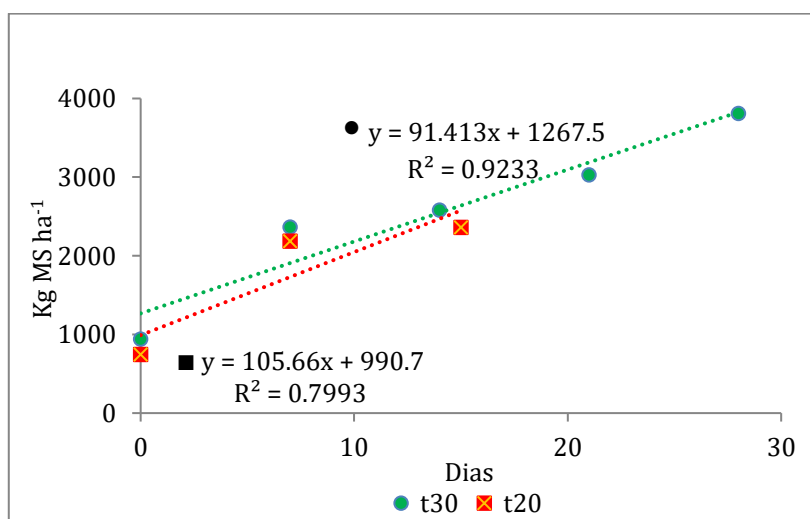


FIGURA 5. Taxa de acúmulo líquido de forragem (kg MS/dia/ha) de pastos de capim Jiggs em duas alturas de corte.

A taxa de acúmulo de folhas não diferiu entre os tratamentos (FIGURA 6; $P=0,5268$), com média de 39,2 kg por dia para o tratamento com altura de corte de 20 cm e de 36,2 kg por dia para o tratamento com altura de corte de 30 cm. Efeito este que também foi observado por

Guimarães (2012), que ao comparar jiggs e tifton 85 em duas estratégias de manejo (uma com altura média de 27,5 cm e outra com um intervalo de corte de 28 dias), também não encontrou diferença entre as cultivares e entre os tratamentos.

O resultado obtido no presente artigo foi, muito provavelmente, decorrente de que não existiu maior alongamento de colmos no tratamento 30 cm, pelo fato de o T30 conseguir manter uma taxa de acúmulo de folhas constante por conta da maior utilização de carboidratos de reserva provenientes dos estolões, pois, como foi observado por Gomide (2002), severidades de desfolha acima de 50%, estimularão uma maior utilização dos carboidratos de reserva.

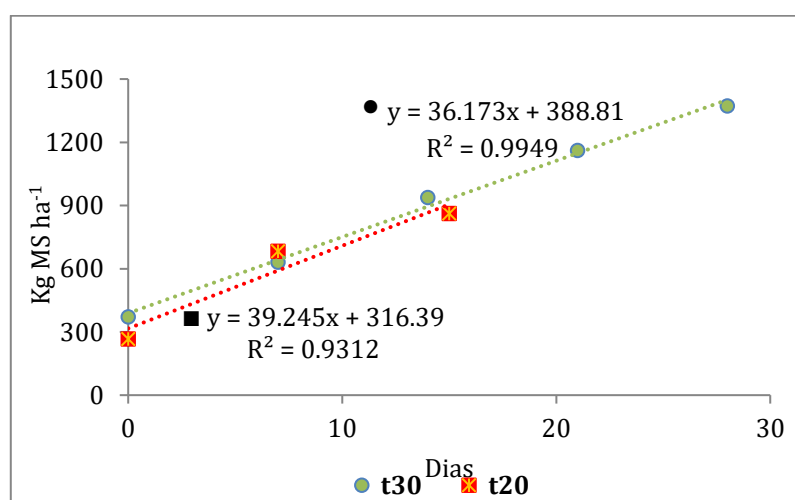


FIGURA 6. Taxa de acúmulo de folhas (kg MS/dia/ha) de pastos de capim Jiggs em duas alturas de corte.

