

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, MORFOLÓGICAS E DE  
PERFILHAMENTO DO CAPIM-CONVERT, SOB LOTAÇÃO  
CONTÍNUA SUBMETIDOS A ALTURAS DE MANEJO

Autor: Diogo Rodrigues da Silva  
Orientador: Prof. Dr. Ulysses Cecato

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
fevereiro - 2020

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, MORFOLÓGICAS E DE  
PERFILHAMENTO DO CAPIM-CONVERT, SOB LOTAÇÃO  
CONTÍNUA SUBMETIDOS A ALTURAS DE MANEJO

Autor: Diogo Rodrigues da Silva  
Orientador: Prof. Dr. Ulysses Cecato

“Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Área de concentração Pastagens e Forragicultura”.

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
fevereiro - 2020

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

S586c

Silva, Diogo Rodrigues da

Características produtivas, morfológicas e de perfilhamento do capim-Convert, sob lotação contínua submetidos a alturas de manejo / Diogo Rodrigues da Silva. -- Maringá, PR, 2020.

79 f.color., figs., tabs., maps.

Orientador: Prof. Dr. Ulysses Cecato.

Coorientadora: Profa. Dra. Sandra Galbeiro.

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, 2020.

1. capim-Convert - Pastejo. 2. capim-Convert - Componentes morfológicos. 3. capim-Convert - Produtividade. 4. Forragicultura. I. Cecato, Ulysses, orient. II. Galbeiro, Sandra, coorient. III. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Zootecnia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. IV. Título.

CDD 23.ed. 636.202



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

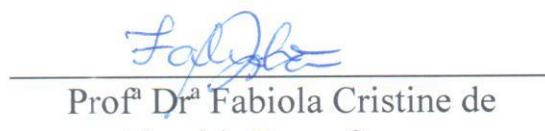
CARATERÍSTICAS PRODUTIVAS E MORFOLÓGICAS DO  
CAPIM CONVERT, SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA  
SUBMETIDOS À ALTURAS DE MANEJO


Autor: Diogo Rodrigues da Silva  
Orientador: Prof. Dr. Ulysses Cecato

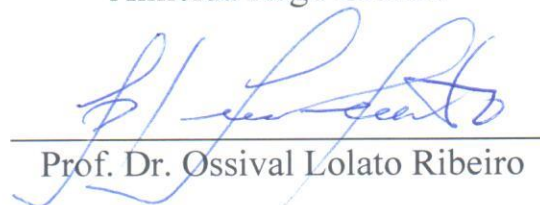
TITULAÇÃO: Doutor em Zootecnia - Área de Concentração Produção  
Animal

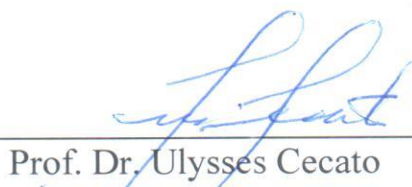
APROVADO em 20 de fevereiro de 2020.

  
Dr<sup>a</sup> Gracielle Caroline Mari

  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Fabiola Cristine de  
Almeida Rego Grecco

  
Prof. Dr. Cecilio Viegas Soares  
Filho

  
Prof. Dr. Ossival Lolato Ribeiro

  
Prof. Dr. Ulysses Cecato  
Orientador

“Se você encontrar um caminho fácil, ele provavelmente não leva a lugar nenhum.”

*Frank Clark*

## DEDICO

A Deus, pelo dom da vida e saúde que a mim concedeu.

A quem tanto amo meus pais, Ateni Rodrigues da Silva e Leonice Ferreira da Silva que forjaram em mim valores éticos, morais e sociais, cuja seus esforços puderam me proporcionar uma educação de qualidade.

À minha esposa, amiga e companheira, Beatriz Andrade, pelo amor, carinho, cuidado e incentivo ao longo dessa jornada.

Às minhas filhas Helena Ferreira Rodrigues e Laura Ferreira Rodrigues, por me mostrarem a cada dia a alegria em ser pai.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela alegria das coisas boas que vivi e pelo aprendizado que os erros me trouxeram. A Ele, agradeço as bênçãos derramadas sobre mim, em razão de sua misericórdia, ainda que eu não seja merecedor.

Aos meus pais e irmãs, que em mim dedicaram tantos sonhos e esforços, a quem busco acima de qualquer riqueza deste mundo, honrá-los e orgulhá-los.

À minha esposa Beatriz Andrade, por seu carinho e dedicação. Pelo exemplo de companheirismo e comprometimento tanto nos momentos felizes quanto nos difíceis. Pela família linda que sua genética me proporcionou e por ser minha entusiasta motivadora.

Ao orientador, amigo e professor Dr. Ulysses Cecato, a quem tenho profunda admiração, um muito obrigado pelo exemplo de incentivo, profissionalismo e presteza no auxílio as atividades e discussões. Pelo privilégio de ter sido seu orientado ao longo destes anos e pela oportunidade a mim concedida de realizar este trabalho.

Meu agradecimento mais que especial ao amigo e companheiro de pesquisa, Renan Sanches. Pela amizade, dedicação e ajuda na execução deste projeto, sem o qual esta tese não teria a mesma qualidade. Pelas várias horas de conversas, conselhos e boas risadas. A minha sincera gratidão por sua amizade.

Aos demais amigos meus participantes do grupo de estudo e pesquisa GEFORCE, que tanto me ensinaram a importância do trabalho em grupo baseado em intrínsecos valores tais como amizade, respeito, compromisso e responsabilidade. Em especial, Renan Sanches, Divaney Mamédio, Murilo Donizete, Sandra Galbeiro, Thiago Trento, Camila Duarte, Matheus Marcomini, Pablo Rodrigo, Maicon Paloshi, João Vitor Vicente e demais integrantes.

Particularmente à minha coorientadora Prof.<sup>a</sup> Dra. Sandra Galbeiro, por sua vocação inequívoca de instruir, motivar e direcionar nossos potenciais.

Ao Eng. Agr. Dr. José Renato Silva Gonçalves, gerente administrativo da Fazenda Figueira, por gentilmente ceder a área para a realização deste projeto, além de todo auxílio logístico e operacional, sem os quais não seria possível a realização do mesmo.

A todos os funcionários da Fazenda Figueira, pelo imprescindível suporte e auxílio nas atividades de manejo, prestados sempre de maneira muito cordial.

A todos os professores do curso de Pós-graduação em zootecnia de Maringá e de outros departamentos que com muito esmero dedicaram tempo e entusiasmo ao longo do curso na tarefa de multiplicar seus conhecimentos em minha formação profissional. Em especial os professores: Dr. Ossival Ribeiro Lolato, Dra. Fabiola Rego, Dr. Marcos Weber do Canto, Dr. Luíz Paulo Rigolon, Dra. Eliane Gasparine.

À CAPES – Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa.

Aos demais idealizadores, coordenadores e funcionários da Universidade Estadual de Maringá.

Por fim, agradeço a todos que de maneira direta ou indireta contribuíram ao longo destes maravilhosos três anos.



## BIOGRAFIA

DIOGO RODRIGUES DA SILVA, filho de Ateni Rodrigues da Silva e Leonice Ferreira da Silva, nasceu em Altamira, Pará, em 16 de maio de 1988.

Em dezembro de 2013, graduou-se em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá.

Em março de 2014, iniciou no curso de Mestrado em Zootecnia, na Universidade Estadual de Maringá, concentrando seus estudos na área de Pastagens e Forragicultura, submetendo-se à defesa de dissertação em 04 de abril de 2016.

Em abril de 2016, iniciou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Doutorado, na Universidade Estadual de Maringá, área de concentração Pastagens e Forragicultura, sob orientação da Professor Dr. Ulysses Cecato.

E no dia 20 de fevereiro de 2020, submeteu-se a banca de defesa da Tese de Doutorado.

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Revisão de literatura.....	12
1.1.1 Cultivar Mulato II ou capim Convert HD364.....	12
1.1.2 Criação de bovinos de corte sob pastejo.....	14
1.1.3 O papel da altura como ferramenta no manejo do pastejo.....	16
Referências.....	18
2. OBJETIVOS GERAIS .....	22
VARIÁVEIS PRODUTIVAS E MORFOLÓGICAS DO CAPIM-CONVERT HD364, SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA SUBMETIDOS A ALTURAS DE DOSEL .....	23
PRODUCTIVE AND MORPHOLOGICAL VARIABLES OF THE CONVERT HD364 GRASS, UNDER CONTINUOUS STOCKING SUBMITTED TO GRAZING HEIGHTS .....	23
1. INTRODUÇÃO.....	24
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	25
2.1 Local, período experimental e dados climáticos. ....	25
2.2 Área experimental e adubação.....	26
2.3 Animais e método de pastejo.....	30
2.4 Altura do dossel.....	31
2.5 Taxa de lotação variável.....	32
2.6 Massa e acúmulo de forragem (MF e AF).....	33
2.7 Análises estatísticas .....	34
3. RESULTADOS .....	35
4. DISCUSSÃO .....	40
5. CONCLUSÃO.....	45
6. REFERÊNCIAS.....	46

DINÂMICA DE PERFILHAMENTO, INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA E COMPOSIÇÃO DO DOSSEL DO CAPIM-CONVERT HD364, SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA SUBMETIDOS ALTURAS DE PASTEJO.....	49
TILLERING DYNAMICS, LIGHT INTERCEPTION AND CANOPY COMPOSITION OF CONVERT HD364, UNDER CONTINUOUS STOCKING SUBMITTED TO GRAZING HEIGHTS .....	50
1. INTRODUÇÃO .....	50
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	51
2.1 Local, período experimental e dados climáticos. ....	51
2.2 Área experimental e adubação.....	52
2.3 Animais e método de pastejo.....	55
2.4 Altura do dossel.....	56
2.5 Taxa de lotação variável .....	56
2.6 Densidade de perfilhos .....	57
2.7 Peso médio de perfilhos.....	58
2.8 IL e IAF .....	58
2.9 Avaliação de invasoras .....	59
3.0 Análises estatísticas .....	60
3. RESULTADOS .....	61
4. DISCUSSÃO .....	66
5. CONCLUSÃO .....	69
6. REFERÊNCIAS.....	69
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	72

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado da análise do solo da área experimental, nos anos de 2014 e 2016 .....	28
Tabela 2. Médias produtivas da massa de forragem do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.....	37
Tabela 3. Massa de colmo + bainha (MCB) do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.....	38
Tabela 4. Proporção de lâmina foliar e relação de lâmina foliar e colmo + bainha do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.....	39
Tabela 5. Proporção de colmo + bainha do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.....	40
Tabela 6. Resultado da análise do solo da área experimental, nos anos de 2014 e 2016. ....	54
Tabela 7. Densidade populacional de perfilhos basais (DPPB) e aéreos (DPPA) do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil. ....	63
Tabela 8. Peso médio por perfilho do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.....	64
Tabela 9. Interceptação luminosa e índice de área foliar do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.....	65
Tabela 10. Percentagem de plantas invasora do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.....	66

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Precipitação (mm), temperatura máxima e mínima (°C) observada antes e durante o período experimental (setembro de 2015 a junho de 2017). Fonte: IAPAR – Londrina-PR.....	26
Figura 2. Pasto de capim-Convert HD364 na Fazenda Figueira, Londrina-PR; .....	27
Figura 3. Imagem de satélite da área experimental com <i>Urochloa</i> spp. cv. Convert HD364, manejado a 15, 25, 35 e 45 cm de altura de dossel. (Fonte: Software Google® Earth- acesso online em 04/01/2017).....	28
Figura 4. Adubação do capim-Convert HD364 na Fazenda Figueira, Londrina-PR;.....	29
Figura 5. Manejo e pesagem dos animais no período do experimento.....	31
Figura 6. Avaliação da altura do capim-Convert HD364, em Londrina, Paraná, Brasil.	32
Figura 7. Avaliações de acúmulo de forragem .....	34
Figura 8. Alturas médias pretendidas e observadas do capim-Convert HD364 mantido em quatro alturas de pastejo pretendida (15, 25, 35 e 45 cm), para o período I e II. ....	35
Figura 9. Taxa de lotação no período I do capim-Convert HD364 mantido em quatro alturas pretendidas de manejo (15, 25, 35 e 45 cm) nas estações do ano de 2015 e 2016. ....	36
Figura 10. Taxa de lotação no período II do capim-Convert HD364 mantido em quatro alturas pretendidas de manejo (15, 25, 35 e 45 cm) nas estações do ano de 2016 e 2017. ....	36
Figura 11. Precipitação (mm), temperatura máxima e mínima (°C) observada antes e durante o período experimental (setembro de 2015 a junho de 2017). Fonte: IAPAR – Londrina-PR.....	52
Figura 12. Pasto de capim-Convert HD364 na Fazenda Figueira, Londrina-PR; .....	53
Figura 13. Imagem de satélite da área experimental com <i>Urochloa</i> spp. cv. Convert HD364, manejado a 15, 25, 35 e 45 cm de altura pretendidas de dossel. (Fonte: Software Google® Earth- acesso online em 04/01/2017).....	54
Figura 14. Animais sob pastejo no período do experimento. ....	56
Figura 15. Contagem de densidade populacional de perfilhos do capim-Convert HD364. ....	58
Figura 16. Leitura da de interceptação luminosa e índice de área foliar com o aparelho AccuPAR Linear PAR/LAI ceptometer do capim-Convert HD364.....	59
Figura 17. Avaliação de plantas invasoras do capim-Convert HD364.....	60

Figura 18. Alturas médias reais do capim-Convert HD364 mantido em quatro alturas de pastejo pretendida (15, 25, 35 e 45 cm), para o período I e II. ....	61
Figura 19. Taxa de lotação no período I do capim-Convert HD364 mantido em quatro alturas de manejo (15, 25, 35 e 45 cm) nas estações do ano de 2015 e 2016. ....	62
Figura 20. Taxa de lotação no período II do capim-Convert HD364 mantido em quatro alturas de manejo (15, 25, 35 e 45 cm) nas estações do ano de 2016 e 2017. ....	62

## RESUMO

O experimento foi conduzido em Londrina, Paraná, Brasil, na Estação Experimental Agrozootécnica Hildegard Georgina Von Pritzelwiltz (23°34'25"S, 50°58'17"O e 810 m de altitude), durante dois anos, tendo por objetivo avaliar e reportar os valores das variáveis produtivas e características morfológicas do dossel da *Urochloa* híbrida Convert HD364 (*Urochloa* spp.), sob lotação contínua e taxa de lotação variável, com diferentes alturas pretendidas de dossel (15, 25, 35 e 45 cm), em três estações do ano (primavera, verão e outono). As variáveis mensuradas foram acúmulo de forragem (AF), massa de forragem (MF), massa de lâmina foliar (MLF), massa de colmo + bainha (MCB), massa de material morto (MMM), proporção de lâmina foliar (PLF), proporção de colmo+bainha (PCB), proporção de material morto (PMM), relação de lâmina foliar : colmo + bainha (LF:CB), densidade populacional de perfilhos basais (DPPB), densidade populacional de perfilhos aéreos (DPPA), peso médio de perfilhos (PMP), interceptação luminosa (IL), índice de área foliar (IAF) e percentagem de plantas invasoras (PPI). O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso, com arranjo fatorial 4x3, correspondendo às combinações entre alturas pretendidas de dossel (15, 25, 35 e 45 cm) e estações do ano (primavera, verão e outono), com quatro repetições. Os dados foram analisados utilizando o procedimento MIXED do SAS. No caso de interações e efeitos isolados de altura, os dados foram desdobrados em contrastes ortogonais e para efeitos isolados das variáveis nas estações do ano, as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey-Kramer ( $P < 0,05$ ). Devido à pequenas variações ocorridas nas alturas pretendidas em relação as alturas observadas durante os dois anos, os tratamentos passaram a ser 16, 26, 35 e 41 cm de altura de dossel. O AF apresentou relação linear positivo à medida que se diminuiu a intensidade de pastejo, enquanto a MF, MLF e MMM

apresentaram comportamento quadrático, também com os maiores valores observado nos pastos com menores intensidades de pastejo. O verão foi o período que mais tem AF. Já no outono a MF e a MM apresentam maiores valores, respectivamente, frente ao verão e a primavera. Apenas os pastos mantidos a 16 cm de altura do dossel não variaram para a MCB e PCB entre as diferentes estações do ano. Para todos os outros tratamentos, o outono foi o período em que se obteve os maiores valores para essas duas variáveis. Os pastos mantidos sob maior altura de dossel foram os tratamentos que mostraram os maiores de MCB e PCB independentemente da estação do ano avaliada. Os tratamentos com menores alturas de dossel, são os pastos com as maiores PLF e LF:CB e menores PMM. Tanto para PLF quanto para LF:CB, o outono foi a estação do ano que apresentou os menores valores para essas variáveis, e os maiores valores para a PMM. A DPPB apresentou relação linear positiva à medida que se diminuiu a altura dos pastos, enquanto a DPPA não se diferenciou entre os tratamentos avaliados nem entre as estações do ano. O verão foi o período com maiores valores para a DPPB. Por outro lado, o PMP também apresentou relação linear, porém negativa, à medida que foram testadas menores alturas de dossel. A IL teve comportamento linear, sendo os maiores valores observados nas maiores alturas de dossel. Já o IAF teve comportamento quadrático, porém seguindo a mesma linha da IL, com os maiores valores mostrados nos pastos manejados mais altos. Tanto a IL como o IAF tiveram menores valores na primavera. Para a PPI o comportamento foi quadrático, e quanto menor foi a altura do dossel, maiores foram os valores dessa variável. A intensidade do pastejo afeta a estrutura do dossel em todas as variáveis avaliadas. A manutenção dos pastos entre 26 e 30 cm de altura de dossel sob lotação continua proporcionam equilíbrio entre a as variáveis produtivas do capim-Convert HD364 e a quantidade de colmos e material morto, as quais podem afetar diretamente o desempenho dos animais sob pastejo. Mais especificamente, o manejo do capim-Convert HD364 entre 28 e 29 cm de altura do dossel sob lotação contínua proporciona interceptação luminosa de 95% para essa cultivar, sendo que isso pode significar o ponto de máxima eficiência produtiva, conseqüentemente refletindo em melhores ganhos ao produtor.

**Palavras-chave:** Híbrido; IL; IAF; Perfilho; *Urochloa*.



## ABSTRACT

The experiment carried out in Londrina, Paraná, Brazil, at the Hildegard Georgina Von Pritzelwiltz Experimental Agrozootechnical Station (123° 34'25 "S, 50° 58'17"W and 810m a.s.l) for two years, with the objective of evaluating and reporting the productive variables and morphological characteristics value of the Convert HD364 hybrid *Urochloa* (*Urochloa* spp.) canopy, under continuous stocking and variable stocking rate, with different intended canopy heights (15, 25, 35 and 45 cm), in three seasons (spring, summer and autumn). The measured variables were forage accumulation (FA), forage mass (FM), leaf blade mass (LBM), stem + sheath mass (SSM), dead material mass (DMM), leaf blade proportion (LFP) , stem + sheath proportion (CBP), dead material proportion (DMP), leaf blade: stem + sheath ratio (LF: CB), basal tillers population density (BTPD), aerial tillers population density (ATPD), average tillers weight (ATW), light interception (LI), leaf area index (LAI) and weed plants percentage (PWP). The experimental design was in complete randomized blocks, with a 4x3 factorial arrangement, corresponding to the combinations between intended canopy heights (15, 25, 35 and 45 cm) and seasons (spring, summer and autumn), with four replications. The data were analyzed using the SAS MIXED procedure. In the case of interactions and isolated height effects, the data were analyzed into orthogonal contrasts and for variables isolated effects in the seasons, the means were compared using the Tukey-Kramer test ( $P < 0.05$ ). Due to the small variations in the desired heights in relation to the heights observed during the two years, the treatments became 16, 26, 35 and 41 cm of canopy height. The FA showed a positive linear relationship as the grazing intensity decreased, while the FM, LBM and DMM showed quadratic behavior, also with the highest values observed in pastures with lower grazing intensities. Summer is the period that has the

most FA. Autumn, on the other hand, is when FM and DMM present higher values, respectively, compared to summer and spring. Only pastures kept at a height of 16 cm from the canopy did not vary for SSM and SSP between different seasons. For all other treatments, autumn was the period in which the highest values were obtained for these two variables. Pastures kept under higher canopy height were the treatments that showed the largest SSM and SSP regardless of the season evaluated. The treatments with the lowest canopy heights are the pastures with the highest LBP and LB: SS and the lowest DMP. For both LBP and LB: SS, autumn is the season with the lowest values for these variables, and the highest values for DMP. BTPD showed a positive linear relationship as the sward height decreased, while ATPD did not differ between the treatments evaluated nor between seasons. Summer is the period with the highest values for BTPD. On the other hand, the ATW also showed a linear, but negative relationship, as lower canopy heights were tested. LI had a linear behavior, with the highest values observed at the highest canopy heights. The LAI had a quadratic behavior, but following the same line as the LI, with the highest values shown in the highest managed pastures. Both the LI and the LAI had lower values in the spring. For PWP, the behavior was quadratic, and the smaller the canopy height, the greater is this variable values. Grazing intensity affects the canopy structure in all evaluated variables. The maintenance of pastures between 26 and 30 cm of canopy height under continuous stocking provides a balance between the Convert HD364 grass productive variables and the amount of stem and dead material, which can directly affect the performance of animals under grazing. More specifically, the management of Convert HD364 grass between 28 and 29 cm in canopy height under continuous stocking provides 95% of light interception for this cultivar, which can mean the point of maximum productive efficiency, consequently reflecting in better earnings to the producer.

