

Índice de área foliar residual como estratégia para manejo de pasto: estrutura do capim Tanzânia

Nailson Lima Santos Lemos¹, Ana Cláudia Ruggieri², Victor Costa e Silva³,
Naomi Cristina Meister⁴, Fernando de Oliveira Alari⁵, Euclides Braga Malheiros²

¹ Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão, Nossa Senhora da Glória, SE, Brasil. E-mail: agronailson@yahoo.com.br

² Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: acruggieri@fcav.unesp.br; euclides@fcav.unesp.br

³ Instituto Federal Goiano, Cristalina, GO, Brasil. E-mail: victo_zoo@hotmail.com

⁴ Brasilcomz Consultoria em Produção Animal, Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: naomi@brasilcomz.com.br

⁵ Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil. E-mail: fernandoalari7@gmail.com

RESUMO: O estudo visa avaliar mudanças na estrutura do pasto de capim Tanzânia sob sistema de lotação intermitente em resposta a diferentes índices de área foliar residual. O experimento foi conduzido no período de outubro/2009 a maio/2011, usando três índices de área foliar residual (0,8 – 1,6 – 2,4 IAFr). O período de descanso foi adotado segundo o critério de 95% de interceptação luminosa. Amostras de forragem foram colhidas em pontos de altura média, pesadas e retirada uma subamostra para a separação dos componentes morfológicos, para estimar as características estruturais e produtivas. No pré-pastejo, não houve efeito do índice de área foliar residual na massa seca de forragem de capim Tanzânia. No pós-pastejo, a massa seca de folhas aumentou com os IAFr testados e a massa seca de colmos foi similar. O uso do índice de área foliar residual como ferramenta para auxiliar no manejo de pastos é efetivo e modifica a estrutura do pasto.

Palavras-chave: interceptação luminosa; massa de forragem; porcentagem de folha

Residual leaf area index as strategy to management of pasture: structure of Tanzania grass

ABSTRACT: The study aims to evaluate changes structural in Tanzania grass pasture under intermittent stocking in response to different levels of residual leaf area. The experiment was carried out from the October/2009 May/2011, testing three levels of residue leaf area (0.8 - 1.6 to 2.4). The rest period was adopted according to the criterion of 95% light interception. Forage samples were harvest at points of average height, after, taken out a subsample for the separation of the morphological components to estimate the structural characteristics and productive. In the pre-grazing, there wasn't effect of leaf area index in residual dry matter forage grass Tanzania. In the post-grazing, the dry mass of leaves increased with the treatments and the dry mass of stems was similar. The use of residual leaf area index as tool to management of pastures is effective and modifies the structure of the pasture.

Key words: light interception; forage mass; leaves percentage

Introdução

O desenvolvimento de trabalhos, no âmbito da produção animal a pasto, tem gerado inúmeras estratégias para o manejo do pasto. Neste cenário, pesquisadores frequentemente se deparam com a problemática, aparentemente simples, mas que ainda é alvo de questionamentos: o resíduo pós-pastejo.

O resíduo pós-pastejo é a base para tomada de decisão no manejo da pastagem, pois a porção remanescente refletirá nas respostas da planta diante da situação a qual foi submetida, seja com utilização de reservas, seja com aparato fotossintético suficiente para rebrotação.

Desta forma, manter um resíduo baixo proporcionará, ao longo dos ciclos de pastejo, maior renovação foliar (Sousa et al., 2011), maior ganho animal por área (Difante et al., 2010); em contrapartida, o intervalo de descanso entre pastejos será maior (Giacomini et al., 2009) e a persistência do pasto poderá ser comprometida. Resíduos altos podem resultar, ao longo do tempo, em maior ganho individual (Difante et al., 2010), maior oportunidade dos animais para selecionar partes mais nutritivas, menor intervalo entre pastejos (Giacomini et al., 2009); porém o aumento da contribuição de componentes morfológicos de baixa qualidade como colmo e material morto (Marcelino et al., 2006) é uma realidade e estes, quando em excesso, tornam-se indesejáveis e podem comprometer a longevidade do pasto e o desempenho animal.

O uso de massa de forragem e altura do pasto, como estratégias de resíduo pós-pastejo, têm sido efetivas como ferramenta de manejo a curto prazo, porém, a longo prazo, não caracterizam condição favorável para rebrotação da planta devido à instabilidade em relação ao aparato fotossintético residual, ou seja, a área foliar remanescente. Segundo Korte et al. (1982), alturas e massas de forragem similares podem ter diferentes áreas foliares dependendo da taxa de sobrevivência dos perfilhos e da proporção de folhas que se encontram presentes. E ainda, as gramíneas tropicais apresentam respostas variadas aos ambientes que se encontram, porém, devido ao caráter plástico da planta, a produtividade pode ser semelhante, permitindo a adoção de diferentes metas de pastejo (Barbero et al., 2015).