Ao longo do desenvolvimento de uma comunidade de plantas, com o aumento da área foliar e conseqüentemente da interceptação da luz pelo dossel, se inicia o processo de sobreposição de folhas jovens às folhas velhas. Situações em que existem folhas velhas e/ou competição por luz (sombreamento) desencadeiam a diminuição da emissão de novos perfilhos e um concomitante aumento no alongamento de colmos, como forma de alocar as novas folhas mais acima no dossel, buscando aumentar a quantidade e qualidade da luz absorvida. No presente estudo a taxa de acúmulo de colmos não diferiu entre os tratamentos (FIGURA 7; P=0,4812), com média de 66,4 kg por dia para o tratamento com altura de corte de 20 cm e de 55,2 kg por dia para o tratamento com altura de corte de 30 cm. Considerando a massa de colmos acumulada no período de rebrotação o tratamento com altura de corte de 20 cm acumulou 1021 kg e o tratamento com altura de corte de 30 cm acumulou 1866,1 kg de colmo.

Carnevalli et al. (2006), estudando a rebrotação de pastos de capim-Mombaça (*Panicum maximum*) observou que, ao passar dos 95% de IL, a Mombaça começou a apresentar perdas

na qualidade morfológica e a apresentar um acúmulo maior de colmos e uma maior taxa de senescência foliar. Comparando com os nossos achados, possivelmente o rápido crescimento e conseqüentemente corte dos pastos não permitiu o alongamento de colmos e aumento na senescência foliar dos pastos manejados em alturas maiores.

Outro fator que pode ter contribuído para que o T30 apresentasse taxas de alongamento de colmos similar ao T20 pode ter sido a severidade de desfolha utilizada. Isto porque, maiores severidades de desfolhação, embora possam prejudicar o acúmulo devido a reduzida área foliar residual, podem reduzir a massa de tecidos mortos e/ou velhos, que aumentariam o sombreamento nas gemas basilares e tenderiam a gerar maior alongamento de colmos por estarem fisiologicamente mais maduros.

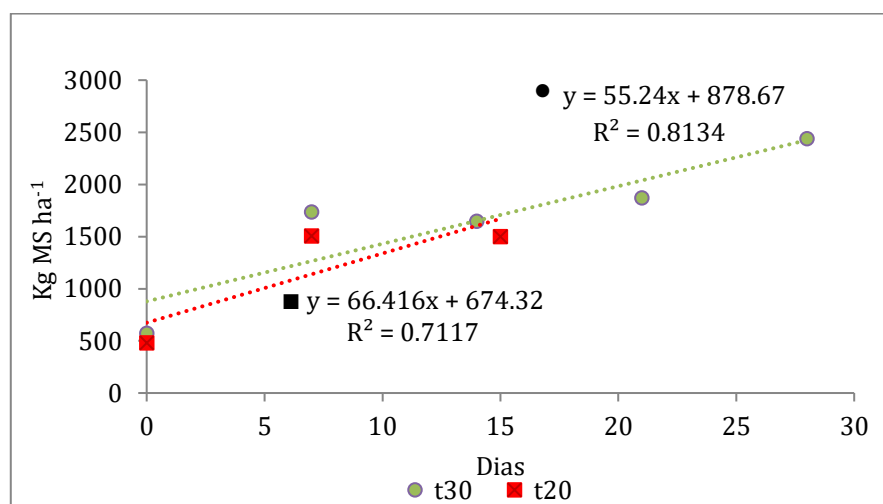


FIGURA 7. Taxa de acúmulo de colmos (kg MS/dia/ha) de pastos de capim Jiggs em duas alturas de corte.