**Key words:** Hybrid; LAI; LI; Tiller; *Urochloa*.

## 1. INTRODUÇÃO

A agropecuária é um dos principais setores responsáveis pela manutenção e estabilidade da economia brasileira. Para se ter uma ideia da relevância que esse setor tem para o país, mesmo em períodos de crises na economia, o PIB do agronegócio brasileiro cresceu 1,15% no acumulado de janeiro a outubro de 2019 e de acordo com cálculos realizados pelo Cepea (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada), em parceria com a CNA (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil) e com a Fealq (Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz) o ramo pecuário tem relevância ímpar nesses números, uma vez que cresceu 13,1% no acumulado desse mesmo ano (Cepea, 2020).

A vasta área de terras agricultáveis no Brasil e as condições de clima tropical que favorecem a utilização de gramíneas forrageiras para a produção pecuária, são sem dúvida uma base sólida para o sucesso do país nesse setor. Estima-se que quase em sua totalidade, o rebanho brasileiro, é em algum momento na vida dos animais criados sob o regime de pastejo (Dias-Filho, 2016).

Um dos principais desafios da pecuária moderna se constitui no aumento da eficiência de produção em áreas cada vez menores. Para isso, faz-se necessário o uso de técnicas mais aprimoradas, de manejo e emprego de novas tecnologias, a exemplo da hibridização, técnica capaz de desenvolver cultivares mais produtivas e com melhor valor nutritivo, além de resistentes a pragas e doenças (Echeverria et al., 2016; Torres et al., 2018).

A cultivar Convert HD364, trata-se de um híbrido originado a partir das *Urochloa decumbens* cv. Basilisk, *U. ruziziensis* e *U. brizantha*. Essa forrageira tem como principal característica a adaptação a solos com baixa disponibilidade de água, ácidos e de baixa fertilidade. A fácil adaptação às condições tropicais e subtropicais foi umas das premissas

básicas para a seleção desse capim (Argel et al., 2017). Assim, como qualquer cultivar, são necessárias buscas de informações, principalmente de manejo e produtividade, e como esse capim se comporta perante os desafios de diferentes épocas do ano sob situações cotidianas de utilização.

Mais importante que o lançamento de novas opções para a diversificação das pastagens, é a propagação de corretas informações de como esses materiais devem ser utilizados. O controle da altura do dossel forrageiro como estratégia de manejo pode ser capaz de relacionar adequadamente o crescimento do dossel com a sua utilização, e além de ter estreita relação com outras variáveis, como: a taxa de lotação, oferta de forragem, pressão de pastejo, massa de forragem, índice de área foliar, perfilhamento, dentre outras. E, também ser característica importante na determinação da habilidade competitiva das plantas pela luminosidade (Hodgson e Maxwell, 1981; Maxwell e Treacher, 1987; Carvalho et al., 2002).

Dessa forma, quando esse parâmetro é testado como um fator, como no caso desse estudo com o capim-Convert HD364, é possível reportar a pessoas de interesses diretos na área, como os produtores, quais os impactos que as intensidades de pastejo, reguladas através de alturas do dossel, refletem positivamente ou negativamente como um todo no pasto, dando de certa forma a condição nortear a utilização correta dessa opção forrageira.

Assim, objetivou-se com este estudo avaliar e reportar os valores das variáveis produtivas, das características morfológicas do dossel e de perfilhamento do capim-Convert HD364, sob lotação contínua e taxa de lotação variável, com diferentes alturas de dossel (15, 25, 35 e 45 cm), em três épocas do ano (primavera, verão e outono), durante dois anos.

## 1.1 Revisão de literatura

### 1.1.1 Cultivar Mulato II ou capim-Convert HD364

Gramíneas do gênero *Urochloa* (syn. *Brachiaria*) são amplamente utilizadas para pastoreio em sistemas de produção de carne bovina. Dos 100 milhões de hectares de pastagens cultivadas no Brasil, cerca de 90% destas estão ocupadas com os gêneros *Urochloa* spp. e *Megathyrsus* spp, sendo que a cultivar Marandu (*B. brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf.) é cultivada em cerca de 45 milhões de hectares (Resende et al., 2015). Nos últimos anos, a “Síndrome da morte de Marandu” contribuiu para o declínio

produtividade e persistência dessa cultivar nas regiões central e norte Brasil (Caetano e Dias-Filho, 2008).

Apesar da grande importância das pastagens para a indústria pecuária, o manejo de pastoreio no Brasil é muitas vezes inadequado. Essa limitação juntamente com baixa reposição de nutrientes (falta de fertilização), e, em alguns casos, o uso de genótipos não adaptados a região que são implantados, contribuem para degradação das pastagens (Euclides et al., 2010). Como resultado, estima-se que cerca de 50% das pastagens plantadas no Brasil se encontram degradadas (Dias-Filho, 2014a).

Frente a esses problemas, espécies e cultivares de plantas forrageiras para diversificar as áreas com capim-Marandu se fizeram necessários nesses sistemas de produção baseados em pastagens nos últimos anos (Dias-Filho, 2016). Foi com essa visão que o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) na Colômbia em parceria com outras instituições de pesquisa desenvolveu o segundo híbrido do gênero *Urochloa*, o cultivar Mulato II (CIAT 36087) ou capim-Convert HD364 (*Urochloa* spp.) que tem como detentora dos direitos comerciais do material a empresa Dow AgroSciences®, atual Corteva Agriscience®. Lançado em 2005, a cultivar Convert HD364 é um híbrido tetraploide ( $2n = 4x = 36$  cromossomos), e tem origem genética de seus alelos presentes na mãe sexual *B. ruziziensis* (tetraploide sexual), na *B. decumbens* cv. Basilisk (tetraploide apomítica) e em outros acessos de *B. brizantha*, incluindo a cv. Marandu (Argel et al., 2007).

O Convert HD364 é uma gramínea perene de crescimento semiereto, podendo alcançar até um metro de altura. Os colmos desta forrageira são cilíndricos e vigorosos, alguns com hábito semidecumbente, capazes de enraizar quando entram em contato com o solo. As folhas são de característica linear lanceoladas de aproximadamente quatro centímetros de largura e de cor verde intenso, apresentando abundante pilosidade em ambos os lados da lâmina. A lígula tem característica curta e membranosa e a inflorescência é uma panícula de quatro a seis racimos, com fileira dupla de espiguetas tem aproximadamente cinco milímetros de comprimento e dois milímetros de largura, o estigma tem a particularidade em relação a outras cultivares de *Urochloa*, de ser da cor creme (Argel et al., 2007).

Sua recomendação para melhor desempenho produtivo é em solos de média a alta fertilidade e boa drenagem podendo esse chegar ao acúmulo de massa seca de forragem, com mais de 13,4 toneladas  $ha^{-1} ano^{-1}$ , com os maiores rendimentos nas épocas chuvosas (Silva et al., 2016). Apesar de ter certa tolerância a solos com

deficiência de drenagem estes não toleram áreas encharcadas permanentemente (Vendramini et al., 2008).

O sistema de raízes profundo desta forrageira confere-lhe alta resistência às condições secas, situação comum em diversas regiões do país em algumas estações do ano. Quando são submetidos a períodos de três a quatro meses com poucas chuvas ou em solos com altos teores de alumínio tóxico tem rendimento igual ou até superiores a cultivares do mesmo gênero (Argel et al., 2007). Em épocas de inverno, em que as baixas temperaturas e dias com menos luminosidade prevalecem, tem queda produtiva menor, comparada a outras forrageiras tropicais (Alves, 2016).

Por fim, desde 2009, o capim-Convert HD364 é uma opção crescente diversidade de espécies de capim-pasto utilizadas no Brasil pelo alto acúmulo de forragem e valor nutritivo (Pequeno et al., 2015) e assim, como qualquer cultivar necessita de estudos na literatura, principalmente com gado sob pastejo e em diferentes épocas do ano.

#### 1.1.2 Criação de bovinos de corte sob pastejo

As áreas de pastagens do planeta têm importância econômica e social para todas as nações (Bengtsson et al., 2019), além disso, esses ambientes têm papel fundamental no ecossistema da Terra, uma vez que contêm quantidade substancial de carbono orgânico do solo. Segundo dados de 2015 da FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) os estoques de carbono presentes no solo das pastagens é quase 50% superior do que é armazenado nas florestas em todo o mundo, sendo altamente susceptíveis a atividades que levam à degradação, como por exemplo, excesso de pastejo (Conant et al., 2017).

Particularmente em regiões tropicais, gramíneas da espécie C4 representam a principal fonte de alimento para os ruminantes (Portes Silva et al., 2019), uma vez que essas são mais produtivas para o acúmulo de forragem do que as das espécies C3 nesses ambientes. Isso se deve por questões anatômicas e bioquímicas, que permitem maior eficiência de uso de água e nitrogênio sob altas temperaturas e altos níveis de radiação (Taiz et al., 2017).

O Brasil tem uma das maiores extensões de pastagens do mundo, sendo o líder na exportação de carne bovina mundial, com rebanho que possui aproximadamente 214,69 milhões de cabeças de gado, distribuídos em 162,19 milhões de hectares, sendo a maior parte desses animais criados sob o regime de pastagens (ABIEC, 2019). Apesar desses

números, ainda está longe de seu potencial máximo produtivo, já que se estima que cerca de 50% das pastagens brasileiras estariam degradadas, cerca de 30% em processo de degradação e apenas 20% não degradadas (Dias-Filho, 2014a).

Por ser um país de dimensões continentais, detentor de diversos biomas, em que cada um deles pode ter sua característica específica, as ações de manejo devem se moldar para atender não só a alta produtividade dos animais como também respeitar os limites das plantas forrageiras. Isso nos dá mais segurança, que além do volume do produto animal gerado a pasto (carne, leite, lã, dentre outros), há a continuidade do pasto e a lucratividade da atividade, fatores estes, chave para o sucesso do pecuarista.

Independente do bioma brasileiro, há sempre dois períodos distintos para o sistema de engorda a pasto ser fracionado, o primeiro que em algumas regiões é chamado de época das águas, que normalmente compreende a primavera e verão, quando ocorrem as melhores condições para o desenvolvimento e produção das forrageiras tropicais, conseqüentemente sendo o período que há elevado desempenho animal. E, a época seca, ou outono e inverno, quando ocorre queda na produção forrageira pela menor quantidade de chuvas, menores temperaturas e menor fotoperíodo (tempo de exposição à luz por dia). Esta queda na produção atrasa o desempenho animal, e pode até mesmo, ocasionar perdas de peso ao rebanho (Dias-Filho, 2016).

Nos últimos anos, pressionados por questões ambientais e flutuações de mercado, que exige mais eficiência para se obter a sustentabilidade aliado a lucratividade, a visão dos pecuaristas tem se voltado a questões que em tempos atrás era inimaginável no Brasil, como produzir mais em menores áreas. Dessa forma, cada dia mais, busca-se o avanço das tecnologias que sejam viáveis economicamente, como o lançamento de novas cultivares, informações do correto manejo e a recuperação de áreas degradadas (Meyer e Rodrigues, 2014).

Tradicionalmente, no Brasil observa-se uma busca contínua de novas e até “milagrosas” gramíneas forrageiras para substituir aquelas que foram utilizadas. No entanto, talvez a resposta não esteja em achar o capim ideal, mas sim em acertar o manejo ideal, e isso é feito quando há preocupação em corrigir os problemas que levaram à queda da produtiva, como a carga excessiva de animais, que expõe e compacta o solo, a baixa fertilidade natural dos solos, a falta de adubação de manutenção, bem como evitar os ataques severos de pragas e doenças (Carvalho et al., 2017).

Sendo assim, o enfoque na introdução de novas cultivares de gramíneas, aliado a avaliação dessas, bem como as das já existentes, têm sido alvos prioritários de

pesquisadores na experimentação com plantas forrageiras tropicais no Brasil. Porém, isso tudo só tem papel efetivamente válido se a experimentação for completa, mostrando as variações produtivas e morfológicas, durante mais de uma estação de pastejo, com situações que simulem o cotidiano na produção do gado a pasto (Silva e Nascimento Júnior, 2007), e que de fato gere informações relevantes a quem irá manejar a forrageira.

### 1.1.3 O papel da altura como ferramenta no manejo do pastejo

O manejo ideal de uma área de pastagem é aquele que respeita o balanço entre o crescimento das plantas aliado ao seu consumo pelos animais, e a exploração está intimamente ligada às avaliações frequentes na pastagem e aos ajustes na taxa de lotação, de modo a não ocorrer extremos como o sub ou o super-pastejo (Lopes et al., 2000; Paula et al. 2012). Estas avaliações podem ser feitas de diferentes formas, mas o método utilizado deve representar a realidade das pastagens, sem, contudo, se tornar excessivamente trabalhoso e dispendioso (Lopes et al., 2000).

A estrutura do dossel forrageiro pode ser alterada a partir da intensidade com que o pasto é colhido, e isso tem papel crucial sobre o acúmulo e o valor nutritivo da forragem produzida e, conseqüentemente, sobre o consumo e desempenho dos animais em pastejo (Hodgson, 1990). O consumo diário de forragem e os efeitos do processo de pastejo sobre a estrutura do dossel têm relações paralelas com a sustentabilidade da criação de animais sob regime de pastejo (Flores et al., 2008; Nantes et al., 2013).

Segundo Silva e Nascimento Júnior (2007), mesmo em plantas com significativas variações morfológicas e diferentes locais nos quais as forrageiras tropicais são experimentadas, a altura é uma alternativa real e ferramenta básica para a melhoria da eficiência produtiva sob sistemas de produção de animais a pasto, uma vez que se relacionam diretamente com qualquer variação do dossel. Já Sollenberger et al. (2012) reforçam que adequadas alturas de dossel para cada forrageira podem melhorar a produtividade das pastagens e animais através de seus efeitos sobre o acúmulo de forragem, o valor nutritivo e a perenidade.

Estudos baseados em respostas fisiológicas de plantas mostraram que as taxas de crescimento foram relacionadas com a porcentagem de luz interceptada pelo dossel forrageiro e área foliar (Silva e Nascimento Jr., 2007). As plantas forrageiras demonstraram que a máxima taxa de acúmulo de forragem é obtida quando a interceptação luminosa (IL) pelo dossel forrageiro é de 95%. Esta medida oferece



condição ótima de manejo para cada cultivar expressar o seu potencial de produção (Santos e Vieira, 2012).

Como a mensuração deste percentual no dia a dia da propriedade é inviável pelo alto custo do equipamento Carnevalli (2003) e Barbosa (2004) mostraram a alternativa de correlacionar a altura do dossel ao IL. Segundo esses autores essas duas variáveis apresentam alto grau de associação podendo ser uma alternativa importante para otimização dos pastos.

Dessa forma, a altura do dossel pode estimar indiretamente a massa de forragem de pastagens tropicais, uma vez que existe relação linear e positiva entre essas variáveis, porém, segundo Pedreira (2002), com variações dependendo da densidade do pasto. Neste sentido, estudos verificaram relação positiva entre a altura de pastejo e o nível da massa de forragem, e, pastos mantidos com menores intensidades de pastejo apresentam maiores ofertas de forragem disponíveis (Mezzalira et al., 2012; Silva et al., 2016). Hodgson e Maxwell (1981) afirmam além da massa de forragem dessa ser um parâmetro momentâneo base para os cálculos das taxas de lotação dos pastos, é também uma característica importante na determinação da habilidade competitiva das plantas pela luminosidade.

Quanto à dinâmica de perfilhamento das plantas, diversos autores reportam na literatura a existência de um mecanismo de compensação estreitamente relacionado com as alturas que as plantas forrageiras são manejadas (Grant et al., 1983; Bircham e Hodgson, 1983; Sbrissia et al., 2001, 2003; Sbrissia e Silva, 2008). Esse mecanismo mostra que a massa média do perfilhos normalmente é inversamente proporcional a densidade populacional dos perfilhos, sendo ela positiva para massa e negativa para quantidade de perfilhos em que os pastos são submetidos a menores intensidades de pastejo.

As recomendações de altura do dossel devem ser flexíveis durante as diferentes estações do ano, já que por se tratar de ambientes perenes as variações climáticas podem interferir diretamente na estrutura do dossel. Um exemplo, é a maior presença de tecidos mortos em pastos mantidos mais altos em épocas com baixas condições favoráveis, os quais podem impedir a passagem e a chegada da luz nos extratos inferiores do pasto. Menos luz próximo ao nível do solo significa prejudicar o aparecimento de perfilhos, gerando redução na densidade populacional, resultando em recuperação mais lenta destes pastos, após o restabelecimento das condições ambientais favoráveis, como por exemplo, o verão (Santos et al., 2011b).

As alturas de manejo também podem ser ajustadas em função do estágio fenológico da planta, de modo que nos pastos mantidos com alturas menores em determinados períodos, é possível diminuir a emissão de perfilhos reprodutivos (Santos et al., 2011b), que reduzem o valor nutritivo do pasto, bem como a sua produtividade, pois quando o perfilho entra em reprodução cessa a emissão de novas folhas (Maxwell; Treacher, 1987).

Por fim, considerando que a altura pode ser um guia eficiente e prático para ser usado no manejo do pastejo para o correto ajuste da taxa de lotação, são viáveis pesquisas que avaliem esse parâmetro para as forrageiras. Uma vez que o ambiente pastoril é extremamente complexo e dependente das condições climáticas e da particularidade de cada local.

## Referências

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes Bovinas. 2019. BeefReport – Perfil da Pecuária no Brasil. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>. Acessado em 27 de janeiro de 2020.
- Alves, E. S. G. 2016. Produtividade, composição bromatológica e dinâmica do perfilhamento da *Brachiaria* híbrida Convert HD364 sob alturas de corte. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás.
- Argel, M., Pedro, J., Miles, J. W., Guiot García, J. D., Cuadrado Capella, H., & Lascano, C. E. (2007). Cultivar mulato II (*Brachiaria* híbrido CIAT 36087): Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistentes as cigarrinhas e adaptada a solos tropicais ácidos (1ª Edição). Cali, CO.
- Bircham, J. S., & Hodgson, J. (1983) The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. *Grass and Forage Science*, 38, 323-331. doi: 10.1111/j.1365-2494.1983.tb01656.x
- Barbosa, R. A. Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) submetido à frequências e intensidades de pastejo. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. (Tese Doutorado em Zootecnia)
- Bengtsson, J., Bullock, J. M., Egoh, B., Everson, C., Everson, T., O'Connor, T., & Lindborg, R. (2019). Grasslands - more important for ecosystem services than you might think. *Ecosphere*, 10, e02582. doi: 10.1002/ecs2.2582
- Caetano, L. P. D., & Dias-Filho, M. B. (2008). Responses of six *Brachiaria* spp. accessions to root zone flooding. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37, 795-801. doi:10.1590/S1516-35982008000500003
- Carvalho, P. C. F.; Poli, C. H. E.; Heringer, I.; Barbosa, C. M. P.; Pontes, L. S.; Frizzo, A.; Pinto, C. E.; Fontoura Júnior, J. A.; Freitas, T. M. S.; Soares A. B.; Morais, A.; &

- Canto, M. W. (2002) Normas racionais de manejo de pastagens para ovinos em sistema exclusivo e integrado com bovinos. Em: Siqueira, Edson Ramos de. (Org.). VI Simpósio Paulista de Ovinocultura. 6<sup>a</sup> ed. Anais. Botucatu, SP., 1, 21-50.
- Carvalho, W. T. V., Minighin, D. C., Gonçalves, L. C., Villanova, D. F. Q., Mauricio, R. M., & Pereira, R. V. G. (2017). Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão. *Pubvet*, 11, 0947-1073. doi:10.22256/PUBVET.V11N10.1036-1045
- Carnevali, R. A. (2003) Dinâmica de rebrotação de pastos de capim Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente. Piracicaba: ESALQ. (Tese Doutorado em Agronomia).
- CEPEA/CNA (2020, fevereiro 4)- PIB- Volume do agronegócio cresce 7,6% em 2017, eleva PIB nacional e ajuda no controle da inflação. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/pib-agro-cepea-pib-volume-do-agronegocio-cresce-7-6-em-2017-eleva-pib-nacional-e-ajuda-no-controle-da-inflacao.aspx>
- Conant, R. T., Cerri, C. E., Osborne, B. B., & Paustian, K. (2017). Grassland management impacts on soil carbon stocks: a new synthesis. *Ecological Applications*, 27, 662-668. doi: 10.1002/eap.1473
- Dias-Filho, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental. (2014a). (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402). Disponível em: <http://bit.ly/1v0USg3>. Acesso em: 15 de agosto de 2019.
- Dias-Filho, M. B. (2016). Uso de pastagens para a produção de bovinos de corte no Brasil: passado, presente e futuro. (Embrapa Amazônia Oriental-Documentos). Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1042092/1/DOCUMENTOS418.pdf>. Acesso em 10 de janeiro de 2020.
- Echeverria, J. R., Euclides, V. P. B., Sbrissia, A. F., Montagner, D. B., Barbosa, R. A., & Nantes, N. N. (2016). Acúmulo de forragem e valor nutritivo do híbrido de *Urochloa* 'BRS RB331 Ipyporã' sob pastejo intermitente. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51, 880-889. doi:10.1590/S0100-204X2016000700011
- Euclides, V. P. B., do Valle, C. B., Macedo, M. C. M., Almeida, R. G. D., Montagner, D. B., & Barbosa, R. A. (2010). Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 151-168. doi:10.1590/S1516-35982010001300018
- Flores, R. S., Euclides, V. P. B., Abrão, M. P. C., Galbeiro, S., Difante, G. D. S., & Barbosa, R. A. (2008) Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37, 1355-1365. doi:10.1590/S1516-35982008000800004
- Grant, S. A.; Barthram, G. T.; Torvell, L., King, J., & Smith, H. K. (1983). Sward management, lamina turnover and tiller population-density in continuously stocked lolium-perenne-dominated swards. *Grass and Forage Science*, 38, 333-344. doi 10.1111/j.1365-2494.1983.tb01657.x
- Hodgson, J.; & Maxwell, T. J. (1981) Grazing research and grazing management. In: Hillfarming Research Organization. Biennial report. Midlothian,. 196-188.
- Hodgson, J. G. (1990). *Grazing management: Science into practice*. Harlow: Longman Scientific & Technical. 203 p.
- Lopes, R. D. S., Fonseca, D. M. D., Cóser, A. C., Nascimento Júnior, D. D., Martins, C. E., & Obeid, J. A. (2000). Avaliação de métodos para estimação da disponibilidade de

forragem em pastagem de capim-elefante. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29, 40-47. doi: 10.1590/S1516-35982000000100006

Maxwell, T. J.; Treacher, T. T. (1987) Decision rules for grassland management. Em: *Efficient sheep production from grass*. Pollott, G. E. (Ed.). British Grassland Society Occasional Symposium, Hurley, Berkshire, U. K. 67-78.