O modelo clássico proposto por Chapman & Lemaire (1993) demonstrou que as interações entre as características morfogênicas e estruturais do pasto resultam no índice de área foliar (IAF) e este, é considerado o principal componente estrutural sensível a variação nas condições e intensidades de desfolhação. O IAF é essencial para entender o processo de acúmulo de forragem (Silva & Nascimento Júnior, 2007), assim como, alterações na estrutura do pasto em períodos subsequentes o que a coloca em posição de destaque no manejo do pasto.

Diante do exposto, manejar o resíduo pós-pastejo tendo em vista o índice de área foliar residual (IAFr) é uma estratégia capaz de nortear decisões visando desenvolvimento da planta durante a rebrota com menor comprometimento da perenidade do pasto. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar mudanças na estrutura do pasto de capim Tanzânia

sob sistema de lotação intermitente em resposta a diferentes IAF's residual.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, campus de Jaboticabal-SP.

O clima da região é caracterizado, segundo a classificação de Köppen, como do tipo Aw, caracterizado pela presença de duas estações bem definidas. Ao longo dos dois anos, a temperatura mínima e máxima foi de 18,5 a 30,1 °C, respectivamente; e a precipitação mensal, mínima e máxima, foi de 7 e 496 mm.

O solo da área experimental é o Latossolo Vermelho Distrófico, típico textura argilosa a moderado, caulínico hipoférrico com relevo suave ondulado (Embrapa, 2006).

Estudou-se o efeito dos índices de área foliar residual (IAFr) em pasto de capim Tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq. Tanzânia) no período das águas em dois anos consecutivos: outubro de 2009 a maio de 2010 (Ano 1) e outubro de 2010 a maio de 2011 (Ano 2).

A análise de solo apresentou os seguintes resultados no ano 1 e 2, respectivamente: pH (CaCl₂) – 5,2/5,2; P (fósforo) – 21/40 mg dm⁻³; K (potássio) – 2,6/3,4 mmol_c dm⁻³; Ca (cálcio) – 29/33 mmol_c dm⁻³; Mg (magnésio) – 10/11 mmol_c dm⁻³; H+Al (acidez potencial) – 28/31 mmol_c dm⁻³; e o V (saturação de base) – 60/60%.

Realizou-se a adubação, em kg/ha, na proporção N-P-K de 200-100-100, sendo utilizada a formulação comercial 04-20-20 + ureia, como adubo, sendo aplicados em dose única e a ureia parcelado em quatro aplicações. Diante da recuperação dos minerais em questão, no 2º ano, utilizou-se a formulação comercial 20-05-20 + ureia, como adubo, na proporção 150-18-75, optando em manter a proporção 2:1 entre N e K, parcelados em três aplicações.

A área da pastagem de capim Tanzânia foi implantada a cerca de 10 anos, medindo 1,2 ha e foi dividida em piquetes de 243,0 m² para ser utilizada sob lotação intermitente. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, num esquema de parcelas sub-subdivididas, tendo o ciclo de pastejo como subparcela e o ano como sub-subparcela. Os tratamentos consistiram em três índices de área foliar residual (IAFr), correspondentes a 0,8, 1,6 e 2,4 IAFr.

Foi utilizado o IAFr como critério para interrupção do pastejo e 95% de interceptação luminosa (IL) para frequência de pastejo segundo a modalidade do sistema de lotação intermitente. A estimativa do IAFr e da IL do pasto, foi pelo método indireto, realizada com o aparelho analisador de dossel AccuPAR LP-80 da Decagon (USA). Foram realizadas 20 leituras aleatórias por unidade experimental com o aparelho posicionado entre touceiras, entre as 9 e 12 horas, seguindo as recomendações do manual de instruções do equipamento.

A estimativa do IAFr foi realizada diariamente, na massa de forragem residual dos piquetes que estavam sendo

pastejados até que o pasto atingisse o resíduo preconizado. A estimativa da IL, nos piquetes que estavam em descanso, foi determinada semanalmente e depois, diariamente, quando a IL atingia 90%.

O controle do IAFr do pasto foi realizado através do ajuste da lotação animal em cada piquete através do método “put and take stocking” proposto por Mott (1960) e adaptado por Lemos et al. (2014), utilizando caprinos SRD com peso médio de 30 kg.