A relação lâmina/colmo não diferiu nem entre os tratamentos nem com o passar do tempo de rebrote com média de 0,53 para o tratamento com altura de corte de 20 cm e média de 0,56 para o tratamento de 30 cm (FIGURA 8; $P=0,8674$). Levando em consideração a relação lâmina/colmo, quando comparamos os nossos resultados com os obtidos por Brandstetter (2016), o qual obteve médias na ordem de aproximadamente 3,8 em um período de corte de 19 dias, pudemos observar uma baixa relação lâmina/colmo, quando analisadas de forma individual. Quando analisadas em conjunto, as mesmas não apresentaram diferenças estatísticas. Isto é mais um indício de que essa planta tem uma flexibilização de manejo baseado em altura de corte, de modo que o agricultor pode trabalhar de forma mais dinâmica essas pastagens em sua propriedade.

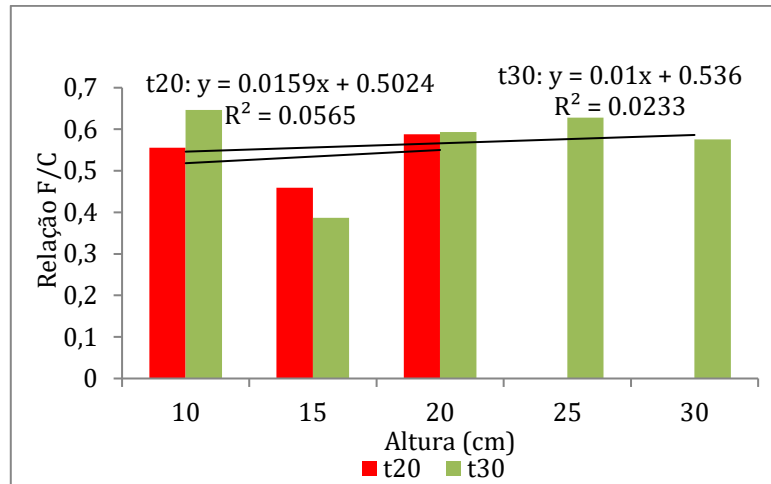


FIGURA 8. Relação lâmina/colmo de pastos de capim Jiggs em duas alturas de corte.

7 CONCLUSÃO

Pastos de capim Jiggs quando manejados em altura de corte de 20 ou 30 cm e rebaixados para 10 cm, não apresentam mudanças em sua composição morfológica durante o rebrote da forrageira. Dessa forma, ambos os manejos permitem taxas de acúmulo total, acúmulo líquido, acúmulo de folhas e acúmulo de colmos similares, indicando uma boa plasticidade e possível flexibilização de manejo desta espécie, o que facilita e torna mais dinâmico o dia a dia da propriedade.

8 REFERÊNCIAS

ABUD, M.C.; SOUZA, F.R.C. **Características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Jiggs fertilizados com alguns macronutrientes.** *Semana: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 3, p. 1507-1518, 2015.

BADE, D.H. **Bermudagrass varieties – Tifton 85, Jiggs, World Feeder.** Disponível em: <https://agrilife.org/spfcic/files/2013/02/bade.pdf>. Acesso em: 28 set. 2022.

BARBOSA, R. A.; NASCHIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; DA SILVA, S. C., ZIMMER, A. H.; TORRES JÚNIOR, R. A. A. Capim-Tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 3, p. 329-340, 2007.

BIRCHAM, J. S.; HODGSON, J. The influence sward conditions on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v. 39, p. 323-331, 1983.

BRANDSTETTER, E. V. **Influência do capim-Jiggs sob os parâmetros de produção e qualidade do leite em sistema de lotação intermitente.** 2016. 45 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de pós-graduação em Zootecnia, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, 2016.

BROUGHAM, R.W. Study in rate of pasture growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v. 6, n. 6, p. 804-812, 1956.

BÜRGI, R.; PAGOTTO, D.S. Aspectos mercadológicos dos sistemas de produção animal em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 19., 2002, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 217-231.

CARNEVALLI, R. A.; DA SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; HODGSON, J.; SILVA, G. N.; MORAIS, J. P. G. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v. 40, p. 165-176, 2006.

CARVALHO, C.A.B. et al. Classes de perfilhos na composição do índice de área foliar em pastos de capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 4, p. 557-563, 2007.