Meyer, P. M.; & Rodrigues, P. H. M. (2014). Progress in the Brazilian cattle industry: an analysis of the Agricultural Censuses database. *Animal Production Science*, 54, 1338-1344. doi:10.1071/AN14280

Mezzalana, J.C.; Bremm, C.; Trindade, J. K.; Nabinger, C.; & Carvalho, P.C.F. (2012) The ingestive behaviour of cattle in large-scale and its application to pasture management in heterogeneous pastoral environments. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2, 909-916.

Nantes, N. N., Euclides, V. P. B., Montagner, D. B., Lempp, B., Barbosa R.A., & Gois, P. O. (2013) Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 48, 114-121. doi: 10.1590/S0100-204X2013000100015

Pedreira, C. G. S. (2002). Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 39, 100-150.

Portes Silva, G., da Silva, S. C., Escobar-Gutiérrez, A., Lemaire, G., & Louarn, G. (2019). Stem elongation in *Pennisetum purpureum* results from a fixed pattern of vegetative development potentially enhanced by the initiation of flowering. *Grass and Forage Science*, 74, 708-719. doi: 10.1111/gfs.12449

Resende, R. M. S., Jank, L., do Valle, C. B., Barrios, S., & Santos, M. (2015). Melhoramento de forrageiras tropicais. Em: *Embrapa Gado de Corte-Artigo em anais de congresso*. Em: *Simpósio de Pastagem e Forragicultura do Campo das Vertentes*, 2. Anais. São João del Rei: UFSJ. 114-130.

Santos M. E. R., Gomes, V. M., da Fonseca, D. M., Albino, R. L., Da Silva, S. P., Santos, A. L. (2011b). Número de perfilhos do capim-braquiária em regime de lotação contínua. *Acta Scientiarum - Animal Sciences* 33:1-7. doi: 10.4025/actascianimsci. v33i1.10440

Santos, A. G. T., & Vieira, A. (2012). Alturas de pastejo recomendadas para as principais forrageiras considerando 95% de interceptação luminosa. *Cadernos de Pós-Graduação da FAZU*, 2.

Sbrissia, A. F., Da Silva, S. C., Carvalho, C. A. B., Carnevalli, R. A., Pinto, L. F. M., Fagundes, J. L., & Pedreira, C. G. S. (2001) Tiller size/population density compensation in Coastcross grazed swards. *Scientia Agrícola*, 58, 655-665. doi: 10.1590/S0103-90162001000400002

Sbrissia, A. F., Silva, S. C. D., Matthew, C., Carvalho, C. A. B., Carnevalli, R. A., Pinto, L. F. M., & Pedreira, C. G. S. (2003). Tiller size/density compensation in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38, 1459-1468. doi: 10.1590/S0100-204X2003001200013

Sbrissia, A. F., & Silva, S. C. D. (2008). Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37, 35-47. doi:10.1590/S1516-35982008000100005

- Silva, S. C. D., & Nascimento Júnior, D. D. (2007). Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36, 122-138. doi:10.1590/S1516-35982007001000014
- Silva, V. J., Pedreira, C. G., Sollenberger, L. E., Silva, L. S., Yasuoka, J. I., & Almeida, I. C. (2016). Canopy height and nitrogen affect herbage accumulation, nutritive value, and grazing efficiency of 'Mulato II' Urochloagrass. *Crop Science*, 56, 2054-2061. doi:10.2135/cropsci2015.12.0764
- Sollenberger, L. E., Agouridis, C. T., Vanzant, E. S., Franzluebbbers, A. J., & Owens, L. B. (2012). Prescribed grazing on pasturelands. Disponível em [https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=bae\\_facpub](https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=bae_facpub). Acesso em 04 de fevereiro de 2020.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2017). *Fisiologia e desenvolvimento vegetal (6ª Edição)*. Porto Alegre, RS.
- Torres, F. Z., Valério, J. R., Amaral, B. B., Barbosa, M. C., & Oliveira, M. C. (2018). Seleção de híbridos de *Brachiaria* spp. resistentes à cigarrinha-das-pastagens *Notozulia entreriana* (Hemiptera: Cercopidae). Em: 27º Congresso Brasileiro de Entomologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
- Vendramini, J.; Inyang, U.; Sellers, B.; Sollenberger, L. E.; Silveira, M. (2008). Mulato II (*Brachiaria* spp.). Agronomy Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. Document DD AGR 303. Universidade da Flórida.

## 2. OBJETIVOS GERAIS

Objetivou-se com este estudo avaliar e reportar características produtivas e morfológicas do dossel e de perfilhamento do capim-Convert HD364, sob lotação contínua e taxa de lotação variável, com diferentes alturas pretendidas de pastejo (15, 25, 35 e 45 cm), em três épocas do ano (primavera, verão e outono), durante dois anos.

## VARIÁVEIS PRODUTIVAS E MORFOLÓGICAS DO CAPIM-CONVERT HD364, SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA SUBMETIDOS A ALTURAS DE DOSSEL

### Resumo

Novos materiais forrageiros com bons resultados para a pecuária a pasto no Brasil, são essenciais para o crescimento dessa importante atividade econômica no país. Neste contexto o capim-Convert HD364 é uma das recentes forrageiras do gênero *Urochloa* desenvolvida para áreas tropicais. Durante dois anos, a realização deste estudo teve como objetivo avaliar as características produtivas e morfológicas desse capim, sob lotação contínua, em diferentes alturas de dossel e estações do ano. Em geral, os pastos com maiores alturas apresentaram maior acúmulo de forragem (AF), massa de forragem (MF), massa de lâmina foliar (MLF), massa e proporção de colmo + bainha (MCB; PCB) e de massa de material morto (MMM). Independente do tratamento o AF foi maior no verão e a MF e a MMM foram maiores no outono. Os pastos mantidos a 16 cm de altura permaneceram com a MCB e PCB constantes entre as estações do ano, já os demais tratamentos tiveram maiores valores para essas variáveis no outono. As menores alturas tiveram maiores proporções de lâmina foliar (PLF), e relação de lâmina foliar: colmo + bainha (LF:CB) e menores proporções de material morto PMM. As menores PLF e LF:CB e as maiores de PMM foram observadas outono. A manutenção dos pastos de Convert HD364 entre 26 e 30 cm de altura de dossel sob lotação contínua proporcionam equilíbrio entre as variáveis produtivas e morfológicas desse capim.

**Palavras-chave:** Gado de corte; híbrido; *Urochloa*.

## PRODUCTIVE AND MORPHOLOGICAL VARIABLES OF THE CONVERT HD364 GRASS, UNDER CONTINUOUS STOCKING SUBMITTED TO GRAZING HEIGHTS

### Abstract

New forage materials with good results for livestock on pasture in Brazil, are essential for growth of this important economic activity in the country. In this context, Convert HD364 grass is one of the recent forages from *Urochloa* genus developed for tropical

areas. For two years, this study aimed to evaluate the productive and morphological characteristics of this grass, under continuous stocking, at different canopy heights and seasons. In general, pastures with higher canopies showed higher accumulation of forage (AF), forage mass (FM), leaf blade mass (LBM), stem + sheath mass and proportion (SSM; SSP) and dead material mass (DMM). Regardless of the treatment, AF was higher in summer and FM and DMM were higher in autumn. Pastures kept at a height of 16 cm remained constant with SSM and SSP between seasons, whereas other treatments had higher values for these variables in the autumn. The lowest heights had higher leaf blade proportions (LBP), and leaf blade: stem + sheath ratio (LB: SS) and lower dead material proportions DMP. The smallest LBP and LB: SS and the largest DMP were observed in the autumn. The maintenance of Convert HD364 pastures between 26 and 30 cm in canopy height under continuous stocking provides a balance between the productive and morphological variables of this grass.

**Keywords:** Beef Cattle; hybrid; *Urochloa*.

## 1. INTRODUÇÃO

Apesar do sucesso e importância do setor pecuário para a economia brasileira, uma vez que o país é detentor do maior rebanho comercial do mundo (ABIEC, 2019), as baixas capacidades de suporte dos pastos no Brasil, segundo Dias Filho (2014a), possivelmente são grandes entraves para a revolução do setor. Esse problema é fruto da baixa utilização de tecnologias e incorretas práticas de manejo, sendo as principais causas do grande número de áreas de pastagens degradadas no país.

A busca do modelo de pecuária no Brasil se tornar algo mais competitivo e eficiente. Situação essa que é indispensável em panorama global de crescente atenção com impactos ambientais e bem-estar animal. (Dias-Filho, 2016). Neste contexto, essa problemática só pode ser equacionada com esforços de todos envolvidos na área, dentre eles pesquisadores, técnicos e produtores.

O capim-Convert HD364 ou Mulato II é uma das mais recentes forrageiras do gênero *Urochloa* desenvolvida para aperfeiçoar o forrageamento em áreas de pastagens tropicais. Esse capim é um híbrido tetraploide que tem origem genética de seus alelos presentes na mãe sexual *B. ruziziensis*, na *B. decumbens* cv. Basilisk e em outros acessos de *B. brizantha*. A fácil adaptação às condições tropicais e subtropicais foi umas das



premissas básicas para sua seleção (Argel et al., 2007; Da Silva et al., 2012).

Em relação a capins do mesmo gênero, alguns pesquisadores evidenciaram que o Convert HD364, apresenta alta produtividade comparado com outras forrageiras utilizadas em áreas tropicais (Pequeno et al., 2015; Vendramini et al., 2010; Vendramini et al; 2012). Silva et al. (2016) sugeriram que 25 cm de altura de dossel favorecem a utilização eficiente de forragem de alta qualidade do capim-Convert HD364, sob pastejo contínuo em Piracicaba, São Paulo, Brasil, mas também reportam que quanto mais recomendações de manejo de pastejo sob lotação contínua, específica para cada região, a probabilidade de adoção bem-sucedida de cultivares liberadas recentemente é maior.

Quando uma nova cultivar se torna disponível no mercado, mais importante até que sua opção com material disponível para a diversificação de pastagens, são os testes que devem ocorrer para avaliar suas características e como essas se comportam com os desafios bióticos e abióticos que são submetidos. Laca e Lemaire (2000) em seus estudos citam a importância de avaliar a estrutura do dossel forrageiro como um todo utilizando diferentes ferramentas para reportá-la, sendo elas: altura, densidade dos perfilhos, índice de área foliar e razão folha:colmo. Já Difante et al. (2009) afirmam que entre essas variáveis, a altura é a que tem relação direta com as demais e que seria possível controlar a condição do pasto, ajustando o manejo do pastejo conforme a altura das plantas.

Levando essas questões em consideração, objetivou-se com este estudo avaliar e reportar os valores das variáveis produtivas e características morfológicas do dossel do capim-Convert HD364, sob lotação contínua e taxa de lotação variável, com diferentes alturas de dossel, em três épocas do ano, durante dois anos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local, período experimental e dados climáticos.

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agrozootécnica Hildegard Georgina Von Pritzelwiltz, Londrina, Paraná, Brasil, numa latitude 23°34'25" sul, longitude 50°58'17" oeste e altitude de 810 m. O tipo climático predominante na região é o Cfa – subtropical úmido mesotérmico (Köppen), caracterizado por temperatura média anual entre 20 e 21°C e precipitação pluvial entre 1.600 e 1.800 mm. O período experimental compreendeu os meses de outubro de 2015 a junho de 2017.

Os dados de temperatura máxima e mínima e precipitação antes e durante o período experimental estão dispostos na Figura 1.

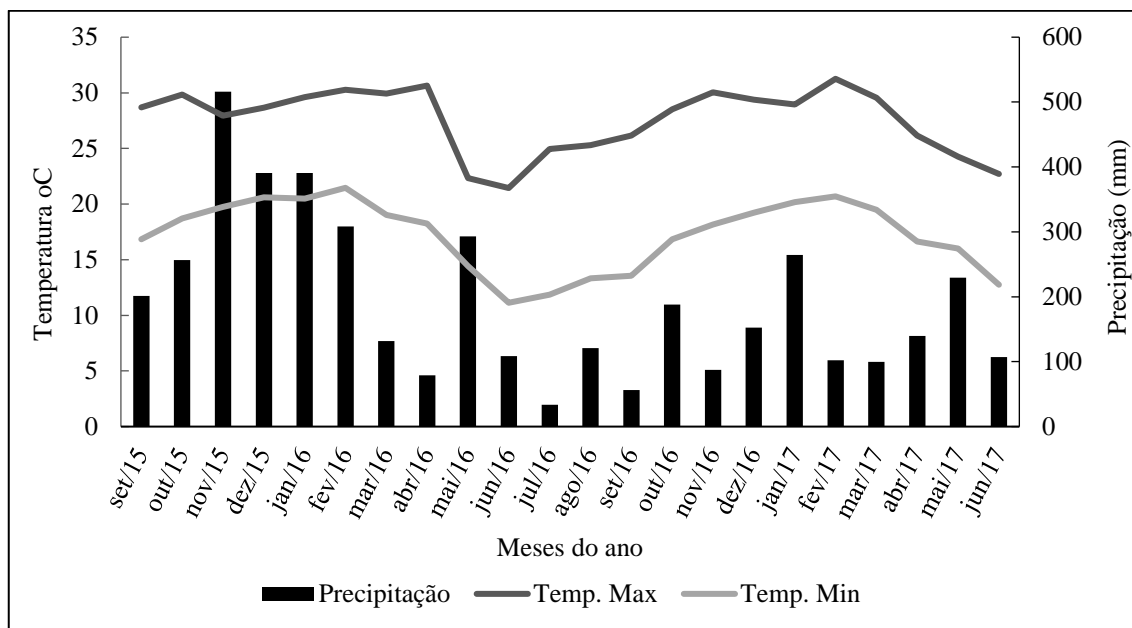


Figura 1. Precipitação (mm), temperatura máxima e mínima (°C) observada antes e durante o período experimental (setembro de 2015 a junho de 2017). Fonte: IAPAR – Londrina-PR.

## 2.2 Área experimental e adubação

O solo que foi estabelecido o experimento é Latossolo Vermelho Distrófico, de textura muito argilosa, com valores que variam de 67 a 79% de argila (Santos et al., 2018). O terreno da Fazenda Figueira é acidentado na sua maior extensão, com declividades acima de 18%, podendo em alguns locais atingir até 30%. O local do experimento estava localizado na parte mais altas da fazenda (Figura 2).



Figura 2. Pasto de capim-Convert HD364 na Fazenda Figueira, Londrina-PR;

Antes da implantação do experimento, a área tinha como vegetação o capim *Megathyrsus maximum* Jacq. cv. Colonião que era utilizado para a produção de bovinos de corte a pasto, e nos últimos 10 anos, foi manejado com matrizes sob lotação rotativa (2004 a 2014). Neste mesmo local, no final de 2014, foi estabelecido o capim-Convert HD364 (*Urochloa* spp.) o qual também foi manejado com matrizes em pastejo com lotação rotativa por três meses antes de iniciar o período experimental. Neste local, posteriormente, foi implantado o experimento com área de 16 hectares (ha) que foi dividido em quatro blocos e alocados quatro piquetes de um hectare (unidades experimentais) por bloco (Figura 3).

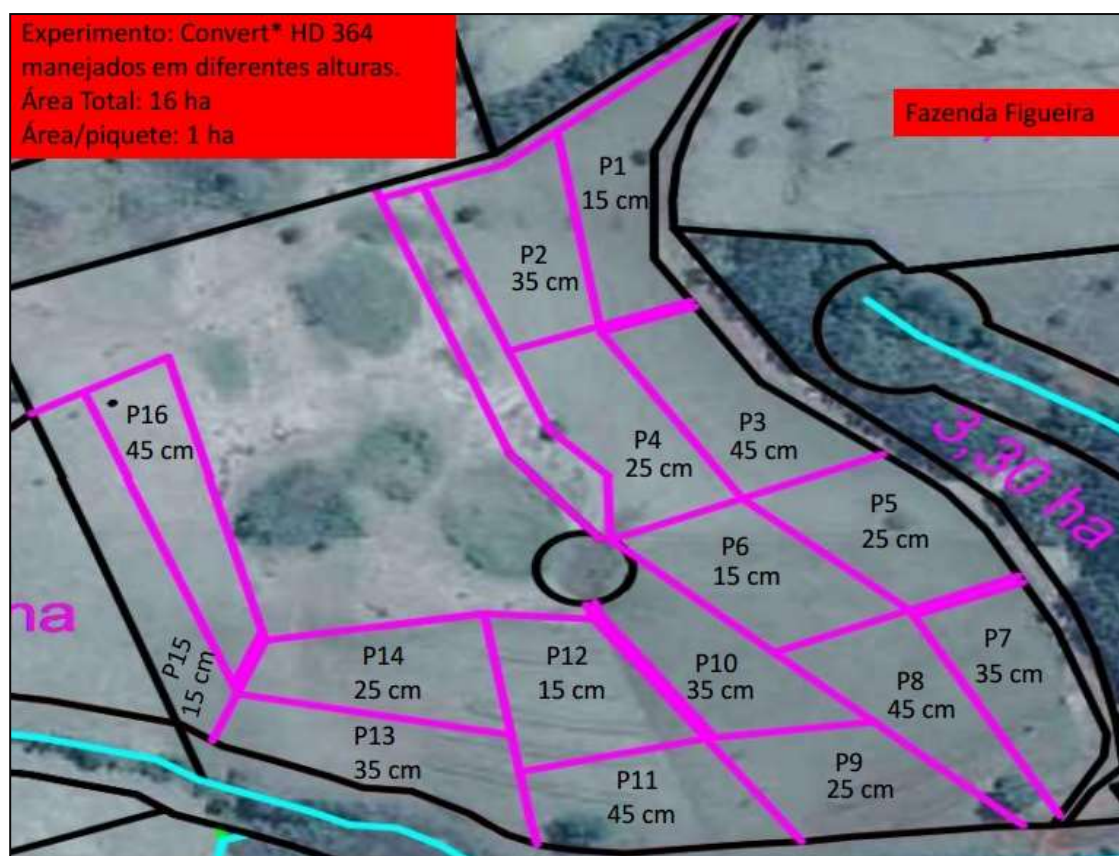


Figura 3. Imagem de satélite da área experimental com *Urochloa* spp. cv. Convert HD364, manejado a 15, 25, 35 e 45 cm de altura de dossel. (Fonte: Software Google® Earth- acesso online em 04/01/2017).

Na época de implantação, foi realizada uma amostragem do solo, em profundidade de coleta de 0 a 20 cm, para correção e adubação inicial do pasto e outra amostragem do solo foi feita, em cada piquete, em junho de 2016 (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da análise do solo da área experimental, nos anos de 2014 e 2016.