O índice de área foliar do integrador (IAFint), pelo método direto, foi determinado utilizando-se 20 lâminas foliares verdes as quais foram passadas em um medidor portátil de área foliar LI-COR modelo LI-3000C. Após a mensuração no aparelho, a amostra de folhas foi armazenada na estufa de circulação forçada de ar (55°C) por 72 horas para determinação da massa seca. De posse da massa seca de lâminas foliares e da leitura de área foliar do aparelho, foi calculada a relação entre a massa seca de lâminas foliares e área foliar determinando a área foliar específica. Os valores de índice de área foliar foram calculados a partir do produto entre a área foliar específica e a massa seca de folhas amostradas em 0,5 m², divididos por 10000 a fim de converter m² para cm²; unidade padrão do aparelho medidor de área foliar.

O coeficiente de extinção luminosa (k) foi calculado pela lei de Beer-Lambert assumindo que ao longo de um dossel homogêneo as folhas são distribuídas ao acaso (Sheehy & Cooper, 1973), sendo definido pela Equação 1.

$$k = \frac{\ln\left(\frac{PAR_i}{PAR_o}\right)}{IAF_{int}} \quad (1)$$

A relação PARI/PARO é a transmissão de luz (PARI = radiação captada ao nível do solo/ PARo = radiação captada acima do dossel) no dossel e o IAF é o índice de área foliar do integrador (IAFint), método direto estimado através do medidor portátil de área foliar LI-COR modelo LI-3000C, conforme descrito anteriormente.

O coeficiente de extinção (k), foi corrigido pelo ângulo zenital, segundo a equação proposta por Sampson & Smith (1993), sendo definida conforme Equação 2.

$$G = k \cdot \cos \alpha \quad (2)$$

em que: “G” é o produto do coeficiente de extinção “k” com o cosseno de α , sendo α o ângulo zenital, ou seja, o ângulo da radiação solar em relação ao nível do solo que é estimado no aparelho analisador de dossel AccuPAR LP-80.

A eficiência de absorção diária de luz, calculada em função do IAF do dossel, foi descrita por Monsi & Saeki (1953), conforme Equação 3.

$$E_a = kI(1 - e^{-G \cdot IAF}) \quad (3)$$

O coeficiente k1 é determinado pelas propriedades óticas das folhas, sendo o valor de 0,95 (Varlet-Grancher et al., 1989).

O coeficiente G é o coeficiente de extinção luminosa corrigido, descrito no tópico anterior, e o IAF é estimado no aparelho analisador de dossel AccuPAR LP-80, pelo método indireto.

As medições de altura foram realizadas em 20 pontos aleatórios com auxílio de régua graduada em centímetros. A altura do ponto amostral foi determinada na curvatura da folha mais alta da vegetação.

Em dois pontos de altura média foram colhidas amostras de forragem para avaliação da composição morfológica do pasto, utilizando-se aros de 0,50 m², por unidade experimental. A forragem foi cortada ao nível do solo com auxílio de tesoura de poda, pesadas e retirada uma subamostra de aproximadamente 400g para separação dos componentes morfológicos (lâmina foliar, colmo+bainha e material morto), contando-se o número de perfilhos para determinar a densidade populacional de perfilhos (perfilhos m⁻²). Em seguida, colocados em sacos de papel e levados à estufa de circulação forçada de ar (55 °C) durante 72 h e pesados logo após o processo de secagem para a determinação do rendimento, em kg MS ha⁻¹, e as proporções dos componentes morfológicos.

Os dados obtidos foram analisados por meio do programa estatístico SAS 9.1. As análises de variância foram realizadas utilizando-se o procedimento GLM e as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os valores de massa seca de lâminas foliares (MSLamFol), de colmo (MSCol), de material morto (MSMM) e total (MSTot), no pré-pastejo, não foram influenciados pelos IAFr impostos (Tabela 1).

Os valores de massa seca total (MSTot) foram altos e similares em todos os tratamentos analisados os quais apresentaram valor médio de 10912 kg MS ha⁻¹, contudo tal fato não refletiu em bom desempenho produtivo da gramínea uma vez que o componente folha representou valor percentual médio de 37,1%, o colmo 48,8% e o material morto 14,1%, nos diferentes IAFr (Tabela 1). Galzerano et al. (2015), avaliando diferentes índices de área foliar residual

Tabela 1. Valores médios de Massa seca de lâminas foliares (MSLamFol), de colmo (MSCol), de material morto (MSMM) e total (MSTot), em kg MS ha⁻¹, no pré e pós-pastejo, em pasto de capim Tanzânia sob diferentes IAFr.