CARVALHO, M. S. S. **Desempenho agrônômico e análise de crescimento de capins do gênero *Cynodon* em resposta à frequência de corte.** 2011. 96f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA (2012). Estatísticas do leite. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0219.php>. Acesso em: jun. 2022.

FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S.; SBRISSIA, A.F. CARNEVALLI, R.A.; CARVALHO, C.A.B.; PINTO, L.F.M. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob diferentes intensidades de pastejo **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.56, n.4, p.1141-1150, 1999.

FONSECA, et al. Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. **Scielo Brasil**, Londrina, 2008.

FONSECA, L., CARVALHO, P. C. F., MEZZALIRA, J. C., GALLI, J. R., GREGORINI, P. Effect of sward surface height and level of herbage depletion on bite features of cattle grazing *Sorghum bicolor* swards. **Journal of Animal Science**, v. 91, p. 1–9, 2013.

FREIXIAL, R.; ALPENDRE, P. **Conservação de Forragens Ensilagem**. Texto de apoio para as Unidades Curriculares, Universidade de Évora, [S.l.], 2013. Disponível em:<[https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/9440/1/Conserva%C3%A7%C3%A3o%20de%20Forragens%20Ensilagem%20\(2\).pdf](https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/9440/1/Conserva%C3%A7%C3%A3o%20de%20Forragens%20Ensilagem%20(2).pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2017.

GARCIA, C. M. P. **Entire plant silage production and grains wet or dry of maize intercropping with grassy and / or legumes forage and winter common bean cultivation in succession**. 2016. 95 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2016

GOMIDE, Carlos Augusto de Miranda; GOMIDE, José Alberto; HUAMAN, Carlos Alberto Martinez y; PACIULLO, Domingos Sávio Campos. **Fotossíntese, reservas orgânicas e rebrota do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob diferentes intensidades de desfolha do perfilho principal**. Revista Brasileira de Zootecnia, [S.L.], v. 31, n. 6, p. 2165-2175, nov. 2002. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982002000900003>.

GUIMARÃES, Murilo Saraiva. Desempenho produtivo, análise de crescimento e características estruturais do dossel de dois capins do gênero *Cynodon* sob duas estratégias de pastejo intermitente. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Agrárias, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2012.

HARLAN, J.R. ***Cynodon* species and their value for grazing and hay**. Herbage Abstracts, Farnham Royal, v. 40, n. 3, p. 233-238, 1970.

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

HUNT, L. A. Some implications of death and decay in pasture production. **Grass and Forage Science**, v. 20, n. 1, p. 27-31, 1965.

HUNT, R. **Basic growth analysis: plant growth analysis for beginners**. London: Unwin Hyman, 1990. 112p.

KING, J.; SHIN, E. M.; GRANT, S. A. Photosynthetic rate and carbon balance of grazed ryegrass pastures. **Grass and Forage Science**, v. 39, n. 1, p. 81-92, 1984.

KORTE, C. J.; WATKIN, B. R.; HARRIS, W. Use of residual leaf area index and light interception as criteria for spring-grazing management of ryegrass-dominant pastures. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 25, p. 309-319, 1982.

MACCARI, Marieli; PERETTI, Sidinei; SORIANO, Vanessa; CASTIONI, Vitor; GUERRA, Jonas. Resposta do jiggs à adubação nitrogenada e alturas de corte. *Colloquium Agrariae*, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 74-84, 1 fev. 2019. Associação Prudentina de Educação e Cultura (APEC). <http://dx.doi.org/10.5747/ca.2019.v15.n1.a272>

MATTHEW, C.; LEMAIRE, G.; SACKVILLE-HAMILTON, N. R. et al. A modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliated swards. **Annals of Botany**, v. 76, p. 579-587, 1995.

NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: 14º SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.213-251.

NERES, M. A.; AMES, J. P. Novos aspectos relacionados à produção de feno no Brasil. **SAP - Scientia Agraria Paranaensis**. Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 1, p. 10 – 17, 2015.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E. L., COLLETT, B. et al. The physiology of grass production under grazing. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v. 20, n. 1, p. 117-126, 1983.