Altura do dossel observada (cm)	Ano de análise	pH	M.O	P	K <sup>+</sup>	H+Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	V
		CaCl <sub>2</sub>	%	mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> .dm <sup>3</sup>		%	
16, 26, 35 e 41	2014	5,30	3,30	4,83	0,496	3,60	6,99	1,94	74,1
16	2016	5,03	5,38	3,00	0,825	3,25	5,60	2,03	72,2
26	2016	5,08	4,65	5,75	0,512	3,05	5,03	1,98	70,9
35	2016	5,03	5,60	3,67	0,367	3,13	5,50	2,10	72,4
41	2016	4,97	5,77	5,67	0,453	3,30	6,60	2,33	74,0

pH = potencial hidrogeniônico; M.O = matéria orgânica; P = fósforo; K<sup>+</sup> = potássio; Al<sup>3+</sup> = Alumínio; H<sup>+</sup>; Hidrogênio; Ca<sup>2+</sup> = cálcio; Mg<sup>2+</sup> = magnésio; V% = saturação por bases.

No período I, utilizou-se 142 kg de N ha<sup>-1</sup>, 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e 136 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Detalhadamente as adubações foram feitas da seguinte forma nesse período: Em janeiro de 2015 os pastos foram adubados com 280 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante formulado 02-18-0 (2% N; 18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Em abril do mesmo ano, foram aplicados 145 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante formulado 25-0-25, em novembro também de 2015, foram distribuídos 312 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante formulado 16-16-16. No ano seguinte, em fevereiro de 2016, adubou-se com 200 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 25-0-25

No período II, foram aplicados 183 kg de N ha<sup>-1</sup>, 109 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e 129 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. De forma mais detalhada, em setembro foi adubado com 65 kg ha<sup>-1</sup> de ureia (45% N), 153 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 290 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 12-15-15 e 150 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 20-5-20. Em fevereiro de 2017, distribuiu-se 230 kg ha<sup>-1</sup> de formulado 20-5-20. E, em março de 2017 foi realizada adubação com 78 kg ha<sup>-1</sup> de ureia (45% N), 54 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 62 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 12-15-15. Em todos os períodos as adubações foram realizadas a lanço, coincidindo com o momento de chuvas e com o auxílio de uma adubadeira acoplada a trator (Figura 4).



Figura 4. Adubação do capim-Convert HD364 na Fazenda Figueira, Londrina-PR;

### 2.3 Animais e método de pastejo

Este experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Animais da Universidade Estadual de Londrina, e seguiu os princípios norteadores da pesquisa biomédica com animais, número 862.2016.28. Durante o período experimental de 2015 a 2017 dois grupos de novilhos da raça Nelore, foram usados no experimento (Figura 5). O primeiro grupo de animais entrou nos pastos em maio de 2015 e saiu em junho de 2016 (Período I), quando atingiu o peso de abate. O segundo grupo de animais entrou nos pastos, em outubro de 2016 e saiu da área em junho de 2017 (Período II), quando atingiu o peso de abate. A massa corporal correspondeu à média inicial de 234 kg de entrada e, final de 473 kg no primeiro grupo e, no segundo grupo, a média inicial foi de 281 kg de entrada e final de 472 kg. Em ambos os grupos os novilhos foram identificados com brincos plásticos numerados e everminados antes da entrada nos pastos. Estes, durante os períodos experimentais, receberam água e sal mineral a vontade.

O manejo do pasto foi pelo método de pastejo contínuo com taxa de lotação variável. Para a manutenção das alturas pretendidas de 15, 25, 35 e 45 cm, foram utilizados três animais testadores, por unidade experimental e, mais os animais reguladores que foram colocados e/ou retirados dos piquetes conforme a necessidade de ajuste do nível da altura de pasto, seguindo-se o método “*put and take*” (Mott e Lucas, 1952).





Figura 5. Manejo e pesagem dos animais no período do experimento.

#### 2.4 Altura do dossel

O monitoramento da altura dos pastos foi realizado semanalmente, com régua graduada, medindo-se 75 pontos aleatórios por piquete. O valor medido correspondeu à altura média da curvatura das folhas superiores em torno da régua (Figura 6).



Figura 6. Avaliação da altura do capim-Convert HD364, em Londrina, Paraná, Brasil.

## 2.5 Taxa de lotação variável

Para os cálculos da taxa de lotação variável das áreas foram considerados as médias de carga dos animais *testers* e reguladores (equação 1 e 2), que foram pesados aproximadamente a cada 31 dias. Assim, foi possível calcular a razão entre o número de unidades animais *testers* e reguladores (UA), nos respectivos períodos de ocupação (dias), e a área ocupada pelos animais (m<sup>2</sup>) (equação 3). Posteriormente, os resultados foram ajustados para as épocas do ano.

$$CA_t = \frac{((\Sigma PF_{jt}) + (\Sigma PI_{jt}))}{2} \quad (1)$$

Em que:

$CA_t$  = Carga animal de *testers* (kg);

$\Sigma PF_{jt}$  = Soma do peso final em jejum dos animais *testers* (kg);

$\Sigma PI_{jt}$  = Soma do peso inicial em jejum dos animais *testers* (kg).



$$CAr = \frac{((\Sigma PFr) + (\Sigma PIr))}{2} \quad (2)$$

Em que:

CAr = Carga animal de reguladores (kg);

$\Sigma PFr$  = Soma do peso final em jejum dos animais reguladores (kg);

$\Sigma PIr$  = Soma do peso inicial em jejum dos animais reguladores (kg).

$$TLV = \frac{\left( \frac{\left( \frac{CAr}{450} \right) \cdot POAr}{POAa} + \frac{\left( \frac{CAr}{450} \right) \cdot POAr}{POAa} \right)}{AO} \quad (3)$$

Em que:

TLV = Taxa de lotação variável (UA ha<sup>-1</sup>);

CAr = Carga animal de *testers* (kg);

CAr = Carga animal de reguladores (kg);

POAr = Período de ocupação da área por *testers* (dias);

POAr = Período de ocupação da área por reguladores (dias);

POAa = Período ocupação na área por animais *testers* e/ou reguladores (dias);

AO = Área ocupada pelos animais *testers* e/ou reguladores (m<sup>2</sup>).

## 2.6 Massa e acúmulo de forragem (MF e AF)

A massa de forragem (MF) foi estimada a cada 28 dias, por meio de dupla amostragem (Wilm et al., 1944), em que se coletou nove amostras por piquete (Figura 7a), e mais 24 amostras visuais, utilizando uma moldura metálica com área de 0,25 m<sup>2</sup> (0,50 m × 0,50 m). Dessas amostras, foram feitas duas subamostras, das quais uma foi seca em estufa a 55°C (ventilação forçada) por 72 horas e a outra amostra foi separada manualmente em lâmina foliares, colmo+bainha e material morto. Após a separação morfológica, essas foram colocadas para secar em estufa e pesadas para obtenção da massa de lâmina foliar (MLF), massa de colmo + bainha (MCB) e massa de material morto (MMM). Os valores obtidos de matéria seca foram convertidos em kg.ha<sup>-1</sup> segundo equação proposta por Gardner (1986). Com os dados de matéria seca das frações folha e colmo, calculou-se a proporção de lâmina foliar (PLF), proporção de colmo + bainha (PCB), proporção de material morto (PMM) e a relação lâmina foliar : colmo+bainha (LF : CB).

O acúmulo de forragem (AF) foi estimado utilizando três gaiolas de exclusão (1 m<sup>2</sup>) por piquete (Figura 7b). A cada 28 dias, as gaiolas eram reposicionadas em pontos representativos da altura média de pasto, com massa e composição morfológica representativas aos tratamentos nas áreas sob pastejo. As massas de forragens dentro e fora da gaiola também eram obtidas por corte rente ao solo com o auxílio de uma moldura metálica com área de 0,25 m<sup>2</sup> (0,50 m × 0,50 m). O AF por coleta (kg.ha<sup>-1</sup> de MS) foi obtido pela diferença entre as massas de forragem observadas dentro e fora da gaiola.

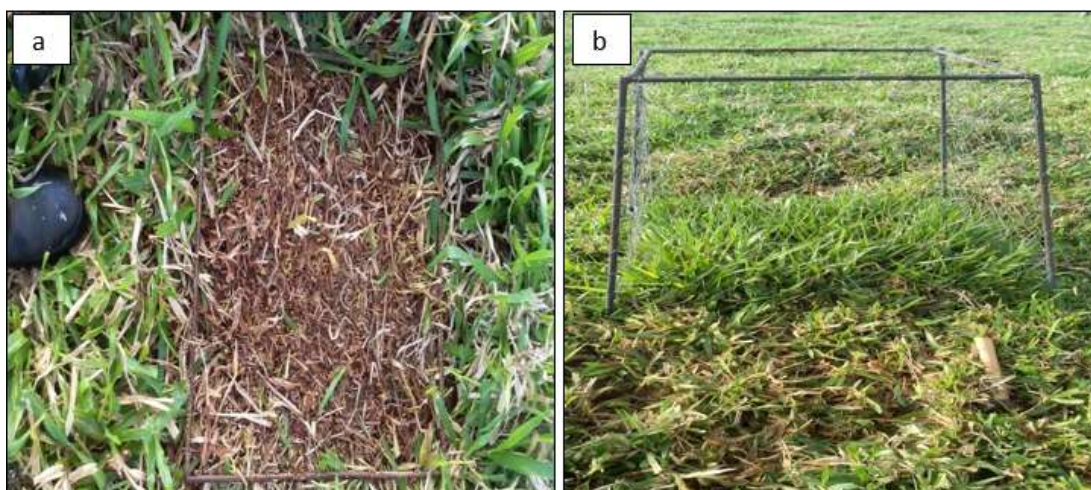


Figura 7. Avaliações de acúmulo de forragem.

## 2.7 Análises estatísticas

Os dados foram analisados utilizando o PROC MIXED do SAS (versão 9.3, SAS Instituto Inc., Cary, NC), de acordo com o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + E_j + A \times E_{ij} + p_k + b_l + e_{ijkl}$$

com:  $p_k \approx N(0, \sigma_p^2)$ ,  $b_l \approx N(0, \sigma_a^2)$ ,  $e_{ijkl} \approx N(0; \sigma_e^2)$ , em que  $Y_{ijkl}$  é o valor observado;  $\mu$  é a média geral;  $A_i$  é o efeito fixo de altura;  $E_j$  é o efeito fixo de estação;  $A \times E_{ij}$  é o efeito de interação entre altura e estação;  $p_k$  é o efeito aleatório do período;  $b_l$  é o efeito aleatório do bloco;  $e_{ijkl}$  é o erro residual aleatório;  $N$  indica distribuição normal; e  $\sigma_p^2, \sigma_a^2, \sigma_e^2$  são as variâncias associadas aos efeitos aleatórios de período, bloco e variância residual, respectivamente.

Os dados foram analisados como medida repetida, e os efeitos de altura foram estudados utilizando contrastes ortogonais para avaliar os efeitos linear e quadrático. Para

efeitos isolados das variáveis nas estações do ano as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey-Kramer. Foi utilizado um nível de significância de 5% para todas as análises.

### 3. RESULTADOS

#### Alturas do dossel e taxa de lotação dos pastos

Durante todo o período experimental apenas o tratamento pretendido de 35 cm teve as alturas reais similares às pretendidas. Nos demais tratamentos, as alturas reais variaram em até 2 cm no tratamento pretendido de 15 cm, 1 cm no tratamento pretendido de 25 cm e até 3 cm a menos nos tratamentos pretendidos de 45 cm (Figura 8).

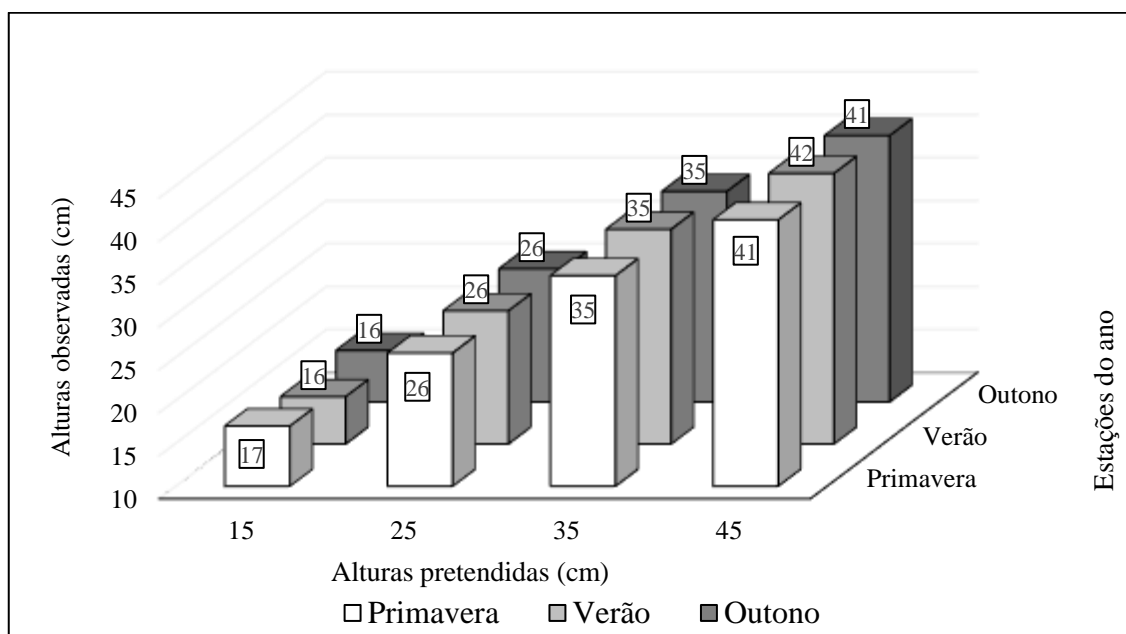


Figura 8. Alturas médias pretendidas e observadas do capim-Convert HD364 mantido em quatro alturas de pastejo pretendida (15, 25, 35 e 45 cm), para o período I e II.

As taxas de lotação serviram neste estudo apenas como parâmetro de informação a respeito da carga animal que os pastos apresentaram em cada estação do ano. No período I (Figura 9), pode-se constatar que as maiores diferenças para esses dados foram no outono de 2016, e pastos com maiores intensidades de pastejo também apresentaram maiores valores de TL. Já no Período II (Figura 10), como podia ser esperado, em todas as estações do ano ficou evidente as menores TL à medida que a altura do dossel aumentou.

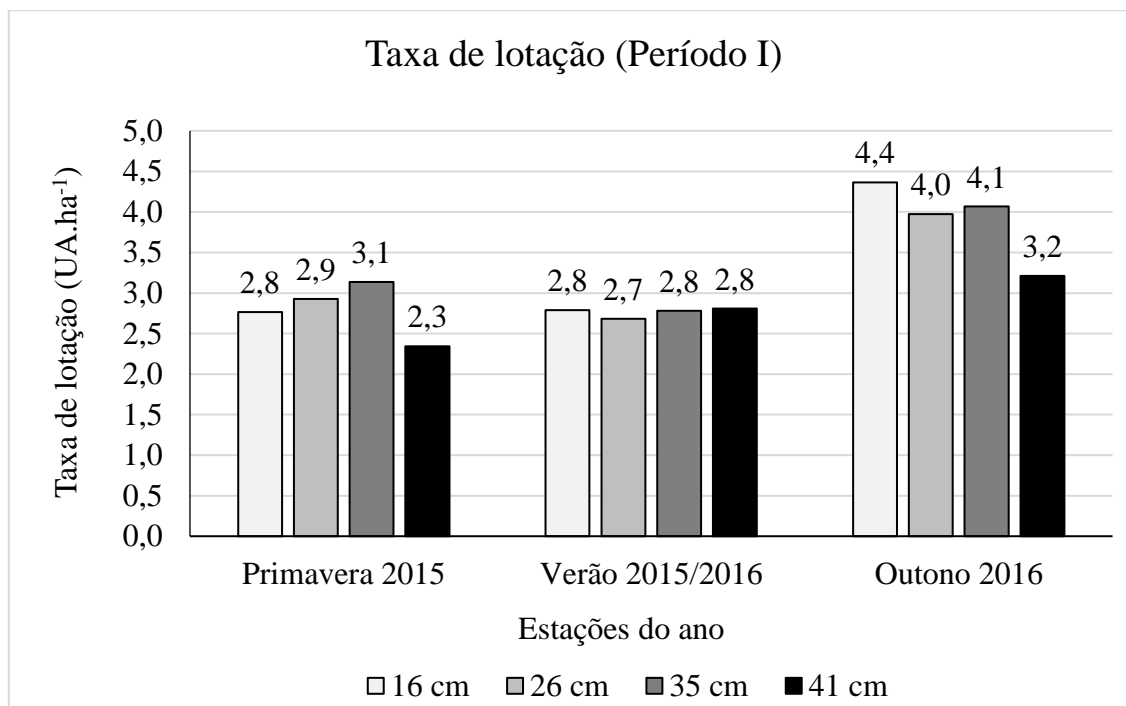


Figura 9. Taxa de lotação no período I do capim-Convert HD364 mantido em quatro alturas pretendidas de manejo (15, 25, 35 e 45 cm) nas estações do ano de 2015 e 2016.

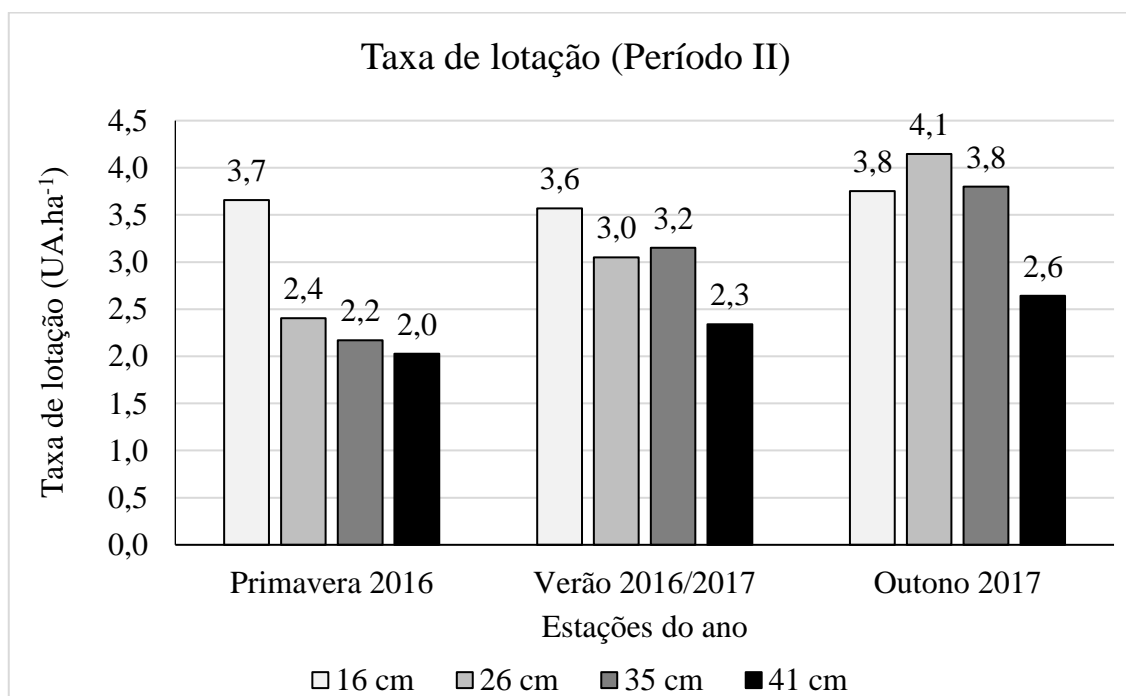


Figura 10. Taxa de lotação no período II do capim-Convert HD364 mantido em quatro alturas pretendidas de manejo (15, 25, 35 e 45 cm) nas estações do ano de 2016 e 2017.

## Características do dossel e de crescimento

Não foi verificado interação para as variáveis de acúmulo de forragem (AF;  $p=0,227$ ), massa de forragem (MF;  $p=0,558$ ), massa de lâmina foliar (MLF;  $p=0,900$ ) e massa de material morto (MMM;  $p=0,525$ ) entre estações do ano e as alturas de dossel testadas durante todo o período de estudo. Porém, foi verificado efeitos isolados desses dois fatores (Tabela 2) para essas variáveis, exceto para a quantidade MLF, que apenas variou entre os tratamentos.

Tabela 2. Médias produtivas da massa de forragem do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.

Variáveis	Altura do dossel (cm)				EPM	p-valor	Efeito da altura do dossel (p-valor)	
	16	26	35	41			Linear	Quadrático
AF <sup>1</sup>	6915	8456	8298	8909	1062	0,001	0,001	0,203
MF <sup>2</sup>	4692	6565	8644	9219	274	0,001	0,001	0,001
MLF <sup>3</sup>	1708	2161	2508	2601	79	0,001	0,001	0,002
MMM <sup>4</sup>	1926	2815	3942	4336	180	0,001	0,001	0,030

Variáveis	Estações do ano			EPM	p-valor
	Primavera	Verão	Outono		
AF	7507 <sup>b</sup>	9353 <sup>a</sup>	7574 <sup>b</sup>	1037	0,001
MF	6755 <sup>b</sup>	7009 <sup>b</sup>	8076 <sup>a</sup>	262	0,001
MLF	2129	2340	2264	80	0,178
MMM	3057 <sup>b</sup>	2854 <sup>b</sup>	3854 <sup>a</sup>	177	0,001

*Nota:* Abreviações: AF, acúmulo de forragem, kg/ha MS; MF, massa de forragem, kg/ha MS; EPM, erro padrão da média; MLF, massa de lâmina foliar, kg/ha MS; MMM, massa de material morto, kg/ha MS; MS, matéria seca.  $^1\hat{Y} = 3411,5189 + 150,4156x$ ;  $^2\hat{Y} = 68,7037 + 351,1567x - 3,2424x^2$ ;  $^3\hat{Y} = 652,3532 + 83,0302x - 0,8744x^2$ ;  $^4\hat{Y} = -113,2496 + 149,6292x - 1,0982x^2$ .