Tratamento	MSLamFol	MSCol	MSMM	MSTot
Pré-pastejo				
0,8 IAFr	4200,0 a ¹	5170,8 a	1560,8 a	10931,6 a
1,6 IAFr	3856,4 a	5336,9 a	1796,2 a	10989,5 a
2,4 IAFr	4297,0 a	5716,3 a	1320,2 a	11333,5 a
CV (%)	31,79	31,17	22,78	25,25
Pós-pastejo				
0,8 IAFr	870,7 b	3237,4 a	866,4 a	4974,5 a
1,6 IAFr	1423,5 a	3364,3 a	829,2 a	5617,0 a
2,4 IAFr	1634,3 a	3960,8 a	838,4 a	6418,7 a
CV (%)	36,78	30,02	22,38	27,43

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

(0,8; 1,3; 1,8; 2,3 IAFr) encontraram resultados similares nas porcentagens de %C e %MM, em resposta ao aumento do IAFr em pasto de capim Xaraés ao 95% de interceptação luminosa.

Os valores de MSCol, no pré-pastejo, não foram influenciados pelos IAFr. Da mesma forma, Cutrim Júnior et al. (2011) avaliaram capim Tanzânia em diferentes IAFr e não observaram diferenças na MSCol aos 95% IL. Por outro lado, Barbosa et al. (2007) e Difante et al. (2009), avaliando capim Tanzânia em diferentes alturas residuais, encontraram diferenças na MSCol aos 95% IL.

No pós-pastejo, os valores de MSLamFol aumentaram conforme aumento do IAFr uma vez que esta variável se relaciona diretamente com os tratamentos avaliados. Os IAFr testados não influenciaram a produção de MSCol, de MSMM e MStot o que remete ao eficiente pastejo realizado pelos caprinos priorizando as lâminas foliares, controlando o alongamento de colmo e reduzindo perdas por senescência (Tabela 1).

O período modificou os valores de MSLamFol e a MSCol a nível de ciclo de pastejo e ano experimental, conforme apresentado na Tabela 2.

No pré-pastejo, os valores de MSLamFol aumentaram ao longo dos ciclos de pastejo do Ano 1, ao contrário do Ano 2, onde os valores diminuíram. No final do Ano 2 as condições de crescimento da gramínea eram desfavoráveis devido à redução na precipitação mensal e temperatura média, registrando 7,0 mm e 19,6 °C, respectivamente. Com isso, a planta não conseguiu restabelecer completamente sua

arquitetura foliar resultando num decréscimo dos valores da MSLamFol ao longo dos ciclos, principalmente, no ciclo 3 onde houve diferenças entre os anos experimentais (Tabela 2).

Os valores de MSCol, no Ano 1, aumentaram ao longo dos ciclos, porém no Ano 2 foram similares. Tal fato evidencia um efeito acumulativo na MSCol ao longo do ano devido ao pastejo e uma tendência a estacionalidade de crescimento devido as condições climáticas desfavoráveis, uma vez que não houve diferenças entre os ciclos do Ano 2. Apenas no ciclo 1 houve aumento nos valores de MSCol ao longo dos anos sendo maior no Ano 2 (Tabela 2).

No pós-pastejo, a acurada imposição dos resíduos gerou valores de MSLamFol similares ao longo dos ciclos de pastejo do Ano 1. Em contrapartida, no Ano 2, houve redução nos valores de MSLamFol ao longo dos ciclos (Tabela 2) devido ao efeito climático sob a rebrota, sendo potencializado onde há maior intensidade de pastejo, ou seja, no tratamento de 0,8 IAFr (Tabela 1). Costa et al. (2018), avaliando diferentes intensidades de desfolhação (20, 30, 40 e 50 cm acima do solo), concluíram que a intensidade de desfolhação afeta a produção de forragem e compromete o vigor de rebrota.

Os valores de MSCol aumentaram ao longo dos ciclos do Ano 1 e foram similares no Ano 2 em resposta a condição de pré-pastejo (Tabela 2).

Não houve diferenças nos valores da densidade demográfica de perfilhos (NP m⁻²) nos diferentes IAFr e ao longo dos ciclos de pastejo (Tabela 3).

Tabela 2. Valores médios de massa seca de lâminas foliares (MSLamFol) e de colmo (MSCol) no pré e pós-pastejo, em pasto de capim Tanzânia ao longo dos anos.

Ano	Pré-pastejo			Pós-pastejo		
	Ciclo			Ciclo		
	1	2	3	1	2	3
MSLamFol (kg MS ha ⁻¹)						
1	3640,7 Ba	4303,6 ABa	5114,8 Aa	1216,99 Ab	1403,37 Aa	1213,12 Aa
2	4765,8 Aa	3979,5 ABa	2902,5 Bb	1797,48 Aa	1290,58 Ba	935,18 Ba
MSCol (kg MS ha ⁻¹)						
1	3485,9 Bb	5415,0 Aa	6458,8 Aa	2402,9 Bb	3840,3 Aa	3822,5 Aa
2	5399,8 Aa	6037,3 Aa	5651,4 Aa	3652,8 Aa	3570,8 Aa	3835,7 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Valores médios de densidade demográfica de perfilhos (NP m⁻²), massa seca por perfilho (MS perf⁻¹), em gramas MS perfilho⁻¹; relação lâmina foliar/colmo, no pré e pós-pastejo (LF/C) e altura, em centímetros, no pré e pós-pastejo (ALT), em pasto de capim Tanzânia sob diferentes IAFr.

