

Índices de crescimento em capim-paraíso sob diferentes idades durante três ciclos de crescimento no litoral cearense

Ellen da Costa Gomes¹, Magno José Duarte Cândido², Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu³,
Theyson Duarte Maranhão⁴, Marcos Neves Lopes⁵, Walisson Marques Silveira⁶

¹Graduanda em Zootecnia, bolsista do Programa de Educação Tutorial - PET Zootecnia/UFC. e-mail: ellen_gomes_@hotmail.com

²Prof. do Depart. de Zootecnia/UFC, Fortaleza/CE. Pesq. do CNPq e Tutor do PET Zootecnia/UFC.

³Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos.

⁴Graduando em Agronomia, bolsista de iniciação científica/CNPq.

⁵Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/UFC, Fortaleza/CE. Bolsista do CNPq.

⁷Graduando em Agronomia, bolsista de monitoria de projetos/UFC.

Resumo: As forrageiras apresentam variação ao longo do seu crescimento, em razão de variação na idade fisiológica e das condições de meio e manejo. Objetivou-se avaliar os índices de crescimento em capim-paraíso em diferentes idades de crescimento (14; 21; 28; 35; 42; 49; 56; 63 e 70 dias) e durante três ciclos (chuvoso, seco 1 e seco 2), num delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo e duas repetições. Avaliaram-se a taxa de crescimento relativo (TCR), a razão de área foliar (RAF), a razão de peso foliar (RPF) e a área foliar específica (AFE). A interação entre idades de crescimento e ciclos foi significativa para todas as variáveis analisadas, exceto para a AFE. A TCR decresceu com as idades em ambos os ciclos, exceto no ciclo seco 2, com média de $0,0512 \text{ g}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$. A RAF e a RPF decresceram com o avanço nas idades. A AFE respondeu positivamente às idades. As idades de crescimento influenciam a dinâmica dos componentes morfofisiológicos do capim-paraíso.

Palavras-chave: análise morfológica, área foliar específica, *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*, razão de área foliar, taxa de crescimento relativo

Growth index in paraíso grass under different ages during three growth cycles in coastal Ceara

Abstract: The forage plants show variation along their growth due to changes in physiological age, environment and management conditions. One aimed to analyze the growth index of paraíso grass, in different growth ages (14; 21; 28; 35; 42; 49; 56; 63 e 70 days) and cycles (rainy, dry 1 and dry 2). A completely randomized design in a split-plot layout with repeated measures and two replicates was adopted. The relative growth rate (RGR), the leaf area ratio (LAR), the leaf weight ratio (LWR) and the specific leaf area (SLA) were evaluated. An interaction between growth ages and cycles was observed for all variable analyzed, except for SLA. The RGR showed a linear decreased effect in the cycles, except in dry 2 cycles, with an average of $0,0512 \text{ g}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{day}^{-1}$. The LAR and LWR decreased along the ages. The SLA presented positive linear effect. The different growth ages influenced the morphofisiological components in paraíso grass.

Keywords: morphological analysis, specific leaf area, *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*, leaf area ratio, relative growth rate