<sup>a-c</sup> Médias com diferentes sobrescritos (a-c) nas linhas, diferem significativamente pelo teste Tukey-Kramer ( $p < .050$ ).

A variável AF apresentou comportamento linear positivo à medida que aumentaram as alturas do dossel. Já para as variáveis MF, MLF e MMM foi observado comportamento quadrático. Especificamente, para AF, as diferenças foram de até 22% menores dos tratamentos mantidos a 16 cm para os mantidos a 41 cm de altura. Para MF, MLF e MMM o os pastos com 41 cm de altura foram os que apresentaram as maiores produções durante todo o estudo com os animais sob pastejo. Em comparação com a

menor altura de dossel, os pastos manejados a 41cm, tiveram até 49% mais MF, 34% mais MLF e 56% mais MMM.

O verão é o período com maior AF, os valores foram até 20% maiores nessa época do ano. Já o outono é quando a MF e a MMM apresentam valores de 16% e 26% maiores, respectivamente frente ao verão e a primavera. A quantidade de MLF, independentemente das estações do ano avaliadas não variou significativamente em todo período acompanhado.

Ainda com relação as variáveis de características do dossel, foi verificada interação para a variável massa de colmo + bainha (MCB;  $p= 0,019$ ). Os valores estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Massa de colmo + bainha (MCB) do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.

Estações do ano	Altura do dossel (cm)				EPM	p-valor	Probabilidades	
	16	26	35	41			Linear	Quadrático
Primavera <sup>1</sup>	934 <sup>ns</sup>	1202 <sup>b</sup>	1716 <sup>b</sup>	1774 <sup>b</sup>	122	0,019	0,001	0,312
Verão <sup>2</sup>	1046	1540 <sup>ab</sup>	2121 <sup>ab</sup>	2254 <sup>ab</sup>	122	0,019	0,001	0,089
Outono <sup>3</sup>	1151	1895 <sup>a</sup>	2595 <sup>a</sup>	2750 <sup>a</sup>	122	0,019	0,001	0,006

Nota: Abreviações: C+B, colmo + bainha, kg/ha MS; EPM, erro padrão da média; MS, matéria seca, <sup>ns</sup>, não significativo.  $^1\hat{Y} = 160,2319 + 55,8588x$ ;  $^2\hat{Y} = -169,2600 + 91,8011x$ ;  $^3\hat{Y} = -664,6721 + 139,2326x - 1,3996x^2$ .

<sup>a-b</sup> Médias com diferentes sobrescritos (a-b) nas colunas, diferem significativamente pelo teste Tukey-Kramer ( $p < .050$ ).

Apenas os pastos mantidos a 16 cm de altura do dossel, não tiveram variações nos valores de MCB entre as estações do ano. Em todos os outros tratamentos, o outono foi o período que apresentou os maiores valores para essa variável frente a primavera. Em relação ao comportamento dos tratamentos à medida que os pastos foram manejados em maiores alturas a quantidade de MCB foi maior, tendo comportamento linear na primavera e no verão, enquanto no outono esse comportamento foi quadrático.

Não foi verificada interação de proporção de lâmina foliar (PLF;  $p= 0,747$ ), relação de lâmina foliar e colmo+ bainha (LF:CB;  $p= 0,227$ ) e proporção de material morto (PMM;  $p=0,123$ ) entre estações do ano e as alturas de dossel. Porém, foram verificados efeitos isolados desses dois fatores (Tabela 4) para essas variáveis.

Tabela 4. Proporção de lâmina foliar e relação de lâmina foliar e colmo + bainha do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.

Variáveis	Altura do dossel (cm)				EPM p-valor		Efeito da altura do dossel (p-valor)	
	16	26	35	41			Linear	Quadrático
PLF <sup>1</sup>	360	340	300	290	1,1	0,001	0,001	0,447
PMM <sup>2</sup>	425	431	464	462	2,3	0,038	0,008	0,751
LF:CB <sup>3</sup>	1,68	1,47	1,21	1,19	0,1	0,001	0,001	0,140

Variáveis	Estações do ano			EPM	p-valor
	Primavera	Verão	Outono		
PLF	350 <sup>a</sup>	360 <sup>a</sup>	260 <sup>b</sup>	12	0,001
PMM	395 <sup>c</sup>	456 <sup>b</sup>	487 <sup>a</sup>	20	0,001
LF:CB	1,6 <sup>a</sup>	1,4 <sup>a</sup>	1,2 <sup>b</sup>	0,1	0,001

Nota: Abreviações: PLF, proporção de lâmina foliar, g/kg MS; LF:CB, relação de lâmina foliar e colmo + bainha; EPM, erro padrão da média; MS, matéria seca.  $^1\hat{Y} = 427,961 - 4,579x$ ;  $^2\hat{Y} = 394,5759 + 2,0316x$ ;  $^3\hat{Y} = 2,2264 - 0,0422x$ .

<sup>a-c</sup> Médias com diferentes sobrescritos minúsculo (a-c) nas linha diferem significativamente pelo teste Tukey-Kramer ( $p < .050$ ).

Para as variáveis PLF e LF:CB foi observado comportamento linear negativo à medida que aumentou a altura do dossel dos pastos do capim-Convert HD364. Os valores do tratamento mantido a 16 cm de altura por exemplo, foram até 19% maiores para a PLF em relação ao tratamento mantido a 41 cm de altura. Já para a LF:CB, chegaram a ser 29% superiores nos pastos com menores alturas frente ao tratamento de 41 cm.

Tanto para PLF quanto para LF:CB, o outono é a estação do ano que apresenta os menores valores para essas variáveis. Os valores chegaram a ser 28% e 25% menores, respectivamente, independentemente do tratamento testado.

Já o inverso foi verificado para a PMM. Ou seja, à medida que os pastos foram mantidos mais altos, foi verificado comportamento linear positivo para essa variável. Os pastos com 41 cm de altura de dossel tiveram valores de até 8% superiores aos com 16 cm de altura de dossel. Para os efeitos de estação do ano, o outono foi o período que mais se observou PMM em relação as demais estações, e a primavera é a época com as menores proporções desse material. As diferenças foram de até 6% superiores para o outono em relação ao verão, e de até 13% superiores para o verão em relação a primavera.

Foi verificado interação para a variável proporção de colmo + bainha (PCB;  $p = 0,001$ ). Os valores observados estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Proporção de colmo + bainha do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.

Estações do ano	Altura do dossel (cm)				EPM	p-valor	Probabilidades	
	16	26	35	41			Linear	Quadrático
Primavera	220 <sup>a</sup>	210 <sup>b</sup>	220 <sup>b</sup>	210 <sup>b</sup>	0,8	0,185	0,406	0,418
Verão <sup>1</sup>	240 <sup>a</sup>	250 <sup>a</sup>	260 <sup>a</sup>	260 <sup>a</sup>	0,8	0,001	0,055	0,568
Outono <sup>2</sup>	220 <sup>a</sup>	260 <sup>a</sup>	270 <sup>a</sup>	270 <sup>a</sup>	0,8	0,001	0,001	0,036

Nota: Abreviações: PCB, proporção de colmo + bainha, g/kg MS; EPM, erro padrão da média; MS, matéria seca.  $^1\hat{Y} = 210,8147 + 2,2738x - 0,0283x^2$ ;  $^2\hat{Y} = 149,0379 + 6,0881x - 0,0739x^2$

Apenas os pastos mantidos a 16 cm de altura do dossel não variaram os valores de PCB entre as estações do ano (Tabela 5). Em todos os outros tratamentos, o outono foi o período que apresentou as maiores médias para essa variável. Especificamente, nessa estação do ano os tratamentos apresentaram relação quadrática, e os pastos mantidos a 16 cm de altura de dossel, também é o que apresenta os menores valores de PCB aos pastos com maiores alturas (19% a menos). No verão, os pastos mais baixos também mostraram menores valores, porém com decréscimo linear à medida que se diminuiu a altura do dossel, nesse período a diferença caiu para 8% entre os maiores e os menores valores observados. Na primavera os valores não oscilaram entre os tratamentos.

#### 4. DISCUSSÃO

As oscilações nos tratamentos pretendidos de (15, 25 e 35 cm de altura de dossel) ao longo das épocas do ano, provavelmente podem ser atribuídas as características dos tratamentos/plantas, ao comportamento animal e variabilidade durante pastejo. Já a dificuldade de se atingir as alturas pretendidas de 45 cm, provavelmente pode ser atribuída ao hábito decumbente do Convert HD364. Cabe ressaltar que o híbrido em questão é resultado do cruzamento com *Urochloa decumbens*, que tem forma de crescimento menos cespitoso em relação a outros do gênero *Urochloa* (Martuscello et al., 2009).

O efeito linear negativo para o AF, em relação as menores alturas de dossel, pode ser justificado pela menor quantidade de lâminas foliares nestes tratamentos. Normalmente, quando se tem esse tipo de cenário, a capacidade de rebrota das plantas fica prejudicada, uma vez que os animais estão desfolhando o pasto de forma mais intensa, em relação ao tempo e em comparação a tratamentos com mais oferta desse componente que é fundamental no processo fotossintético das plantas (Taiz et al., 2017).



O AF expressa o aumento a massa de forragem por unidade de área, durante determinado tempo, essa variável representa o equilíbrio entre crescimento, senescência, decomposição da MF e o próprio consumo pelos animais (Allen et al., 2011). Isso tem grande importância, uma vez que a dinâmica da produção de animais sob pastejo é um processo contínuo e depende fundamentalmente da quantidade de pasto disponível ao longo do tempo.

Ao quantificar os efeitos de três alturas de dossel (10, 25 e 40 cm) mantidas sob pastejo contínuo, sob o acúmulo de forragem do capim-Mulato II (Convert HD364), Silva et al. (2016) encontraram resultados que colaboram com o deste estudo, uma vez, que os pastos manejados nas menores alturas também apresentaram os menores acúmulos de forragem. Esses autores comentam que no capim-Mulato II, a redução linear do AF nas menores alturas de dossel, também sob lotação contínua e, quando foram mantidos a 40 cm de altura apresentaram maior acúmulo de forragem (13400 kg MS ha<sup>-1</sup>), mas simultaneamente também mostraram maiores perdas de forragem (5550 kg MS ha<sup>-1</sup>), resultando em menor eficiência de pastejo (54%). Ainda segundo estes, as intensidades moderadas de pastejo (25 cm de altura) resultaram em níveis intermediários de acúmulo de forragem (10120 kg MS ha<sup>-1</sup>), porém, com maior eficiência de pastejo (62%).

Além da intermitência do pastejo, o AF de plantas C4, tem comportamento típico em regiões tropicais, uma vez que é influenciado pela quantidade de chuvas, variações na temperatura e fotoperíodo (Euclides et al., 2018). Nesse contexto, o verão foi a estação do ano que foram observados os maiores acúmulos de forragem (AF). Certamente, isso foi reflexo das condições climáticas favoráveis para o crescimento dos pastos (Figura 1)

A altura do dossel foi determinante para influenciar a quantidade de MF. Os pastos mantidos mais altos foram os que apresentaram maiores valores para essa variável, porém isso não necessariamente reflete em ambientes mais favoráveis a colheita dos animais, uma vez que as maiores alturas também tiveram proporcionalmente menos folhas, menores relações folha/colmo e mais perdas por senescência comparados aqueles pastos com menores alturas de manejo. O comportamento quadrático dos dados também pode auxiliar nas tomadas de decisões de manejo para essa variável, uma vez que entre as alturas de 26 e 30 cm a MF começou a tender para estabilização.

Com relação as diferenças encontradas para a MF nas estações do ano, possivelmente isso pode ser atribuído ao comportamento reprodutivo do Convert HD364, pois entre os meses de março e abril, ou seja, no outono, o capim emite a inflorescência

e necessariamente ocorre o alongamento dos colmos para esse processo (Tabela 2), e certamente pode ter contribuído para o aumento da MF neste período (Argel et al., 2007).

A MF, representa, em um específico período, toda a forragem contida acima do solo (Allen et al., 2011). Sua principal importância é auxiliar nas tomadas de decisões quanto a carga animal que o pasto pode receber momentaneamente, bem como vai influenciar diretamente no desempenho dos bovinos uma vez que a ingestão de massa é o fator chave para isso (Euclides et al., 2018). A estrutura do dossel dentre suas características com a altura é determinante em questões comportamentais dos animais como: tamanho do bocado, taxa de bocado, taxa de ingestão de forragem, tempo de pastejo, e quantidade de pasto ingerido (Baker et al., 1992).

Assim, como a MF, a quantidade de MLF também aumentou com o aumento das alturas do dossel. Apesar da maior quantidade de folhas nas maiores alturas do capim, isso não necessariamente pode ser utilizado como único parâmetro para uma recomendação de altura ideal de dossel para a produção de bovinos a pasto sob lotação contínua. Barth Neto et al. (2013) relatam que cortes menos intensos proporcionam maior quantidade de folhas, também estimulam o florescimento, produção de pseudocolmo e material morto, que prejudica o valor nutritivo da forragem e perdas por senescência, uma vez que maiores quantidades de folhas sombreiam os extratos inferiores do dossel. Essa variável também mostrou comportamento quadrático dos dados, e semelhante a MF, entre os 26 e 30 cm de altura do dossel, apesar de ainda crescente, tendeu a estabilização dos valores observados.

Pastos com disponibilidade adequadas de LF sugerem um ambiente mais favorável para a seleção e captura de forragem para animais em pastejo, uma vez que esses preferencialmente procuram este componente no pasto (Euclides et al., 2018), além do mais, a quantidade de LF está diretamente ligada a capacidade de rebrota e perenidade do pasto, uma vez que os tecidos desse órgão têm papel fundamental na captura de luz para o processo fotossintético (Taiz et al., 2017).

A quantidade de MMM é a variável que reflete nas perdas de forragem sob pastejo, e certamente diminui a eficiência de pastejo. À medida que foi aumentado a altura do dossel também houve o aumento dessa variável. Esse decréscimo de quantidade de material morto nas menores alturas de dossel é explicado pela maior renovação de tecidos em plantas intensamente pastejadas, ou seja, plantas com menos intensidades de pastejo permanecem mais tempo com suas folhas vivas em detrimento da expansão de novas folhas (Pequeno, 2010).

A constante desfolha acelera o fluxo de tecidos em plantas forrageiras tropicais, logo, a senescência foliar aumenta consideravelmente quando plantas têm adubação suficiente para crescimento e com poucos desafios bióticos, como é o caso do pastejo (Martuscello et al., 2019). Isso, é um indicativo importante para estratégia de manejo em pastos do capim-Convert HD364, já que maiores valores de material morto em maiores alturas de dossel, poderá levar a perda da forragem acumulada se esta não for colhida adequadamente. Apesar do comportamento quadrático, os dados observados para MMM se mostraram constantemente crescentes à medida que aumentou a altura do dossel, não sendo possível determinar um ponto ideal para a estabilização dessa variável.

Flores et al., 2008, verificaram comportamentos semelhantes no capim-Xaraés (*Urochloa* spp.) submetidos a intensidades de pastejo com as do deste estudo. Segundo esses autores o pasto manejado com menor intensidade de pastejo (40 cm) apresentou maior quantidade de material morto em comparação àqueles manejados a 25 cm e a 15 cm de altura. A principal explicação para isso seria que no pasto submetido à menor intensidade de pastejo (40 cm), o animal remove menos lâmina foliar e a forragem recusada senesce e se transforma em material morto, aumentando gradativamente quantidade desse material no dossel.

Com relação ao comportamento da quantidade de MMM em relação as estações do ano, o aumento considerável no outono se deve a fase reprodutiva do capim, uma vez que os perfilhos presentes no dossel tendem a alongar o colmo para emissão da inflorescência. Com essa intensa competição entre os perfilhos por luz, eleva-se a quantidade de material morto dos mesmos como resposta morfofisiológica ao autossombreamento (Martuscello et al., 2019).

O fato da quantidade de C+B não variar entre as estações do ano apenas no tratamento de 16 cm de altura de dossel, pode ser explicado pelo pastejo excessivo dos animais nesses pastos. Mesmo na estação em que o capim deveria alongar o colmo para emitir a inflorescência, no caso o outono, isso não foi observado, pois esse estava sempre em processo de rebrota, por causa da desfolha nas intensidades mais elevadas de manejo. Nas demais alturas de manejo, o efeito dessa estação reprodutiva para o capim ficou evidente, a ponto de ser semelhante ao verão, em que os colmos do capim tendem a serem mais vigorosos, uma vez que esse é um órgão de sustentação da planta para o aumento do AF.

O efeito linear com o aumento das alturas de dossel na primavera e no verão, deixa evidente que com menores intensidades de pastejo, os pastos tendem a ter maior

participação de MCB, que do ponto de vista nutritivo, é menos interessante para bovinos mantidos em pastejo que as lâminas foliares. Apesar disso, esse componente é importante para a estrutura do dossel, uma vez que é órgão de sustentação das plantas, isso pode ser indicativo que o equilíbrio da intensidade de pastejo seja uma escolha assertiva para o capim-Convert HD364.

Esse efeito de MCB refletiu positivamente também na PLF, variável essa que se comportou de forma linearmente positiva à medida que os pastos tiveram menores alturas de dossel. Essa variável é muito importante para o desempenho dos animais mantidos sob pastejo e para a perenidade do capim, uma vez que as folhas são os componentes da planta com melhor digestibilidade para os ruminantes e responsável pela captação de luz, fundamental no processo fotossintético. À medida que se tem melhor proporção desse componente, proporciona-se melhores condições para a rebrota e reconstrução da área foliar do capim (Andrade et al., 2019).

Na variável PMM, os valores apesar de lineares, discriminaram bem que as alturas intermediárias de manejo entre, 26 e 30 cm de altura de dossel, tiveram variações menores em comparação ao tratamento de 16 cm, frente aos tratamentos de 35 e 41 cm por exemplo, sendo um indicativo, de que se passar dessa faixa, a proporção desse material pode ser relativamente mais presente. Segundo Sollenberger e Burns (2001) os efeitos da proporção de material morto no dossel, tem como principal influência a seletividade dos animais em pastejo, uma vez que esses têm a preferência por folhas e forragem viva discriminando as partes senescentes do pasto.

Apesar do comportamento linear para a variável LF:CB também ficou evidente que quando os pastos são mantidos em alturas intermediárias de manejo, a queda da LF:CB é mais abrupta para em pastos pastejados menos intensamente (35 e 41 cm de altura de dossel), do que no tratamento de 16 cm, por exemplo, em relação as alturas intermediárias. Isto, é mais um indicativo que essas alturas são as ideais para proporcionar valores satisfatórios do ponto de vista zootécnico.

Um fator decisivo para a o aumento da LF:CB em pastos com menores alturas de dossel, é o estímulo ao perfilhamento. Plantas cortadas com maior intensidade apresentam perfilhos em maior número em detrimento aquelas cortadas com maior altura (Costa et al., 2018). O perfilhamento se relaciona com o número de folhas vivas, uma vez que cada nova folha tem uma gema com potencial para gerar um novo perfilho. Segundo Martuscello et al. (2006) a taxa de aparecimento foliar tem relação estreita com o perfilhamento, sendo positivamente relacionadas.

A estação de outono apresentou as menores PLF e LF:CB, isto pode estar relacionado com a época de florescimento do capim-Convert HD364. Como já comentado, nessa época do ano há estiolamento do colmo dos perfilhos para a emissão da inflorescência, afetando diretamente essas duas variáveis que são inversamente proporcionais à variável PCB.

Assim, ocorreu para a MCB a PCB dos pastos com menores alturas de dossel (16 cm) também não tiveram diferenças à medida que se passou as épocas do ano. Isso evidencia que o manejo do pastejo teve influência marcante no comportamento fisiológico da planta, uma vez que na estação do ano que se esperava que a planta tivesse mais PCB, nesse caso o outono, isso não ocorreu, provavelmente as prioridades da planta foi emitir novas folhas para reestruturar o seu aparato fotossintético e, assim garantir a perenidade, ao invés de alongar o colmo, para facilitar a fase reprodutiva.

Apesar da premissa básica do manejo da pastagem objetivar favorecer alta proporção de folhas verdes em vez de colmos e material morto (Portes Silva et al., 2019), do ponto de vista adaptativo, o alongamento da haste tem sua importância em ambientes tropicais, como: a elevação de órgãos fotossintéticos (folhas) para a competição pela luz com plantas daninhas, a elevação dos órgãos reprodutivos para garantir polinização, e a alteração na arquitetura da planta que possa melhorar o desenvolvimento da área foliar para o uso da radiação (Birch et al., 2008; Morrison et al., 1994). Sendo assim, apesar do tratamento de 16 cm de altura do dossel apresentar menos PCB, isso pode ser um risco a perenidade desses pastos, uma vez que a planta pode não conseguir competir com demais espécies invasoras.