Tratamento	NP m ⁻²	MS perf ⁻¹	LF/C_pre	LF/C_pos	ALT_pre	ALT_pos
0,8 IAFr	796,6 a ¹	0,75 b	0,87 a	0,27 b	82,24 a	46,22 c
1,6 IAFr	881,8 a	0,79 ab	0,78 a	0,47 a	89,08 a	58,12 b
2,4 IAFr	701,9 a	1,07 a	0,79 a	0,42 a	93,14 a	66,24 a
Ciclo						
1	776,8 a	0,82 a	1,03 a	0,50 a	93,59 a	60,59 a
2	689,6 a	1,00 a	0,74 b	0,38 b	85,04 b	55,87 b
3	913,8 a	0,80 a	0,68 b	0,29 b	85,84 b	54,01 b
Ano						
1	1023,7 a ²	0,61 b	0,94 a	0,41 a	76,76 b	49,37 b
2	563,2 b	1,13 a	0,69 b	0,37 a	99,55 a	64,35 a
CV (%)	37,75	36,31	27,27	37,25	9,04	10,37

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

² Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Os valores de massa seca por perfilho (MS perf⁻¹) aumentaram junto com o IAFr, mas os ciclos não influenciaram esta variável. Contudo, ao longo dos anos, houve diminuição nos valores de NP m⁻² e aumento da MS perf⁻¹ (Tabela 3).

Os valores da relação lâmina foliar/colmo (LF/C_pre), no pré-pastejo, foram similares nos diferentes IAFr (Tabela 3), porém observaram-se valores abaixo de 1,0 que denota uma estrutura com maior participação da MSCol (Tabela 1), ou seja, uma estrutura desfavorável para o pastejo. Além disso, o efeito do tempo promoveu aumento da participação de colmos na estrutura do pasto em questão o que gerou redução nos valores da LF/C_pre ao longo dos ciclos de pastejo e anos experimentais (Tabela 3).

Segundo Iwamoto et al. (2015), ao avaliarem doses crescentes de nitrogênio sobre as características morfológicas do capim-tanzânia ao longo dos anos, a estação das águas acelera o ritmo morfológico da pastagem e contribui para o aumento do alongamento do colmo das plantas.

No pós-pastejo, a imposição dos tratamentos, os quais contemplam a desfolhação do pasto, proporcionou diferenças nos valores da LF/C_pos nos diferentes IAFr. Os ciclos de pastejo influenciaram nos valores da LF/C_pos, em contrapartida, em relação aos anos experimentais, os valores foram similares (Tabela 3). Houve mudança significativa na estrutura do pasto ao longo dos anos, aumentando a competição por luz como consequência do alongamento de colmo que, no presente estudo resultou em redução na relação LF/C. Da mesma forma, o aumento da participação do colmo contribuiu para incrementos na altura do pasto (ALT).

O longo período com alta competição por luz no dossel favorece a continuidade do desenvolvimento de parte dos perfilhos pré-existentes e mais velhos, que passam para o estágio reprodutivo, seguindo o ciclo fenológico normal da gramínea (Santos et al., 2017), gerando plantas mais altas.

No pré-pastejo, devido ao mesmo critério de frequência de pastejo (95% IL) nos tratamentos, os valores de ALT_pre foram semelhantes nos diferentes IAFr e apresentaram média de 88 cm, mas aumentaram ao longo dos anos. Todavia, foi observado redução nos valores ao longo dos ciclos, sendo os dois últimos ciclos abaixo da média (Tabela 3).

Experimentos com capim Tanzânia desenvolvidos por Barbosa et al. (2007), Difante et al. (2009) e Macedo et al. (2017) obtiveram valores próximos de 70 cm de altura de entrada, aos 95% IL; e Cutrim Júnior et al. (2011) encontraram valores de 87 e 94 cm, para frequência de 95 e 97% IL, respectivamente. Por outro lado, Mello & Pedreira (2004) e Lemos et al. (2014) reportaram que o dossel de capim Tanzânia atingia 95% de IL com aproximadamente 55 cm.

No pós-pastejo, o manejo dos animais em prol da imposição dos tratamentos gerou diferenças nos valores da ALT_pos nos diferentes IAFr, ao longo dos ciclos e nos anos experimentais (Tabela 3).