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, n.1, p.15-27, 1988.

PEDREIRA, C.G.S. Avaliação de novas gramíneas do gênero *Cynodon* para a pecuária do sudeste dos Estados Unidos. In: WORKSHOP SOBRE POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA, CNPGL, 1996. p. 111-125.

PRIOUL, J.L.; BRANGEON, J.; REYSS, A. Interaction between external and internal conditions in the development of photosynthetic features in a grass leaf. I. Regional responses along a leaf during and after low-light or high-light acclimation. **Plant Physiology**, v.66, p.762-769, 1980a.

RADÜNZ, E. A estrutura de gramíneas do gênero *Cynodon* e o comportamento ingestivo de equinos. 2005. 54 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

REZENDE, A.V.; RABÊLO, F.H.S.; RABELO, C.H.S.; LIMA, P.P.; BARBOSA, L. A.;

RHODES, I. **Relationships between canopy structure and productivity in herbage grasses and its implication for plant breeding**. *Herbage Abstracts*, Farnham Royal, v. 43, n. 1, p. 129-133, 1973.

ROSSETTO, K. E. **Produtividade da forrageira Jiggs em dois sistemas de manejo.** 2017. 42 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2017.

SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C. da. Compensação tamanho/ densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.35-47, 2008. DOI: 10.1590/S1516-35982008000100005.

SCHMITT, D. **Composição morfo-bromatológica de pastos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Pioneiro) submetidos a estratégias de lotação intermitente.** Lages, SC, 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade do Estado de Santa Catarina: Centro de Ciências Agroveterinárias.

SKINNER, R.H., NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, v.35, n.1, p. 4-10. 1995.

SILVA, S.C. da; SBRISSIA, A. F. **A planta forrageira no sistema de produção.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 3-20.

SILVA, V. J. **Desempenho produtivo e análise de crescimento de capins do gênero *Cynodon* em resposta à frequência de desfolhação.** 2012. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

SILVA, V.J.; PEDREIRA, C.G.S. SOLLENBERGER, L.E.; CARVALHO, M.S.S. TONATO F. BASTO, D.C. **Seasonal herbage accumulation and nutritive value of irrigated ‘tifton 85’, jiggs, and vaquero bermuda grasses in response to harvest frequency.** *Crop Science*, v.55, p.2886-2894,2015.

SILVEIRA, Alan Patrick. **Valor nutritivo de forrageiras de inverno e produção de silagem pré-secada.** 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2015.

VIANA, M.C.M.; FREIRE, F. M.; FERREIRA, J.J.; CANTARUTTI, R.B. MASCARENHAS, M.H.T. **Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim-braquiária sob pastejo rotacionado.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.40, p.1497-1503, 2011.

VITOR, C.M.T.; FONSECA, D.M.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E. NASCIMENTO JÚNIOR, D.; RIBEIRO JÚNIOR, JI. **Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.38, n.3, p.435-442, 2009.

ZANINI, G. D.; SANTOS, G. T.; SBRISSIA, A. F. Frequencies and intensities of defoliation in Aruana guineagrass swards: morphogenetic and structural characteristics. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 8, p. 1848-1857, 2012a.

ZANINI, G.D.; SANTOS, G.T.; SCHMITT, D.; SBRISSIA, A.F. Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim-Aruana e azevém anual submetidos à pastejo intermitente por ovinos. **Ciência Rural**, v. 42, n. 5, p. 882-887, 2012b.

WELLES, J.M.; NORMAN, J.M. Instrument for indirect measurement of canopy architecture. **Agronomy Journal**, Madison, v. 83, n. 5, p. 818-825, 1991.

WILMAN, D.; MARES MARTINS, V. M. Senescence and death of herbage during periods of regrowth in ryegrass and red and white clover, and the effect of applied nitrogen. **Journal of applied ecology**, v. 14, p. 615-620, 1977.