## 5. CONCLUSÃO

Os dados obtidos indicam que o híbrido Convert HD364 como opção de gramínea para a diversificação em pastagens na região norte/noroeste do Paraná e no Brasil entre as estações da primavera, verão e outono. As alturas de pastejo afetam a estrutura do dossel em todas as variáveis avaliadas e evidencia que a manutenção dos pastos, entre 26 a 30 cm, sob lotação contínua com carga variável, proporcionam equilíbrio entre variáveis produtivas e quantidades de colmo e material morto.

## 6. REFERÊNCIAS

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes Bovinas. 2020. BeefReport – Perfil da Pecuária no Brasil. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>. Acessado em 27 de janeiro de 2020.
- Allen, V. G., Batello, C., Berretta, E. J., Hodgson, J., Kothmann, M., Li, X., & Sanderson, M. (2011). An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and forage science*, 66, 2-28. doi: 10.1111/j.1365-2494.2010.00780.x
- Andrade, A. S., Santos, P. M., Pezzopane, J. R. M., de Araujo, L. C., Pedreira, B. C., Pedreira, C. G. S., & Lara, M. A. S. (2016). Simulating tropical forage growth and mass accumulation: an overview of model development and application. *Grass and forage science*, 71, 54-65. doi: 10.1111/gfs.12177
- Argel, M., Pedro, J., Miles, J. W., Guiot García, J. D., Cuadrado Capella, H., & Lascano, C. E. (2007). Cultivar mulato II (*Brachiaria* híbrido CIAT 36087): Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistentes as cigarrinhas e adaptada a solos tropicais ácidos (1ª Edição). Cali, CO.
- Baker, B. B., Bourdon, R. M., & Hanson, J. D. (1992). FORAGE: a model of forage intake in beef cattle. *Ecological Modelling*, 60, 257-279. doi: 10.1016/0304-3800(92)90036-e
- Barth Neto, A., Carvalho, P. C. F., Lemaire, G., Sbrissia, A. F., Canto, M. W. D., Savian, J. V., & Bremm, C. (2013). Perfilhamento em pastagens de azevém em sucessão a soja ou milho, sob diferentes métodos e intensidades de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 48, 329-338. doi:10.1590/S0100-204X2013000300012
- Birch, C. J., Thornby, D., Adkins, S., Andrieu, B., & Hanan, J. (2008). Architectural modelling of maize under water stress. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48, 335-341. doi: 10.1071/ea06105
- Costa N. D. L., Jank, L., Magalhães, J. A., Rodrigues, A. N. A., Fogaca, F. D. S., Bendahan, A. B., & Santos, F. D. S. (2018). Características morfogênicas e estruturais de *Megathyrsus maximus* cv. Tanzânia-1 sob intensidades de desfolhação. doi:10.22256/pubvet.v12n4a67.1-7
- Da Silva, T. C., Perazzo, A. F., Macedo, C. H. O., Batista, E. D., Pinho, R. M. A., Bezerra, H. F. C., & Santos, E. M. (2012). Morfogênese e estrutura de *Brachiaria decumbens* em resposta ao corte e adubação nitrogenada. *Archivos de zootecnia*, 61, 91-102.
- Dias-Filho, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental. (2014a). (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402). Disponível em: <http://bit.ly/1v0USg3>. Acesso em: 15 de agosto de 2019.
- Difante, G. S., Euclides, V. P. B., Nascimento Júnior, D.; Da Silva, S. C., Torres Junior, R. A. A.; Sarmento, D. O. L. (2009). Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on tanzânia guineagrass subjected to rotational stocking managements. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 1001-1008. doi:10.1590/S1516-35982009000600005
- Dias-Filho, M. B. (2016). Uso de pastagens para a produção de bovinos de corte no Brasil: passado, presente e futuro. (Embrapa Amazônia Oriental-Docmentos). Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1042092/1/DOCUMENTOS418.pdf>. Acesso em 10 de janeiro de 2020.
- Flores, R. S., Euclides, V. P. B., Abrão, M. P. C., Galbeiro, S., Difante, G. D. S., & Barbosa, R. A. (2008) Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37, 1355-1365. doi:10.1590/S1516-35982008000800004

- Gardner, A. L. 1986. Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção (1ª Edição). Brasília-DF.
- Laca, E. A., & LEMAIRE, Z. (2000). Measuring Sward Structure. *Field and laboratory methods for grassland and animal production research*, 103-121.
- Martuscello, J. A., Fonseca, D. M. D., Nascimento Júnior, D. D., Santos, P. M., Cunha, D. D. N., & Moreira, L. D. M. (2006). Características morfogênicas e estruturais de capim Massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. *Revista brasileira de Zootecnia*, 35, 665-671. doi:10.1590/S1516-35982006000300006
- Martuscello, J. A., Faria, D. J. G., Cunha, D. D. N. F. V., & Fonseca, D. M. D. (2009). Adubação nitrogenada e partição de massa em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. xaraés e *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. massai. *Ciência e Agrotecnologia*, 33, 663-667. doi:10.1590/S1413-70542009000300001
- Martuscello, J. A., Rios, J. F., Ferreira, M. R., Assis, J. A. D., Braz, T. G. S., & Cunha, D. V. (2019). Produção e morfogênese de capim BRS Tamani sob diferentes doses de nitrogênio e intensidades de desfolhação. *Boletim De Indústria Animal*, 76, 1-10. doi: 10.17523/bia.2019.v76
- Morrison, T. A., Kessler, J. R., & Buxton, D. R. (1994). Maize internode elongation patterns. *Crop Science*, 34, 1055-1060. doi:10.2135/cropsci1994.0011183X003400040040x
- Mott, G. O., & Lucas, H. L. (1952, agosto). The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: *International grassland congress* (Vol. 6, Nº. 1952, p. 1380-1395).
- Pequeno, D. N. L. (2010). Grazing intensity as a determinant of structure and carbon assimilation in swards of Xaraes palisadegrass (*Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf. cv. Xaraés) under continuous stocking (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, SP.
- Pequeno, D. N., Pedreira, C. G., Sollenberger, L. E., de Faria, A. F., & Silva, L. S. (2015). Forage accumulation and nutritive value of Brachiariagrasses and Tifton 85 bermudagrass as affected by harvest frequency and irrigation. *Agronomy Journal*, 107, 1741-1749. doi:10.2134/agronj15.0115
- Portes Silva, G., da Silva, S. C., Escobar-Gutiérrez, A., Lemaire, G., & Louarn, G. (2019). Stem elongation in *Pennisetum purpureum* results from a fixed pattern of vegetative development potentially enhanced by the initiation of flowering. *Grass and Forage Science*, 74, 708-719. doi: 10.1111/gfs.12449
- Silva, V. J., Pedreira, C. G., Sollenberger, L. E., Silva, L. S., Yasuoka, J. I., & Almeida, I. C. (2016). Canopy height and nitrogen affect herbage accumulation, nutritive value, and grazing efficiency of 'Mulato II' Urochloagrass. *Crop Science*, 56, 2054-2061. doi:10.2135/cropsci2015.12.0764
- Sollenberger, L. E., & Burns, J. C. (2001). Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grasslands. Em: *International grassland congress*, 19, 321-327.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2017). *Fisiologia e desenvolvimento vegetal* (6ª Edição). Porto Alegre, RS.
- Santos, H. G., Jacomine, P. K. T., Dos Anjos, L. H. C., De Oliveira, V. A., Lumberras, J. F., Coelho, M. R., & Cunha, T. J. F. (2018). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília, DF: Embrapa
- Vendramini, J. M. B., Desogan, A. A., Silveira, M. L. A., Sollenberger, L. E., Queiroz, O. C. M., & Anderson, W. F. (2010). Nutritive value and fermentation parameters of warm-season grass silage. *The Professional Animal Scientist*, 26, 193-200. doi: 10.15232/s1080-7446(15)30580-5

- Vendramini, J. M. B., Sollenberger, L. E., Lamb, G. C., Foster, J. L., Liu, K., & Maddox, M. K. (2012). Forage accumulation, nutritive value, and persistence of 'Mulato II' brachiariagrass in northern Florida. *Crop Science*, 52, 914-922. doi:10.2135/cropsci2011.06.0338
- Wilm, H. G., Costello, D. F., Klipple, G. E. (1944). Estimating forage yield by the double-sampling method. *Journal of the American Society of Agronomy* 36, 194-203. doi:10.2134/agronj1944.0002196200360003000



## DINÂMICA DE PERFILHAMENTO, INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA E COMPOSIÇÃO DO DOSEL DO CAPIM-CONVERT HD364, SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA SUBMETIDOS ALTURAS DE PASTEJO

### Resumo

O capim-Convert HD364 foi lançado para diversificação das pastagens no Brasil, entender desde a sua unidade básica, o perfilho, bem como demais características do dossel são essenciais para as recomendações de manejo. Nesse contexto, este estudo foi conduzido por dois anos com o objetivo de avaliar a dinâmica de perfilhamento, interceptação luminosa (IL), índice de área foliar (IAF) e a composição do dossel do capim-Convert HD364 (*Urochloa* spp.), sob lotação contínua, com diferentes alturas de dossel, e estações do ano. Foram avaliados: densidade populacional de perfilhos basais (DPPB) e aéreos (DPPA), peso médio de perfilhos (PMP), interceptação luminosa (IL), índice de área foliar (IAF) e percentagem de plantas invasoras (PPI). O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso, com arranjo fatorial 4x3, correspondendo às combinações entre alturas de dossel e estações do ano, com quatro repetições. Em geral, a DPPB e a PPI aumentaram à medida que se diminuiu as alturas dos pastos, com maiores valores para DPPB e menores de PPI no verão. Por outro lado, o PMP, IL e IAF diminuíram com a redução das alturas de dossel. Tanto a IL como o IAF tiveram menores valores na primavera. O manejo do capim-Convert HD364 entre 28 e 29 cm de altura do dossel sob lotação contínua proporciona interceptação luminosa de 95% para essa cultivar, sendo que isso pode significar o ponto de máxima eficiência produtiva do capim.

**Palavras-chave:** Híbrido, IAF, perfilho.

# TILLERING DYNAMICS, LIGHT INTERCEPTION AND CANOPY COMPOSITION OF CONVERT HD364, UNDER CONTINUOUS STOCKING SUBMITTED TO GRAZING HEIGHTS

## Abstract

Convert HD364 grass was launched to diversify pastures in Brazil, understanding from its basic unit, the tiller, as well as other canopy characteristics are essential for management recommendations. In this context, this study was carried out during two years to evaluate the tiller dynamics, light interception (LI), leaf area index (LAI) and the Convert HD364 grass canopy composition (*Urochloa* spp.), under continuous stocking, with different canopy heights, and seasons. The basal tiller population density (BTPD) and aerial tiller population density (ATPD), average tiller weight (ATW), light interception (LI), leaf area index (LAI) and percentage of weed plants (PWP) were evaluated. The experimental design was in complete randomized blocks, with a 4x3 factorial arrangement, corresponding to the combinations between canopy heights and seasons, with four replications. In general, BTPD and PWP increased as the pasture heights decreased, with higher values for BTPD and lower for PWP in the summer. On the other hand, PWP, LI and LAI decreased with the canopy heights reduction. Both the LI and the LAI had lower values in the spring. The Convert HD364 grass management between 28 and 29 cm in canopy height under continuous stocking provides 95% light interception for this cultivar, which can mean the point of maximum grass productive efficiency.

Key words: Hybrid, LAI, tiller.

## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte no Brasil tem participação fundamental na economia do país. Esse sucesso nos negócios, muito se deve a presença da atividade em todos os estados brasileiros, nos quais os animais são criados em sua grande parte sob o regime de pastejo, contribuindo para a lucratividade do setor (Deblitz, 2017).

Ao analisar de forma geral o sistema de gado em pastejo, é possível ter a perspectivas de tendências de alta produtividade sem que haja aberturas de novas áreas para isso (Dias-Filho, 2016). Neste contexto o emprego de novas tecnologias, como o desenvolvimento a introdução de novas cultivares de gramíneas forrageiras é uma importante ferramenta de desenvolvimento (Paciullo e Gomide, 2016).

Mais do que a inserção de novas cultivares disponíveis no mercado, a propagação de informações técnicas de utilização desses materiais através de testes com metodologias científicas que vão auxiliar, considerando situações reais de campo, é fundamental para a assertividade de quem está na ponta da cadeia produtiva, nesse caso os produtores. Desse modo, pode-se mensurar algumas variáveis que irão indicar como a estrutura do pasto reage positivamente ou negativamente a diferentes situações de manejo. Pode-se destacar entre elas a massa de forragem, o perfilhamento, interceptação de luz pelo dossel, índice de área foliar, incidência de plantas invasoras e a altura do dossel (Carvalho et al., 2001).

A altura do dossel é a forma mais fácil de controle a campo e tem alta correlação com as demais variáveis (Gouveia et al., 2017). Basicamente ao avaliar esse parâmetro sob lotação contínua, com cultivares que têm relativa carência de informações a respeito, pode-se ter a dimensão do diferencial que esses materiais podem oferecer nas relações que o manejo na altura correta tem com a penetração de luz até a superfície do solo, a dinâmica do perfilhamento, e o poder de dominar a área da pastagem não dando condições ao crescimento de plantas indesejáveis (Souza et al., 2012; Vilela et al., 2013).

Neste contexto, objetivou-se avaliar e reportar a dinâmica de perfilhamento, a interceptação luminosa e a composição do dossel da *Urochloa* híbrida Convert HD364 (*Urochloa* spp.), sob lotação contínua e taxa de lotação variável, com diferentes alturas pretendidas de dossel (15, 25, 35 e 45 cm), em três estações do ano (primavera, verão e outono).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local, período experimental e dados climáticos.

O experimento foi conduzido no município de Londrina, Paraná, na Estação Experimental Agrozootécnica Hildegard Georgina Von Pritzelwiltz (latitude 23°34'25" sul e longitude 50°58'17" oeste), que pertence à Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz/ESALQ-USP. O tipo climático predominante na região é o Cfa – subtropical

úmido mesotérmico (Köppen), caracterizado por temperatura média anual entre 20 e 21°C e precipitação pluvial entre 1.600 e 1.800 mm. O período experimental compreendeu os meses de outubro de 2015 a junho de 2017.

Os dados de temperatura máxima e mínima e precipitação antes e durante o período experimental estão dispostos na Figura 11.

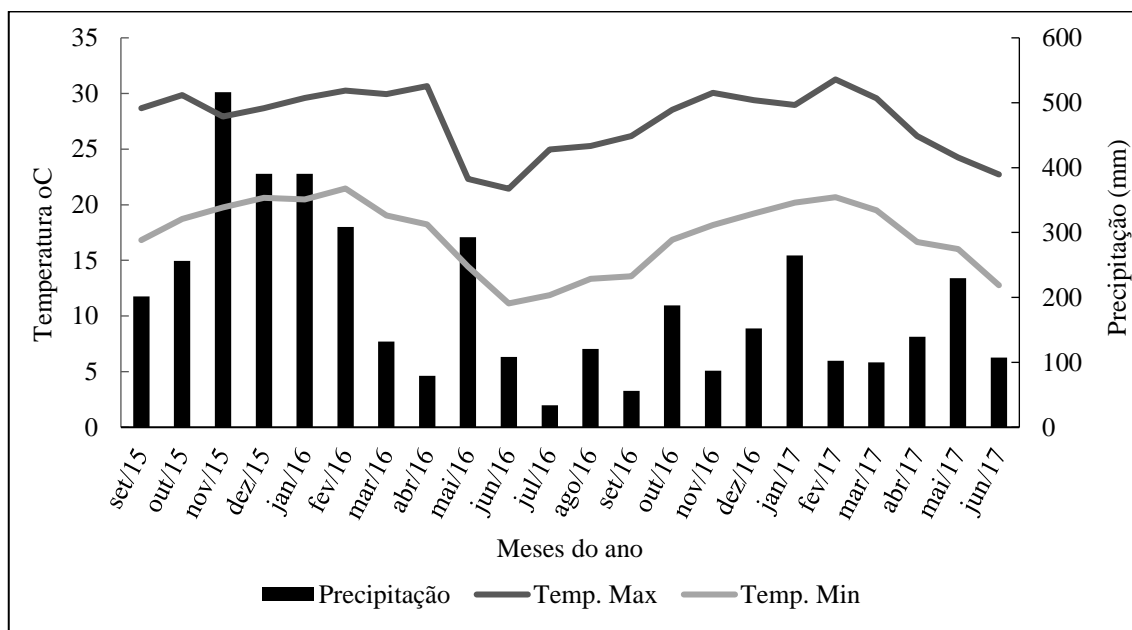


Figura 11. Precipitação (mm), temperatura máxima e mínima (°C) observada antes e durante o período experimental (setembro de 2015 a junho de 2017). Fonte: IAPAR – Londrina-PR.

## 2.2 Área experimental e adubação

O solo onde foi estabelecido o experimento é Latossolo Vermelho Distrófico, de textura muito argilosa, com valores que variam de 67 a 79% de argila (Santos et al., 2018). O terreno da Fazenda Figueira é acidentado na sua maior extensão, com declividades acima de 18%, podendo em alguns locais atingir até 30%. O local do experimento estava localizado na parte mais alta da fazenda (Figura 12).



Figura 12. Pasto de capim-Convert HD364 na Fazenda Figueira, Londrina-PR;

Antes da implantação do experimento a área tinha como vegetação o capim *Megathyrsus maximum* Jacq. cv. Colonião que era utilizado para a produção de bovinos de corte a pasto, e nos últimos 10 anos, foi manejado com matrizes sob lotação rotativa (2004 a 2014). Neste mesmo local, no final de 2014, foi estabelecido o capim-Convert HD364 (*Urochloa* spp.) o qual também foi manejado com matrizes em pastejo com lotação rotativa por três meses antes de iniciar o período experimental. Neste local, posteriormente, foi implantado o experimento com área de 16 hectares (ha) que foi dividido em quatro blocos e alocados quatro piquetes de um hectare (unidades experimentais) por bloco (Figura 13).

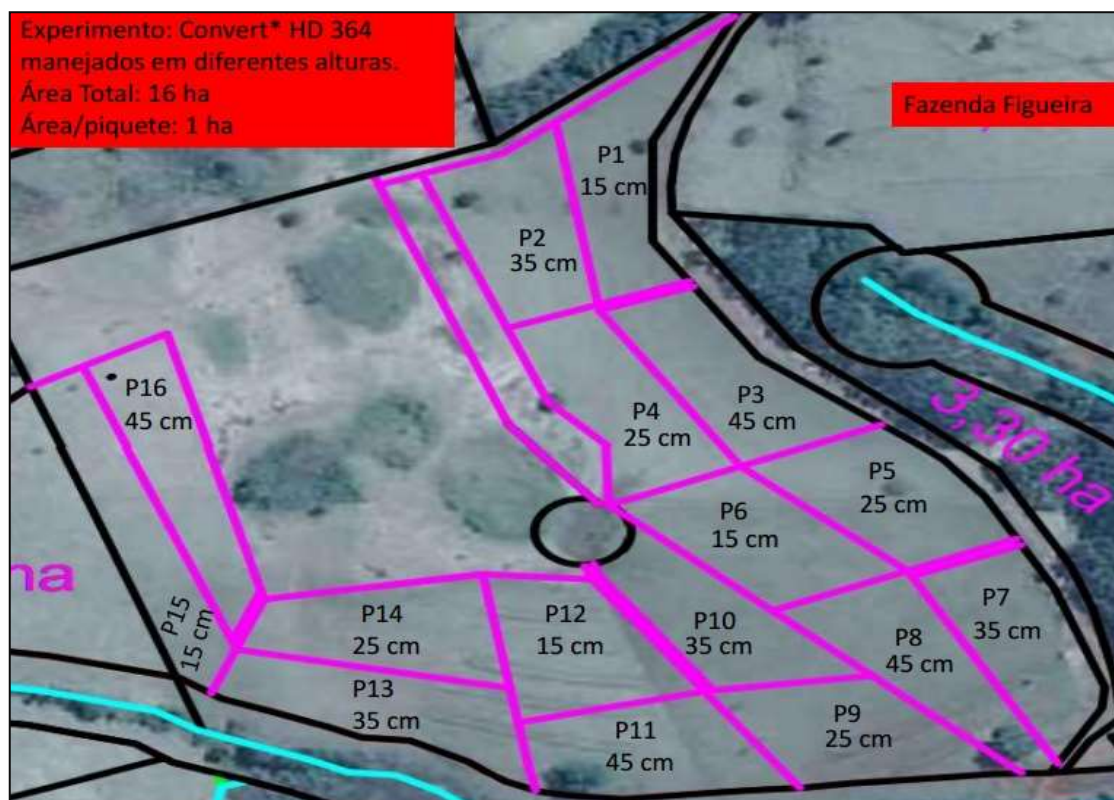


Figura 13. Imagem de satélite da área experimental com *Urochloa* spp. cv. Convert HD364, manejado a 15, 25, 35 e 45 cm de altura pretendidas de dossel. (Fonte: Software Google® Earth- acesso online em 04/01/2017).