Os valores de índice de área foliar do integrador (IAFInt), no pré-pastejo, não diferiram em relação ao IAFr

e apresentaram média de 7,9. Os valores de IAFInt, no pós-pastejo, aproximaram-se dos IAFr propostos os quais resultaram em valores de 1,1, 1,9 e 2,7 nos resíduos de 0,8, 1,6 e 2,4, respectivamente, contudo foram maiores que os valores estimados pelo analisador de dossel (Tabela 4).

A estimativa destrutiva representa a real área foliar, porém a estimativa do índice de área foliar, via método direto, desconsidera a disposição das folhas no dossel. O arranjo foliar no dossel é primordial para a captação eficiente da radiação fotossinteticamente ativa pela planta e este é considerado quando é estimado via analisador de dossel, método indireto. Tais resultados contrariam os obtidos por Sbrissia & Silva (2008) os quais concluíram que o valor de índice de área foliar estimado a partir do analisador de dossel é superestimado em relação aos valores obtidos por meio do método direto.

A estimativa do índice de área foliar via analisador de dossel não distingue os componentes morfológicos da planta (folha, colmo e material morto), assim, experimentos em pastos de gramíneas que possuem hábito de crescimento estolonífero (ex: *Cynodon*) ou decumbente (ex: *Brachiaria decumbens*) impossibilitam a estimativa exclusiva de folhas, porém em pastos de gramíneas com hábito de crescimento cespitoso (ex: *Panicum maximum*), há espaços entre as touceiras os quais permitem estimativas próximas do real uma vez que a haste do aparelho é posicionada de forma centralizada entre as touceiras, região com maior concentração de folhas, conforme as recomendações do manual de instruções do analisador de dossel.

O arranjo dos componentes morfológicos em resposta ao tratamento permitiu, no Ano 2, o aumento da eficiência de absorção (Ea) junto ao aumento do IAFr (Figura 1). No resíduo de 2,4 IAFr, o qual se observou maior valor absoluto de altura teve como resultado aumento no valor de Ea, porém não foi suficiente para proporcionar incrementos na produção foliar (Tabela 1).

O aumento demorado do IAF gera alto nível de sombreamento no interior do dossel, com efeitos negativos sobre o perfilhamento que tem consequências sobre as

Tabela 4. Valores médios de Índice de área foliar pelo método direto do integrador de folhas (IAFInt), no pré e pós-pastejo, em pasto de capim-tanzânia sob diferentes IAFr.

Tratamento	IAFInt_pre	IAFInt_pos
0,8 IAFr	7,5 a ¹	1,1 b
1,6 IAFr	7,9 a	1,9 a
2,4 IAFr	8,4 a	2,7 a
Ciclo		
1	8,3 a	1,8 a
2	7,8 a	1,9 a
3	7,8 a	1,9 a
Ano		
1	8,2 a ²	2,0 a
2	7,8 a	1,7 a
CV (%)	31,70	36,37

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

²Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de F a 5% de probabilidade.

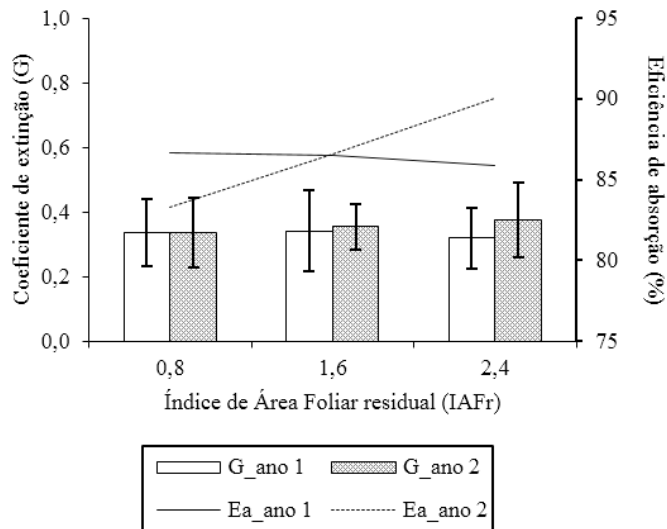


Figura 1. Valores médios de coeficiente de extinção corrigido (G) e eficiência de absorção (Ea), no pré-pastejo, em pastos de capim-tanzânia em diferentes IAFr.