Introdução

As forrageiras apresentam variação no seu crescimento ao longo do tempo, em razão da variação na sua idade fisiológica e de alterações nos níveis de luz, temperatura, umidade e disponibilidade de nutrientes. Reconhece-se, então, a importância do conhecimento das respostas morfofisiológicas das espécies forrageiras ao ambiente, para entendimento de adaptações das plantas às práticas de manejo a serem adotadas. Os trabalhos envolvendo análise de crescimento em híbridos de *Pennisetum* são escassos quando comparados com outros gêneros. Neste contexto, objetivou-se avaliar os índices de crescimento do capim-paraíso em diferentes idades de crescimento durante duas épocas (chuvosa e seca), sob sequeiro no litoral cearense.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura-NEEF/DZ/CCA/UFC, entre junho de 2010 e junho de 2011. A espécie utilizada foi o capim-paraíso (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*). A região apresentou médias de temperatura, umidade relativa do ar, insolação e precipitação mensal de 27,5°C, 69,4% e 291,9 h e 26,01 mm (período seco) e 26,5°C, 80,8% e 182,4 h e 342,1 mm (período chuvoso), respectivamente. No início do experimento a gramínea foi rebaixada a 5,0 cm por meio de roço manual, visando maior homogeneização da área. Em seguida foi feita a adubação do solo, para níveis de fertilidade sugeridos para gramíneas de médio potencial produtivo, sob sequeiro. Foi empregado delineamento inteiramente casualizado, num arranjo em parcelas subdivididas, com medidas repetidas no tempo, sendo as idades de crescimento alocadas nas parcelas, e os ciclos, nas subparcelas, com duas repetições. Avaliaram-se as seguintes variáveis: taxa de crescimento relativo (TCR), razão de área foliar (RAF), razão de peso foliar (RPF) e área foliar específica (AFE), calculados com base na massa seca de toda a planta (ou de suas partes) e da dimensão do aparelho assimilatório (índice de área foliar) (Hunt, 1982), nas idades de 14; 21; 28; 35; 42; 49; 56; 63 e 70 dias (período seco) e 14; 21; 28; 35; 42 e 49 dias (período chuvoso). Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de comparação de médias e análise de regressão. A interação idades de crescimento x ciclos foi desdobrada quando significativa ($P < 0,05$) pelo teste F. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P > 0,05$). O efeito das idades de crescimento foi avaliado por análise de regressão, no efeito principal quando não houve interação, ou no efeito condicionado quando este ocorreu. A escolha dos modelos baseou-se na significância dos coeficientes linear e quadrático, por meio do teste “t”, de Student ($P < 0,05$) e no coeficiente de determinação. Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas, adotou-se o procedimento MIXED e GLM, do programa estatístico SAS (SAS Institute, 2003).

Resultados e Discussão

Não foi observada interação ($P > 0,05$) entre idades x ciclos para a área foliar específica (AFE), com a mesma revelando incremento com o avanço das idades (Tabela 1). Tal comportamento está relacionado à necessidade da planta em aumentar sua área de captação luminosa, comprometida devido ao autosombreamento das folhas no interior do dossel. O maior valor para AFE no ciclo chuvoso e seco 1 em relação ao ciclo seco 2 (Tabela 2) reflete um mecanismo de compensação da planta, aumentando sua área foliar para maximizar a interceptação de luz, em condições de limitada luminosidade (Sanderson et al., 1997), ratificado pelas condições menos favoráveis de luminosidade para os ciclos chuvoso e seco 1 em relação ao ciclo seco 2.

Tabela 1- Área foliar específica em capim-paraíso em função das idades de crescimento durante três ciclos de rebrotação (chuvoso, seco 1 e seco 2)

Ciclos	Área Foliar Específica (AFE, m ² folha•g ⁻¹ folha)	
	Média	Equação
Chuvoso	0,026 ^A	AFE = 0,0339 + 0,000279**ID; R ² = 0,52
Seco 1	0,024 ^A	
Seco 2	0,019 ^B	

ID= idades de crescimento; médias seguidas de letras iguais na mesma coluna, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey; significativo a 1% (**).

Houve interação ($P < 0,05$) entre idades de crescimento x ciclos para a taxa de crescimento relativo (TCR). Verificou-se resposta linear decrescente ($P < 0,05$) para TCR com o avanço das idades nos ciclos chuvoso e seco 1, não sendo constatada influência ($P > 0,05$) das idades para referida variável no ciclo seco 2, com média de $0,0512 \pm 0,023 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ (Tabela 2). Tal redução na TCR no decorrer da rebrotação pode ser atribuída ao progressivo incremento na massa da planta e comprometimento de um de seus componentes, a razão de área foliar (RAF). Não houve diferença ($P < 0,05$) na TCR entre os ciclos avaliados nas idades iniciais. Constatou-se interação ($P < 0,05$) entre idades x ciclos para a RAF e razão de peso foliar (RPF), ambas reduzindo-se

($P < 0,05$) com o avanço nas idades para os três ciclos avaliados. A RAF tende a diminuir com as idades devido ao incremento em massa da planta ocorrer em proporção maior do que o aumento da área foliar, implicando em diminuição na relação fonte/dreno. Verificou-se alta correlação da RAF com a RPF ($r = 0,93^{**}$, $r = 0,92^{**}$, $r = 0,73^{**}$), para os ciclos chuvoso, seco 1 e seco 2, respectivamente. Valendo inferir, que uma menor alocação de assimilados para a síntese de folhas com o tempo de rebrotação, em detrimento de outros órgãos, resulta em menores valores da RPF e, conseqüentemente, redução na RAF.