Antes da implantação, foi realizada uma amostragem do solo, com aparelhos de precisão, à profundidade de 0 a 20 cm, para correção e adubação inicial do pasto e outra amostragem do solo em junho de 2014 para adubação de manutenção (Tabela 6).

Tabela 6. Resultado da análise do solo da área experimental, nos anos de 2014 e 2016.

Altura do dossel observada (cm)	Ano de análise	pH	M.O	P	K+	H+Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	V
		CaCl <sub>2</sub>	%	mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> .dm <sup>3</sup>		%	
16, 26, 35 e 41	2014	5,30	3,30	4,83	0,496	3,60	6,99	1,94	74,1
16	2016	5,03	5,38	3,00	0,825	3,25	5,60	2,03	72,2
26	2016	5,08	4,65	5,75	0,512	3,05	5,03	1,98	70,9
35	2016	5,03	5,60	3,67	0,367	3,13	5,50	2,10	72,4
41	2016	4,97	5,77	5,67	0,453	3,30	6,60	2,33	74,0

pH = potencial hidrogeniônico; M.O = matéria orgânica; P = fósforo; K<sup>+</sup> = potássio; Al<sup>3+</sup> = Alumínio; H<sup>+</sup>; Hidrogênio; Ca<sup>2+</sup> = cálcio; Mg<sup>2+</sup> = magnésio; V% = saturação por bases.

No período I, utilizou-se 142 kg de N ha<sup>-1</sup>, 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e 136 de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Detalhadamente as adubações foram feitas da seguinte forma nesse período: Em janeiro de 2015 os pastos foram adubados com 280 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante formulado 02-18-0 (2% N; 18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Em abril do mesmo ano, foram aplicados 145 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante formulado 25-0-25, em novembro também de 2015, foram distribuídos 312 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante formulado 16-16-16. No ano seguinte, em fevereiro de 2016, adubou-se com 200 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 25-0-25.

No período II foram aplicados 183 kg de N ha<sup>-1</sup>, 109 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e 129 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. De forma mais detalhada, em setembro se adubou com 65 kg ha<sup>-1</sup> de ureia (45% N), 153 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 290 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 12-15-15 e 150 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 20-5-20. Em fevereiro de 2017, distribuiu-se 230 kg ha<sup>-1</sup> de formulado 20-5-20. E, em março de 2017 foi realizada adubação com 78 kg ha<sup>-1</sup> de ureia (45% N), 54 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 62 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 12-15-15. Em todos os períodos as adubações foram realizadas a lanço, coincidindo com o momento de chuvas e com o auxílio de uma adubadeira acoplada a trator.

### 2.3 Animais e método de pastejo

Este experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Animais da Universidade Estadual de Londrina, e seguiu os princípios norteadores da pesquisa biomédica com animais, número 862.2016.28. Durante o período experimental de 2015 a 2017 dois grupos de novilhos da raça Nelore (Figura 14), foram usados no experimento. O primeiro grupo de animais entrou nos pastos em maio de 2015 e saiu da área em junho de 2016 (Período I), quando atingiu o peso de abate. O segundo grupo de animais entrou nos pastos, em outubro de 2016 e saiu da área em junho de 2017 (Período II), quando atingiu o peso de abate. A massa corporal correspondeu à média inicial de 234 kg de entrada e, final de 473 kg no primeiro grupo e, no segundo grupo, a média inicial foi de 281 kg de entrada e final de 472 kg. Em ambos os grupos, os novilhos foram identificados com brincos plásticos numerados e everminados antes da entrada nos pastos. Estes, durante os períodos experimentais, receberam água e sal mineral a vontade.

O manejo do pasto foi pelo método de pastejo contínuo com taxa de lotação variável. Para a manutenção das alturas pretendidas de 15, 25, 35 e 45 cm, foram utilizados três animais testadores, por unidade experimental e, mais os animais

reguladores que foram colocados e/ou retirados dos piquetes conforme a necessidade de ajuste do nível da altura de pasto seguindo o método “*put and take*” (Mott e Lucas, 1952).



Figura 14. Animais sob pastejo no período do experimento.

#### 2.4 Altura do dossel

O monitoramento da altura dos pastos foi realizado semanalmente, com régua graduada, medindo-se 75 pontos aleatórios por piquete. O valor medido correspondeu à altura média da curvatura das folhas superiores em torno da régua.

#### 2.5 Taxa de lotação variável

Para os cálculos da taxa de lotação variável das áreas foram considerados as médias de carga dos animais *testers* e reguladores (equação 1 e 2), que foram pesados aproximadamente a cada 31 dias. Assim foi possível calcular a razão entre o número de unidades animais *testers* e reguladores (UA), nos respectivos períodos de ocupação (dias),



e a área ocupada pelos animais ( $m^2$ ) (equação 3). Posteriormente os resultados foram ajustados para as épocas do ano.

$$CA_t = \frac{((\Sigma PF_j t) + (\Sigma PI_j t))}{2} \quad (1)$$

Em que:

$CA_t$  = Carga animal de *testers* (kg);  
 $\Sigma PF_j t$  = Soma do peso final em jejum dos animais *testers* (kg);  
 $\Sigma PI_j t$  = Soma do peso inicial em jejum dos animais *testers* (kg).

$$CA_r = \frac{((\Sigma PF_r) + (\Sigma PI_r))}{2} \quad (2)$$

Em que:

$CA_r$  = Carga animal de reguladores (kg);  
 $\Sigma PF_j r$  = Soma do peso final em jejum dos animais reguladores (kg);  
 $\Sigma PI_j r$  = Soma do peso inicial em jejum dos animais reguladores (kg).

$$TLV = \frac{\left( \frac{\left( \left( \frac{CA_t}{450} \right) \cdot PO_{At} \right) + \left( \left( \frac{CA_r}{450} \right) \cdot PO_{Ar} \right)}{PO_{Aa}} \right)}{AO} \quad (3)$$

Em que:

$TLV$  = Taxa de lotação variável ( $UA \text{ ha}^{-1}$ );  
 $CA_t$  = Carga animal de *testers* (kg);  
 $CA_r$  = Carga animal de reguladores (kg);  
 $PO_{At}$  = Período de ocupação da área por *testers* (dias);  
 $PO_{Ar}$  = Período de ocupação da área por reguladores (dias);  
 $PO_{Aa}$  = Período ocupação na área por animais *testers* e/ou reguladores (dias);  
 $AO$  = Área ocupada pelos animais *testers* e/ou reguladores ( $m^2$ ).

## 2.6 Densidade de perfilhos

Para determinar a densidade populacional de perfilhos (DPP) foram aleatoriamente demarcados oito locais representativos do pasto por piquete (Figura 15). A cada ciclo de 28 dias com o auxílio de molduras metálicas com dimensões de  $25 \times 100$  cm ( $0,25m^2$ ) foram realizadas as contagens de todos os perfilhos basais e aéros vivos no

interior do retângulo, e, posteriormente estimados em número de perfilhos por metro quadrado por tratamento ( $\text{perf.m}^{-2}$ ).



Figura 15. Contagem de densidade populacional de perfilhos do capim-Convert HD364.

### 2.7 Peso médio de perfilhos

A cada 28 dias foram coletados 60 perfilhos por unidade experimental para a determinação do peso médio de perfilhos. Posteriormente, as amostras coletas à campo foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas para estabilização do peso.

### 2.8 IL e IAF

O monitoramento da interceptação da luz incidente foi feito utilizando um aparelho analisador de dossel, AccuPAR Linear PAR/LAI ceptometer, com o qual foram realizadas leituras em 50 pontos aleatórios por piquete a cada 14 dias (Figura 16). Em cada ponto foi realizada uma leitura acima do dossel forrageiro e outra no nível do solo,

tomando o cuidado do sensor (extremidade) do aparelho ficar encoberto pela forragem. O índice de área foliar (IAF) também foi estimado pelo mesmo aparelho.



Figura 16. Leitura da de interceptação luminosa e índice de área foliar com o aparelho AccuPAR Linear PAR/LAI ceptometer do capim-Convert HD364.

## 2.9 Avaliação de invasoras

A avaliação de plantas invasoras foi realizada com o auxílio de uma moldura metálica de  $1\text{m}^2$ , subdividido em quatro quadrantes de  $0,25\text{ m}^2$  (Figura 17), foi selecionado 15 locais aleatórios por piquete que representassem a condição do pasto no momento da avaliação. Dessa forma foi possível estimar de forma visual a percentagem de invasoras em cada um dos quadrantes.



Figura 17. Avaliação de plantas invasoras do capim-Convert HD364.

### 3.0 Análises estatísticas

Os dados foram analisados utilizando o PROC MIXED do SAS (versão 9.3, SAS Instituto Inc., Cary, NC), de acordo com o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + E_j + A \times E_{ij} + p_k + b_l + e_{ijkl}$$

com:  $p_k \approx N(0, \sigma_p^2)$ ,  $b_l \approx N(0, \sigma_a^2)$ ,  $e_{ijkl} \approx N(0; \sigma_e^2)$ , em que  $Y_{ijkl}$  é o valor observado;  $\mu$  é a média geral;  $A_i$  é o efeito fixo de altura;  $E_j$  é o efeito fixo de estação;  $A \times E_{ij}$  é o efeito de interação entre altura e estação;  $p_k$  é o efeito aleatório do período;  $b_l$  é o efeito aleatório do bloco;  $e_{ijkl}$  é o erro residual aleatório;  $N$  indica distribuição normal; e  $\sigma_p^2$ ,  $\sigma_a^2$ ,  $\sigma_e^2$  são as variâncias associadas aos efeitos aleatórios de período, bloco e variância residual, respectivamente.

Os dados foram analisados como medida repetida, e os efeitos de altura foram estudados utilizando contrastes ortogonais para avaliar os efeitos linear e quadrático. Para efeitos isolados das variáveis nas estações do ano as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey-Kramer. Foi utilizado um nível de significância de 5% para todas as análises.

### 3. RESULTADOS

#### Alturas do dossel e taxa de lotação dos pastos

Durante todo o período experimental apenas o tratamento pretendido de 35 cm teve exatamente as mesmas médias de altura observadas para alturas pretendidas. Nos demais tratamentos as alturas reais variaram em até 2 cm no tratamento pretendido de 15 cm, 1 cm no tratamento pretendido de 25 cm e até 3 cm a menos nos tratamentos pretendidos de 45 cm (Figura 18).

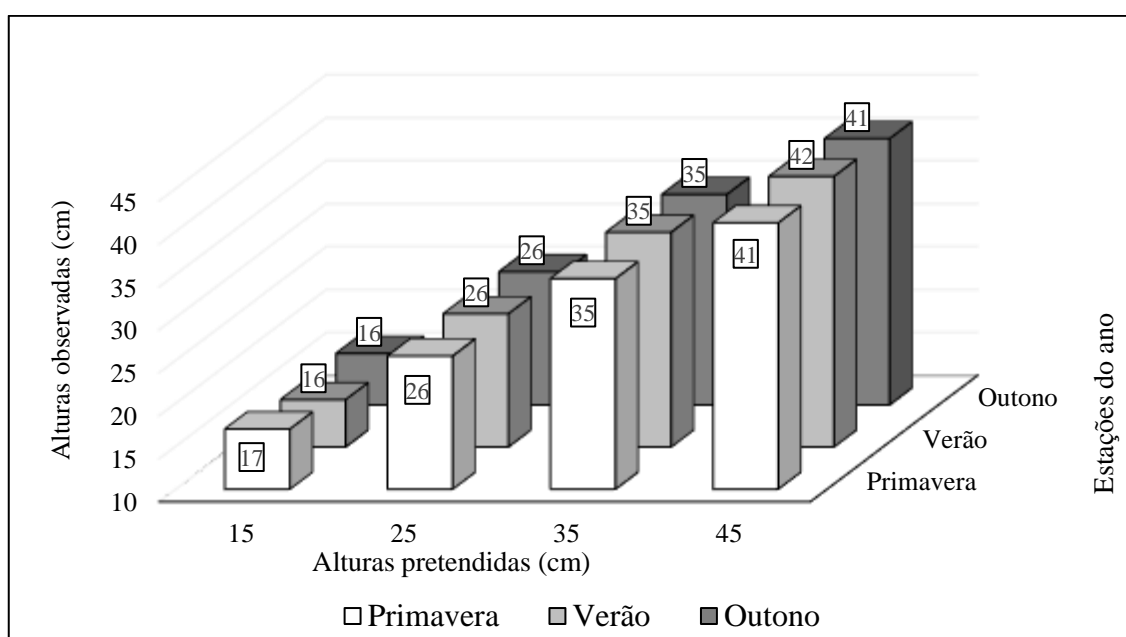


Figura 18. Alturas médias reais do capim-Convert™ HD364 mantido em quatro alturas de pastejo pretendida (15, 25, 35 e 45 cm), para o período I e II.

As taxas de lotação serviram neste estudo apenas como parâmetro de informação a respeito da carga animal que os pastos apresentaram em cada estação do ano. No período I (Figura 19), pode-se constatar que as maiores diferenças para esses dados foram no outono de 2016, em que pastos com maiores intensidades de pastejo também apresentaram maiores valores de TL. Já no Período II (Figura 20), como seria esperado, em todas as estações do ano ficou evidente as menores TL à medida que a altura do dossel aumentou.

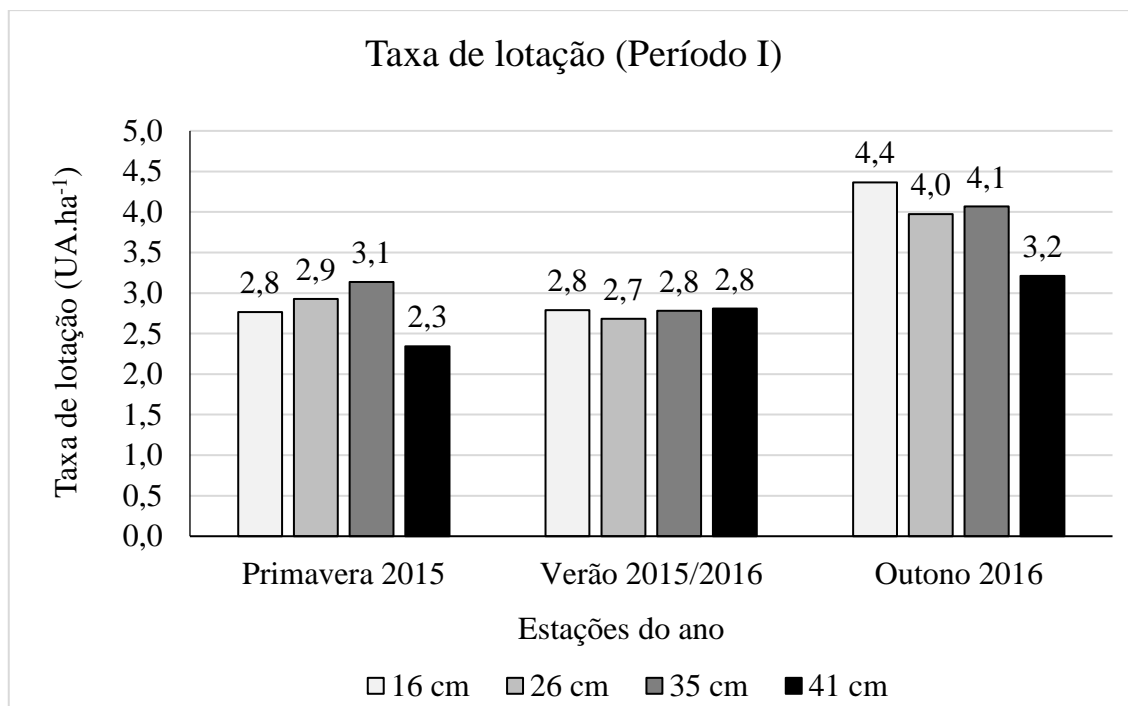


Figura 19. Taxa de lotação no período I do capim-Convert HD364 mantido em quatro alturas pretendidas de manejo (15, 25, 35 e 45 cm) nas estações do ano de 2015 e 2016.

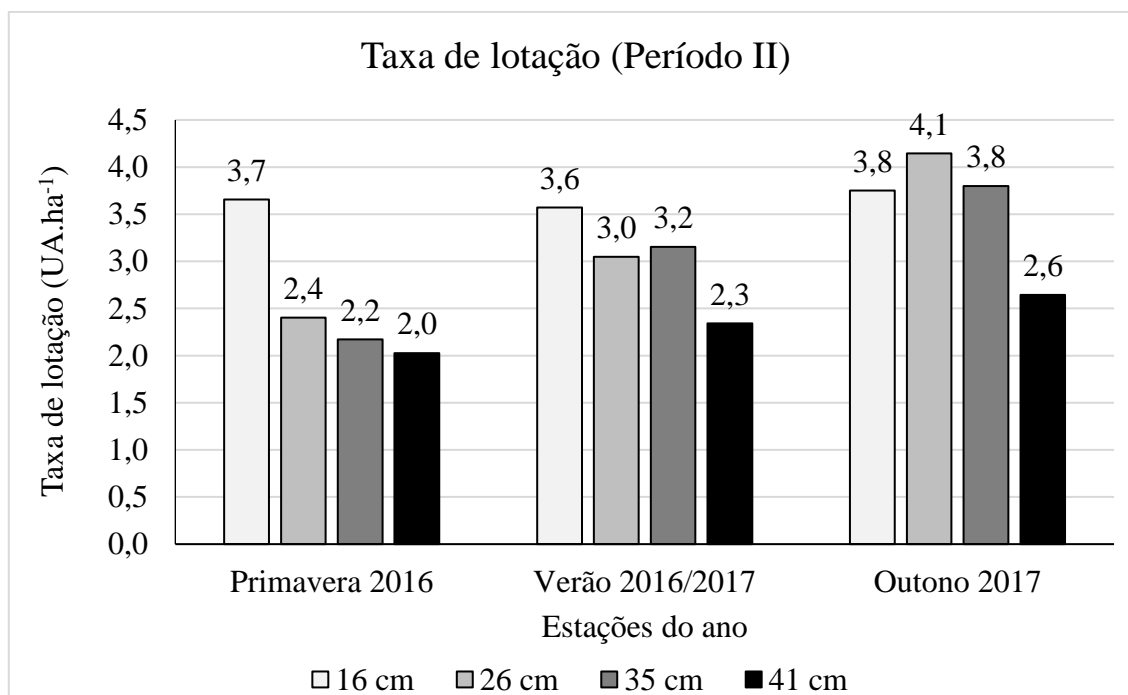


Figura 20. Taxa de lotação no período II do capim-Convert HD364 mantido em quatro alturas pretendidas de manejo (15, 25, 35 e 45 cm) nas estações do ano de 2016 e 2017.

#### Dinâmica de perfilhamento

Não foi verificado interação para as variáveis de densidade populacional de perfilhos basais (DPPB;  $p=0,215$ ) e densidade populacional de perfilhos aéreos (DPPA;



$p=0,363$ ) entre estações do ano e as alturas de dossel testadas durante todo o período de estudo. Porém, foram verificados efeitos isolados desses dois fatores (Tabela 7) apenas para a variável DPPB, a quantidade de DPPA não variou entre os tratamentos, tão pouco entre as estações do ano avaliadas.

Tabela 7. Densidade populacional de perfilhos basais (DPPB) e aéreos (DPPA) do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.

Variáveis	Altura do dossel (cm)				EPM	p-valor	Efeito da altura do dossel (p-valor)	
	16	26	35	41			Linear	Quadrático
DPPB	992	913	893	804	18	0,001	0,001	0,248
DPPA	102	111	135	138	28	0,125	ns	ns

Variáveis	Estações do ano			EPM	p-valor
	Primavera	Verão	Outono		
DPPB	907 <sup>b</sup>	1016 <sup>a</sup>	972 <sup>a</sup>	21	0,001
DDPA	113	121	118	18	0,228

*Nota:* Abreviações: DPPA, densidade populacional de perfilhos aéreos, perfilhos.m<sup>-2</sup>; DPPB, densidade populacional de perfilhos basais, perfilhos.m<sup>-2</sup>; EPM, erro padrão da média.

<sup>a-c</sup> médias com diferentes sobrescritos minúsculo (a-c) nas linhas diferem significativamente pelo teste Tukey-Kramer ( $p < .050$ ).

Foi verificado efeito linear para a DPPB, em que os pastos mantidos a 16 cm de altura de dossel apresentaram os maiores valores e os pastos mantidos a 41 cm os menores valores para essa variável. O tratamento com menor intensidade de pastejo apresentou aproximadamente 19% menos perfilhos basais frente aos pastos com maior intensidade de pastejo.

A primavera é o período com menor quantidade de DPPB por metro quadrado, os valores foram até 11% maiores nessa época do ano. Já o outono e o verão são os dois períodos quando ocorrem maior incidência de DPPB.

Não foi verificado interação para a variável de peso médio de perfilho (PMP;  $p=0,143$ ) entre estações do ano e as alturas de dossel testadas durante todo o período de estudo. Porém, foram verificados efeitos isolados desses dois fatores (Tabela 8) para essa variável.