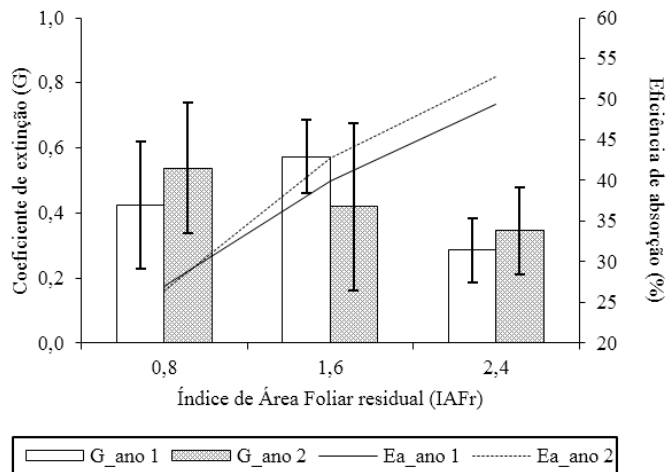


Figura 2. Valores médios de coeficiente de extinção corrigido (G) e eficiência de absorção (Ea), no pós-pastejo, em pastos de capim-tanzânia em diferentes IAFr.

características estruturais do perfilho (Santos et al., 2017), por exemplo no tamanho e no número de folhas vivas, variáveis determinantes para produção do pasto.

Por outro lado, no pós-pastejo, foi observado efeito inverso, onde o maior coeficiente de extinção corrigido (G) não promoveu maior Ea. Contudo, a falta de aparato fotossintético, devido à imposição dos tratamentos, foi fator limitante para a resposta em relação a Ea (Figura 2).

Conclusão

O uso do índice de área foliar residual como ferramenta para auxiliar no manejo de pastos é efetivo, modifica a estrutura do pasto. O IAFr permitiu que a planta adote diferentes estratégias de rebrota às custas de diferentes intensidades de desfolha. O resíduo de 0,8 IAFr associado à altura de 46 cm, é a melhor alternativa para manejar o pasto, sob lotação rotacionada, nas condições previstas deste experimento.

Literatura Citada

- Barbero, L.M.; Basso, K.C.; Igarasi, M.S.; Paiva, A.J.; Basso, F.C. Respostas morfológicas e estruturais de plantas tropicais submetidas à desfolhação. *Boletim de Indústria Animal*, v.72, n.4, p.321-330, 2015. <http://dx.doi.org/10.17523/bia.v72n4p321>.
- Barbosa, R. A.; Nascimento Júnior, D.; Euclides, V.P.B.; Silva, S.C.; Zimmer, A.H.; Torres Júnior, R.A.A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.3, p.329-340, 2007. <http://doi.org/10.1590/S0100-204X2007000300005>.
- Chapman, D.F.; Lemaire, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: Baker, M.J. (Ed.). *Grasslands for our world*. Wellington: Sir Publishing, 1993. p. 55-64.
- Costa, N.L.; Jank, L.; Magalhães, J.A.; Rodrigues, A.N.A.; Fogaça, F.H.S.; Bendahan, A.B.; Santos, F.J.S. Características morfológicas e estruturais de *Megathyrus maximus* cv. Tanzânia-1 sob intensidade de desfolhação. *PUBVET*, v.12, n.4, a67, p.1-7, 2018. <http://https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n4a67.1-7>.
- Cutrin Júnior, J.A.A. Cândido, M.J.D.; Valente, B.S.M.; Carneiro, M.S.S.; Carneiro, H.A.V. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.3, p.489-497, 2011. <http://doi.org/10.1590/S1516-35982011000300005>.
- Difante, G.S.; Euclides, V.P.B.; Nascimento Júnior, D.; Silva, S.C.; Barbosa, R.A.; Torres Júnior, R.A.A. Desempenho e conversão alimentar e novilhos de corte em capim-tanzânia submetidos a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.1, p.33-41, 2010. <http://doi.org/10.1590/S1516-35982010000100005>.
- Difante, G.S.; Nascimento Júnior, D.; Euclides, V.P.B.; Silva, S. C.; Barbosa, R. A.; Gonçalves, W.V. Sward structure and nutritive value of tanzânia guineagrass subjected to rotational stocking managements. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.1, p.9-19, 2009. <http://doi.org/10.1590/S1516-35982009000100002>.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Brasília: Embrapa, 2006. 306p.
- Galzerano, L.; Malheiros, E.B.; Raposo, E.; Morgado, E.S.; Ruggieri, A.C. Modificações na estrutura vertical de pastos de capim-xaraés sob lotação intermitente por bovinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 67, n.5, p. 1343-1352, 2015. <http://doi.org/10.1590/1678-4162-7435>.
- Giacomini, A. A.; Silva, S. C.; Sarmiento, D.O.L.; Zeferino, C.V.; Trindade, J.K.; Souza Júnior, S.J.; del'Alamo Guarda, V.; Sbrissia, A.F.; Nascimento Júnior, D. Components of the leaf area index of marandu palisadegrass swards subjected to strategies of intermittent stocking. *Scientia Agricola*, v.66, n.6, p.721-732, 2009. <http://doi.org/10.1590/S0103-90162009000600002>.
- Iwamoto, B.S.; Cecato, U.; Ribeiro, O.L.; Mari, G.C.; Peluso, E.P.; Lourenço, D.A.L. Características morfológicas do capim-tanzânia fertilizado ou não com nitrogênio nas estações do ano. *Bioscience Journal*, v.31, n.1, p. 181-193, 2015. <https://doi.org/10.14393/BJ-v31n1a2015-18077>.