Tabela 2- Índices de crescimento em *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum* cv. Paraíso em função das idades de crescimento durante três ciclos de rebrotação (chuvoso, seco 1 e seco 2)

Ciclos	Idades de Crescimento (dias)								
	Taxa de Crescimento Relativo (TCR, $g \cdot g^{-1} \cdot dia^{-1}$)								
	14	21	28	35	42	49	56	63	70
Ch	0,120 ^A	0,077 ^A	0,144 ^A	0,092 ^A	0,023 ^A	0,061 ^{BC}	-	-	-
S1	0,110 ^A	0,049 ^A	0,109 ^A	0,069 ^A	0,032 ^A	0,097 ^{AB}	0,020 ^A	0,072 ^A	0,015 ^B
S2	-	0,080 ^A	0,024 ^B	0,055 ^A	0,053 ^A	0,031 ^C	0,039 ^A	0,060 ^A	0,072 ^A
$\hat{y}Ch = 0,1518 - 0,00207 * ID;$			$\hat{y}S1 = 0,1163 - 0,00125 * ID;$			$\hat{y}S2 = 0,0512 \pm 0,023$			
$R^2 = 0,33$			$R^2 = 0,35$						
	Razão de Área Foliar (RAF, $m^2 \text{ folha} \cdot g^{-1} \text{ planta}$)								
Ch	0,027 ^A	0,024 ^A	0,012 ^B	0,008 ^B	0,007 ^B	0,003 ^B	-	-	-
S1	0,031 ^A	0,024 ^A	0,017 ^{AB}	0,012 ^{AB}	0,015 ^A	0,006 ^{AB}	0,006 ^A	0,003 ^B	0,003 ^A
S2	0,020 ^B	0,017 ^B	0,017 ^A	0,013 ^A	0,011 ^{AB}	0,010 ^A	0,010 ^A	0,009 ^A	0,008 ^A
$\hat{y}Ch = 0,0361 - 0,000708 * ID;$			$\hat{y}S1 = 0,0323 - 0,000456 * ID;$			$\hat{y}S2 = 0,0221 - 0,000218 * ID;$			
$R^2 = 0,89$			$R^2 = 0,84$			$R^2 = 0,81$			
	Razão de Peso Foliar (RPF, $g \text{ folha} \cdot g^{-1} \text{ planta}$)								
Ch	0,781 ^A	0,738 ^A	0,577 ^B	0,320 ^B	0,307 ^C	0,166 ^C	-	-	-
S1	0,790 ^A	0,789 ^A	0,622 ^{AB}	0,448 ^B	0,476 ^B	0,353 ^B	0,323 ^B	0,186 ^B	0,203 ^B
S2	0,769 ^A	0,740 ^A	0,706 ^A	0,700 ^A	0,698 ^A	0,699 ^A	0,647 ^A	0,612 ^A	0,581 ^A
$\hat{y}Ch = 1,0764 - 0,0189 * ID;$			$\hat{y}S1 = 0,9423 - 0,0113 * ID;$			$\hat{y}S2 = 0,8094 - 0,0030 * ID;$			
$R^2 = 0,94$			$R^2 = 0,87$			$R^2 = 0,69$			

Ch= chuvoso; S1= seco 1; S2= seco 2; ID= idades de crescimento; médias seguidas de letras iguais na mesma coluna, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey; significativo a 5% (*) e 1% (**).

Conclusões

As idades de crescimento influenciam os índices de crescimento do capim-paraíso.

Os parâmetros de crescimento do capim-paraíso são modificados em maior magnitude nas idades mais avançadas de crescimento.

Agradecimentos

Ao PET Zootecnia-PROGRAD/UFC, pela concessão da bolsa e ao Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura – NEEF/DZ/CCA/UFC, pelo suporte físico.

Literatura citada

HUNT, R. **Plant growth curves**. 1982. The functional approach to plant growth analysis: Editora Edward Arnold, London. 247pp.

SANDERSON, M.A.; STAIR, D.W.; HUSSEY, M.A., 1997. Physiological and morphological responses of perennial forages to stress. **Advances in Agronomy**. 59 : 172-208.

SAS INSTITUTE. **SAS System for Windows**. Version 9.0. Cary: SAS Institute Inc.2003.2 CD-ROMs.