Tabela 8. Peso médio por perfilho do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.

Variáveis	Altura do dossel (cm)				EPM	p-valor	Efeito da altura do dossel (p-valor)	
	16	26	35	41			Linear	Quadrático
<sup>1</sup> PMP	0,423	0,823	1,235	1,523	0,020	0,001	0,001	0,001

Variáveis	Estações do ano			EPM	p-valor
	Primavera	Verão	Outono		
PMP	0,883 <sup>b</sup>	0,951 <sup>b</sup>	1,101 <sup>a</sup>	0,020	0,001

Nota: Abreviações: PMP, peso médio por perfilho, g MS; EPM, erro padrão da média; MS, matéria seca.  $^1\hat{Y} = -0,32960 + 0,0539x - 0,00028x^2$

<sup>a-c</sup> médias com diferentes sobrescritos minúsculo (a-c) nas colunas diferem significativamente pelo teste Tukey-Kramer ( $p < .050$ ).

Para a variável PMP foi verificada relação quadrática dos resultados à medida que os pastos foram manejados em maiores alturas de dossel. O tratamento mantido a 16 cm de altura de dossel apresentou os menores valores frente aos demais tratamentos. Já os pastos mantidos com 41 cm de altura de dossel foram os que apresentaram os maiores valores durante todo o período analisado. O tratamento com maior intensidade de pastejo apresentou perfilhos até 72% mais leves frente aos pastos com menores intensidades de pastejo.

O outono é o período com os maiores valores de PMP, os valores foram até 20% maiores nessa época do ano. Já a primavera e o verão são os dois períodos em que os perfilhos são mais leves.

Não foram verificadas a interação nas variáveis de interceptação luminosa (IL;  $p = 0,636$ ) e o índice de área foliar (IAF;  $p = 0,126$ ) entre estações do ano e as alturas de dossel testadas durante todo o período de estudo. Porém, foram verificados efeitos isolados desses dois fatores (Tabela 9) para essas variáveis.



Tabela 9. Interceptação luminosa e índice de área foliar do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.

Variáveis	Altura do dossel (cm)				EPM	p-valor	Efeito da altura do dossel (p-valor)	
	16	26	35	41			Linear	Quadrático
IL <sup>1</sup>	89	93	97	99	0,6	0,001	0,001	0,102
IAF <sup>2</sup>	3	4,3	5,6	6,6	0,3	0,001	0,001	0,001

Variáveis	Estações do ano			EPM	p-valor
	Primavera	Verão	Outono		
IL	93 <sup>b</sup>	97 <sup>a</sup>	96 <sup>a</sup>	0,6	0,001
IAF	4,5 <sup>b</sup>	5,2 <sup>a</sup>	4,9 <sup>a</sup>	0,3	0,001

Nota: Abreviações: EPM, erro padrão da média; IAF: índice de área foliar; IL, interceptação luminosa, %. <sup>1</sup> $\hat{Y} = 81,78373 + 0,4645x$ ; <sup>2</sup> $\hat{Y} = 1,3687 + 0,0860x + 0,0010x^2$

<sup>a-c</sup> médias com diferentes sobrescritos minúsculo (a-c) nas linhas diferem significativamente pelo teste Tukey-Kramer ( $p < .050$ ).

Para os dados de IL foi verificado efeito linear positivo com a altura de dossel, ou seja, à medida que manejou os pastos em maiores alturas o IL também foi maior. Já com relação ao IAF foi observado relação quadrática. Para as duas variáveis, os pastos mantidos a 16 cm de altura de dossel apresentaram os menores valores frente aos demais tratamentos, enquanto os pastos mantidos com 41 cm de altura de dossel foram os que apresentaram os maiores valores durante todo o período experimental. O tratamento com maior altura de manejo apresentou valores de até 10% e 55% para IL e IAF frente aos pastos com menores alturas, respectivamente.

A primavera é o período com os menores valores de IL e IAF, os valores foram até 4% e 13% nessa época do ano, respectivamente. Já o outono e o verão são os dois períodos com os maiores valores para essa variável.

Não foi verificado interação para a variável percentagem de plantas invasoras (PPI;  $p = 0,060$ ) entre estações do ano e as alturas de dossel testadas durante todo o período de estudo. Porém, foram verificados efeitos isolados desses dois fatores (Tabela 10) para essa variável.

Tabela 10. Percentagem de plantas invasora do capim-Convert HD364, sob diferentes intensidades de pastejo e diferentes estações do ano, em Londrina, Paraná, Brasil.

Variáveis	Altura do dossel (cm)				EPM	p-valor	Efeito da altura do dossel (p-valor)	
	16	26	35	41			Linear	Quadrático
PPI <sup>1</sup>	26	10,5	4,2	3,8	2	0,001	0,001	0,001
Variáveis	Estações do ano			EPM	p-valor			
	Primavera	Verão	Outono					
PPI	10 <sup>a</sup>	8,6 <sup>b</sup>	14,8 <sup>a</sup>	2	0,001			

Nota: Abreviações: PPI, percentagem de plantas invasoras, %; EPM, erro padrão da média.  $\hat{Y} = 81,78373 + 0,4645x + 0,0439x^2$

<sup>a-c</sup> médias com diferentes sobrescritos minúsculo (a-c) nas linhas diferem significativamente pelo teste Tukey-Kramer ( $p < .050$ ).

Para a variável PPI foi observado relação quadrática dos dados à medida que se aumentou as alturas de manejo. O tratamento mantido a 16 cm de altura de dossel apresentou os maiores valores frente aos demais tratamentos. Já os pastos mantidos com 41 cm de altura de dossel foram os que apresentaram os menores valores para essa variável. O tratamento de menor intensidade de pastejo apresentou valores de até 85% maiores frente aos pastos com maiores intensidades de pastejo. O verão é o período com os menores valores de PPI, as diferenças foram até 42% menos plantas invasoras frente ao outono, período no qual a incidência de invasoras foi maior.

#### 4. DISCUSSÃO

As oscilações nos tratamentos pretendidos de (15, 25 e 35 cm de altura de dossel) ao longo das épocas do ano, provavelmente podem ser atribuídas as características dos tratamentos/plantas, ao comportamento animal e variabilidade durante pastejo. Já a dificuldade de se atingir as alturas pretendidas de 45 cm certamente pode ser atribuída ao hábito decumbente do Convert HD364. Cabe ressaltar que o híbrido em questão é resultado do cruzamento com *Urochloa decumbens*, que tem forma de crescimento menos cespitoso em relação a outros do gênero *Urochloa* (Martuscello et al., 2009).

Os valores de DPPB nos pastos com menores alturas de dossel serem maiores daqueles manejados a maiores alturas, podem ser atribuídos a dinâmica de perfilhamento que existe tanto em pastos temperados como em pastos tropicais, esse comportamento se deve a plasticidade da planta forrageira. O que ocorre é a remoção do meristema apical

em pastos que são severamente pastejados, estimulando o perfilhamento das plantas, como no caso deste estudo, as menores alturas de dossel. Assim, segundo Santos et al. (2011b) é natural que ocorram aumentos na densidade de perfilhos por touceira.

Silva (2015) avaliando a densidade populacional do capim-Convert HD364, sob lotação contínua e em resposta a diferentes alturas de dossel (15, 25 e 40 cm), encontrou dados que colaboram com o deste estudo. Segundo os dados do autor a quantidade de DPPB também aumentou à medida que os pastos foram manejados com alturas de dossel menores, chegando a 20% a mais de perfilhos basais nos pastos de 15 cm de altura frente aos manejados a 40 cm de altura de dossel.

As estações de verão e primavera são os dois períodos do ano com melhores condições climáticas que favorecem o crescimento para o pasto (Figura 1). Isto pode ter influenciado à atividade de perfilhamento do capim-Convert HD364. Segundo Mitchell (1953) a mudanças em temperatura e o regime de luz tem total influência na dinâmica do perfilhamento das plantas, favorecendo o aumento da DPP quando essas se encontram em condições ideais de crescimento.

Em geral a proporção de perfilhos aéreos foi de 9 a 15% em relação a quantidade de perfilhos totais. Silva (2015) encontrou a proporção de 10 a 20% de perfilhos aéreos em relação aos perfilhos totais, também não encontrando uma relação direta da altura do dossel com essa variável. Já Difante et al. (2008) reportou a proporção de até 56% de perfilhos aéreos em relação a quantidade de perfilhos totais. Segundo esses autores, ainda são poucos os estudos com perfilhos aéreos, e por estes serem menores, também têm uma vida útil menor, e que apesar de estarem presentes na dinâmica de perfilhamento, sua contribuição para a produção de forragem como um todo é pequena.

Os maiores valores de PMP foram registrados em perfilhos provenientes de pastos mantidos mais altos. Esse fato, associado com as maiores DPPB em pastos mais baixos, evidencia a existência do mecanismo de compensação em pastos de capim-Convert HD364, no qual diversos autores reportaram na literatura (Grant et al., 1983; Bircham e Hodgson, 1983; Sbrissia et al., 2001, 2003; Sbrissia e Silva, 2008). Esse mecanismo mostra que a massa de PMP é inversamente proporcional a DPPB, sendo ela positiva para massa e negativa para quantidade de perfilhos em pastos mais baixos, e positiva para massa e negativa para densidade em pastos mais altos.

Além disso, os perfilhos do capim-Convert HD364 tiveram maior massa no outono. Essa estação especificamente é a época reprodutiva dessa cultivar. Segundo Sbrissia e Silva (2008) o PMP está associado com a quantidade de tecidos mortos aderidos

nos perfilhos e a maior alongamento de colmo. Assim, provavelmente o que ocorreu nesses pastos foi uma mudança fisiológica da planta, para se preparar para emissão da inflorescência, proporcionando conseqüentemente elevação de colmo e das folhas, e inevitavelmente o acúmulo de massa de forragem sem pastejar nos extratos inferiores anexados aos perfilhos no momento da avaliação.

A IL e o IAF também tiveram os maiores valores observados nos pastos mantidos com maiores alturas de dossel. Segundo Santos e Vieira (2012) o manejo da pastagem também pode ser feito pela interceptação luminosa do dossel, e é justificado por proporcionar ao animal o pastejo da forrageira no ponto de sua maior produtividade de folhas e conseqüentemente melhor valor nutritivo, a faixa ideal na maioria das gramíneas é quando o dossel atinge 95% de interceptação de luz, tendo forte relação com a altura ideal pastejo. Já Hodgson (1990) relatou que em se tratando de gramíneas de porte decumbente, como é o caso do capim-Convert HD364, as variáveis do pasto que mais impactam sobre a produção de massa seca são a altura e o IAF, também tendo forte relação entre elas. Justamente por ter em seu genótipo acessos de *Urochloa decumbens* pode-se observar que mesmo em menores alturas de dossel, o IL do capim-Convert HD364 são maiores que em outras cultivares do mesmo gênero (Santana, 2015). Frente as essas informações e com base nos dados obtidos neste estudo a altura em que o capim-Convert HD364 sob pastejo contínuo apresenta 95% de IL seria entre 28 cm e 29 cm.

O que também pode ser percebido na literatura é que capim-Convert HD364 tem maiores valores para o IAF frente a outras gramíneas do mesmo gênero em alturas semelhantes, isso provavelmente denota um capim com características mais folhosas. Paula et al. (2012) reportaram menores valores para essa variável no capim-Marandu (*Urochloa brizantha*) manejado sob lotação contínua em diferentes alturas (15, 30 e 45 cm), enquanto Santana (2015) verificaram valores de 2, 3,8 e 4,9 de IAF também para o capim-Marandu mantidos a 15, 25 e 35 cm de altura de dossel, respectivamente, sob lotação contínua.

O fato do outono e o verão serem as duas estações com os maiores valores para IL e IAF pode ter explicações distintas. No caso do verão, as médias superiores podem ter se dado por ser uma estação com boas condições climáticas para o crescimento, principalmente de lâminas foliares, refletindo diretamente nessas duas variáveis. Já no caso do outono, a explicação pode ser pelo alongamento do colmo para o estágio reprodutivo da cultivar Convert HD364, isso faz com que as partes superiores do dossel também tenham participação maior de outros componentes das planta, como as lâminas

foliares, aumentando assim o raio de cobertura da touceira, refletindo em maiores índices para essas duas variáveis.

O aumento da PPI nos pastos mantidos em menores alturas de dossel, pode ser atribuído possivelmente ao menor raio de cobertura de solo das touceiras do capim-Convert HD364 dos tratamentos mantidos mais baixos. Apesar do maior número de DPPB desses tratamentos, nos pastos mantidos mais altos as touceiras possuem folhas e colmos mais longos, diminuindo a IL que chega nos extratos inferiores do dossel, dando assim, menos chance ao crescimento de plantas invasoras.

Colaborando com os resultados deste estudo, Canto et al., 2001 avaliando o efeito da altura do capim-Tanzânia (*Meghathyrso* spp.) verificaram relação linear negativa da quantidade de plantas invasoras à medida que se aumentou a altura de dossel. Ainda segundo esses autores, o aumento de espécies invasoras pode ser um forte indício de degradação do pasto.

O fato de o verão ser a estação do ano com menores valores de PPI, pode ser atribuído a fato dessa estação ser a com melhores condições climáticas para o crescimento do pasto (Figura 11). Nesse período, o que ocorre é o aumento do IL e IAF, bem como o DPP das plantas, nesse cenário espaços de solo descoberto são mais raros de ser encontrados no dossel, melhorando o poder competitivo do Convert HD364.

## 5. CONCLUSÃO

O híbrido Convert HD364 se mostrou uma alternativa viável, para o pastejo contínuo com taxa de lotação variável sob diferentes intensidades de pastejo. As alturas do dossel influenciaram diretamente nas variáveis de perfilhamento, IL, IAF e participação de plantas invasoras presente nos pastos. O manejo do capim entre 28 e 29 cm de altura proporciona interceptação luminosa de 95% para essa cultivar, sendo que isso pode significar o ponto de máxima eficiência produtiva, aliado com as menores quantidades de plantas invasoras, possivelmente refletindo em maiores ganhos ao produtor.

## 6. REFERÊNCIAS

Bircham, J. S., & Hodgson, J. (1983) The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. *Grass and Forage Science*, 38, 323-331. doi: 10.1111/j.1365-2494.1983.tb01656.x

- Canto, M. W. D., Cecato, U., Peternelli, M., Jobim, C. C., Almeida Júnior, J., Rigolon, L. P., & Nunes, B. R. C. (2001). Efeito da altura do capim-Tanzânia diferido nas características da pastagem no período do inverno. *Revista Brasileira de zootecnia*, 30, 1186-1193. doi:10.1590/S1516-35982001000500008
- Carvalho, P. D. F., Ribeiro Filho, H. M. N., Poli, C. H. E. C., MORAES, A. D., & Delagarde, R. (2001). Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 38, 871.
- Deblitz, C. (2017). Beef and Sheep Report. Agri Benchmark, Beef and Sheep Network. Braunschweig.
- Dias-Filho, M. B. (2016). Uso de pastagens para a produção de bovinos de corte no Brasil: passado, presente e futuro. (Embrapa Amazônia Oriental-Documentos). Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1042092/1/DOCUMENTOS418.pdf>. Acesso em 10 de janeiro de 2020.
- Difante, G. S., do Nascimento Jr., D., da Silva, S. C., Batista Euclides, V. P., de Moura Zanine, A., & Adese, B. (2008). Tiller dynamics of marandu palisadegrass submitted to two cutting heights and three cutting intervals. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37, 189-196. doi:10.1590/S1516-35982008000200003
- Gouveia, F. D. S., Fonseca, D. M. D., Santos, M. E. R., Gomes, V. M., & Carvalho, A. N. D. (2017). Altura inicial e período de diferimento em pastos de capim-braquiária. *Ciência Animal Brasileira*, 18, 1-13. doi:10.1590/1089-6891v18e-43744
- Grant, S. A.; Barthram, G. T.; Torvell, L., King, J., & Smith, H. K. (1983). Sward management, lamina turnover and tiller population-density in continuously stocked lolium-perenne-dominated swards. *Grass and Forage Science*, 38, 333-344. doi 10.1111/j.1365-2494.1983.tb01657.x
- Euclides, V. P. B., Nantes, N. N., Montagner, D. B., Araújo, A. R. D., Barbosa, R. A., Zimmer, A. H., & Valle, C. B. D. (2018). Beef cattle performance in response to Ipyorã and Marandu brachiariagrass cultivars under rotational stocking management. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 47. doi:10.1590/rbz4720180018
- Hodgson, J. G. (1990). *Grazing management: Science into practice*. Harlow: Longman Scientific & Technical. 203 p.
- Martuscello, J. A., Faria, D. J. G., Cunha, D. D. N. F. V., & Fonseca, D. M. D. (2009). Adubação nitrogenada e partição de massa em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. xaraés e *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. massai. *Ciência e Agrotecnologia*, 33, 663-667. doi:10.1590/S1413-70542009000300001
- Mitchell, K. J. (1953). Influence of light and temperature on the growth of ryegrass (*Lolium* spp.). 1. Pattern of vegetative development. *Physiologia Plantarum*, 6, 21-46. doi:10.1111/j.1399-3054.1953.tb08930.x
- Mott, G. O., & Lucas, H. L. (1952, agosto). The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: *International grassland congress* (Vol. 6, Nº. 1952, p. 1380-1395).
- Paciullo, D. S. C.; & Gomide, C. A. M. (2016) As contribuições de *Brachiaria* e *Panicum* para a pecuária leiteira. Em: Vilela, D.; Ferreira, R. P.; Fernandes, E. N.; & Juntolli, F. V. *Pecuária de leite no Brasil: Cenários e avanços tecnológicos* (1ª edição). Embrapa, Brasília-DF, 167-186.
- Paula, C. C. L., Euclides, V. P. B., Lempp, B., Barbosa, R. A., Montagner, D. B., & Carlotto, M. N. (2012). Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. *Ciência Rural*, 42, 2059-2065. doi:10.1590/S0103-84782012005000084

- Santana, S. S. (2015). Estrutura e dinâmica de perfilhamento do capim-marandu submetido a três intensidades de pastejo. (Tese de doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Jaboticabal, SP.
- Santos, A. G. T., & Vieira, A. (2012). Alturas de pastejo recomendadas para as principais forrageiras considerando 95% de interceptação luminosa. *Cadernos de Pós-Graduação da FAZU*, 2.
- Santos M. E. R., Gomes, V. M., da Fonseca, D. M., Albino, R. L., Da Silva, S. P., & Santos, A. L. (2011b). Número de perfilhos do capim-braquiária em regime de lotação contínua. *Acta Scientiarum - Animal Sciences* 33:1-7. doi: 10.4025/actascianimsci.v33i1.10440
- Santos, H. G., Jacomine, P. K. T., Dos Anjos, L. H. C., De Oliveira, V. A., Lumbreras, J. F., Coelho, M. R., & Cunha, T. J. F. (2018). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa
- Sbrissia, A. F., Da Silva, S. C., Carvalho, C. A. B., Carnevalli, R. A., Pinto, L. F. M., Fagundes, J. L., & Pedreira, C. G. S. (2001) Tiller size/population density compensation in Coastcross grazed swards. *Scientia Agrícola*, 58, 655-665. doi: 10.1590/S0103-90162001000400002
- Sbrissia, A. F., Silva, S. C. D., Matthew, C., Carvalho, C. A. B., Carnevalli, R. A., Pinto, L. F. M., & Pedreira, C. G. S. (2003). Tiller size/density compensation in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38, 1459-1468. doi: 10.1590/S0100-204X2003001200013
- Sbrissia, A. F., & Silva, S. C. D. (2008). Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37, 35-47. doi:10.1590/S1516-35982008000100005
- Silva, L. S. D. (2015). Tiller population density and demography dynamics of Convert HD364 Urochloagrass in response to canopy height and growth rate under continuous stocking (Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo).
- Souza B. M. L., Vilela H. H., Santos A. L., Santos M. E. R., Júnior D.N., Assis C. Z., Faria B. D., & Rocha G. O. (2012). Piata palisadegrass deferred in the fall: effects of initial height and nitrogen in the sward structure. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 41, 1134-1139. doi:10.1590/S1516-35982012000500008
- Vilela H. H., Sousa B. M. L., Santos M. E. R., Santos A. L., Silva N. A. M., & Nascimento Junior, D. (2013). Characterization of tillers of piata palisade grass deferred in the fall with varying heights and deferment periods. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*. 35,21-27. doi:10.4025/actascianimsci.v35i1.13201.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alturas de manejo afetaram a estrutura do dossel em todas as variáveis avaliadas durante os dois períodos de avaliação do capim-Convert HD364. A manutenção dos pastos entre 26 e 30 cm de altura de dossel sob lotação contínua proporcionam equilíbrio entre as variáveis produtivas dessa forrageira e a quantidade de colmos e material morto, as quais podem afetar diretamente o desempenho dos animais sob pastejo.

Mais especificamente, o manejo do capim-Convert HD364 entre 28 e 29 cm de altura do dossel sob lotação contínua proporcionam interceptação luminosa de 95% para essa cultivar, sendo que isso pode significar o ponto de máxima eficiência produtiva e menores quantidades de plantas daninhas, possivelmente refletindo em melhores ganhos ao produtor.