- Korte, C.J.; Watkin, B.R.; Harris, W. Use of residual leaf area index and light interception as criteria for spring grazing management of a ryegrass-dominant pasture. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, v.25, p.309-319, 1982. <http://doi.org/10.1080/00288233.1982.10417892>.
- Lemos, N.L.S.; Ruggieri, A.C.; Costa e Silva, V.; Campos, A.F.; Malheiros, E.B.; Teixeira, I.A.M.A. Tanzania grass structure grazed by goats managed with different residual leaf area index under intermittent stocking. *Bioscience Journal*, v. 30, n.6, p.1811-1818, 2014. <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/19850>. 29 Mar. 2018.
- Macedo, V.H.M.; Cunha, A.M.Q.; Cândido, E.P.; Domingues, F.N.; Melo, D.M.; Rêgo, A.C. Estrutura e produtividade de capim-tanzânia submetido a diferentes frequências de desfolhação. *Ciência Animal Brasileira*, v.18, p. 1-10, e-38984, 2017. <http://doi.org/10.1590/1089-6891v18e-38984>.
- Marcelino, K. R. A.; Nascimento Júnior, D.; Silva, S. C.; Euclides, V.P.B.; Fonseca, D.M. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006. <http://doi.org/10.1590/S1516-35982006000800007>.
- Mello, A.C.L.; Pedreira, C.G.S. Respostas morfológicas do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.2, p.282-289, 2004. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000200003>.
- Monsi, M.; Saeki, T. Über den Lichtfaktor in den Pflanzengesellschaften und seine Bedeutung für die Stoffproduktion. *Japanese Journal of Botany*, v.14, 22-52, 1953.
- Mott, G. O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: *International Grassland Congress*, 8., 1960, Oxford. *Proceedings...* Oxford: Alden Press, 1960. p. 606-611.
- Sampson, D. A.; Smith, F. W. Influence of canopy architecture on light penetration in lodgepole pine (*Pinus contorta* var. *latifolia*) forests. *Agricultural and Forest Meteorology*, v.64, n.1-2, p.63-79. 1993. [http://doi.org/10.1016/0168-1923\(93\)90094-x](http://doi.org/10.1016/0168-1923(93)90094-x).
- Santos, M.E.R.; Sousa, B.M.L.; Rocha, G.O.; Freitas, C.A.S.; Silveira, M.C.T.; Sousa, D.O.C. Estrutura do dossel e características de perfilhos em pastos de capim-piatã manejados com doses de nitrogênio e períodos de diferimento variáveis. *Ciência Animal Brasileira*, v.18, e37547, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1089-6891v18e-37547>.
- Sbrissia, A. F.; Silva, S. C. Comparação de três métodos para estimativa do índice de área foliar em pastos de capim marandu sob lotação contínua. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.2, p.212-220, 2008. <http://doi.org/10.1590/S1516-35982008000200006>.
- Sheehy, J.E.; Cooper, J.P. Light interception, photosynthetic activity, and crop growth rate in canopies of six temperate forage grasses. *Journal of Applied Ecology*, v.10, n.1, p.239-250, 1973. <http://doi.org/10.2307/2404727>.
- Silva, S. C.; Nascimento Júnior, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, suplemento especial, p.121-138, 2007. <http://doi.org/10.1590/S1516-35982007001000014>.
- Sousa, B. M. L.; Nascimento Júnior, D.; Rodrigues, C.S.; Monteiro, H.C.F.; Silva, S. C.; Fonseca, D.M.; Sbrissia, A. F. Morphogenetic and structural characteristics of xaraes palisadegrass submitted to cutting heights. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.1, p.53-59, 2011. <http://doi.org/10.1590/S1516-35982011000100008>.
- Varlet-grancher, C.; Gosse, G.; Chartier, M.; Sinoquet, H.; Bonhomme, R.; Allirand, J.M. Mise au point: rayonnement solaire absorbé ou intercepté par un couvert vegetal. *Agronomie*, v.9, n.5, p.419-439, 1989. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00885212>. 29 Mar. 2018.