

135

Circular  
TécnicaPorto Velho, RO  
Setembro, 2013

## Autores

**Claudio Ramalho Townsend**  
Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia,  
pesquisador da Embrapa Rondônia,  
Porto Velho, RO,  
claudio.townsend@embrapa.br

**Leilane Oliveira Santos**  
Mestranda em Zootecnia da  
Universidade Federal de Lavras,  
Lavras, MG

**Josilane Pinto de Souza**  
Mestranda em Zootecnia da  
Universidade Federal dos Vales do  
Jequitinhonha e Mucuri,  
Diamantina, MG

**Josilene Pinto de Souza**  
Graduanda em Zootecnia da  
Faculdades Integradas Aparício  
Carvalho, Porto Velho, RO

**Ana Karina Dias Salman**  
Zootecnista, D.Sc., pesquisadora da  
Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

**Ricardo Gomes de Araújo Pereira**  
Zootecnista, D.Sc., pesquisador da  
Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO



## Características morfogênicas e estruturais de *Brachiaria ruziziensis* submetida ao sombreamento

### Introdução

A radiação solar especialmente, considerando-se a intensidade e a duração do período luminoso (fotoperíodo) nas diferentes épocas do ano, corresponde a um dos principais aspectos da interação das plantas com seu ambiente, controlando o desenvolvimento (TAIZ; ZEIGER, 2004). Além da radiação solar, a oscilação da temperatura também afeta o crescimento das plantas. No decorrer das estações do ano, estes fatores abióticos atuam principalmente sobre a fotossíntese e evapotranspiração, e conseqüentemente nos processos de absorção e translocação de nutrientes (CUNHA, 2004).

A compreensão do processo de crescimento das plantas forrageiras tem sua influência direta na adoção do modelo de manejo específico para cada necessidade almejada (HODGSON, 1990). De acordo com Chapman e Lemaire (1993), a morfogênese pode ser definida como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço, podendo ser expressa em termos de taxa de aparecimento, expansão de novos órgãos e senescência dos mesmos. O estudo das características morfogênicas e estruturais pode contribuir neste sentido, à medida que fornece informações detalhadas do crescimento vegetal e se bem analisadas podem propiciar estratégias de manejos que busquem otimizar a eficiência da interface planta/animal do sistema pastoril.

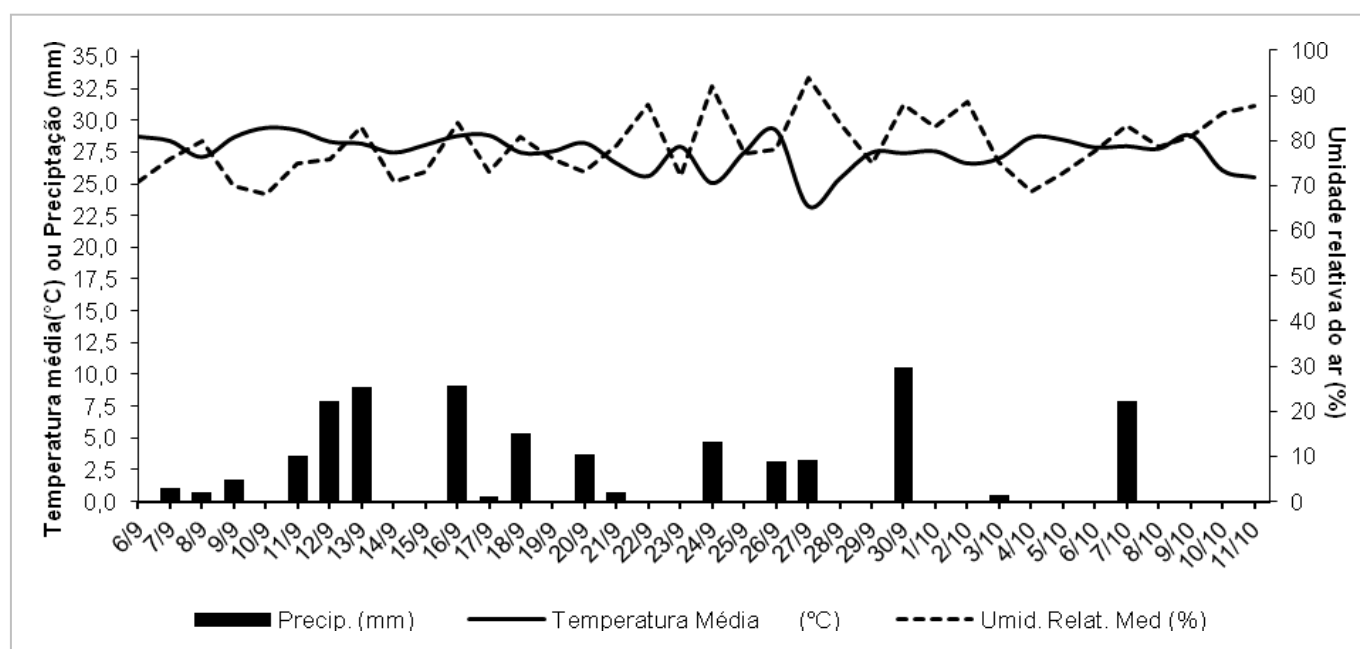
Conforme estes mesmos autores, a taxa de aparecimento de folhas é uma variável morfogênica que mede a dinâmica do fluxo de tecido das plantas e ocupa lugar central na morfogênese, pois tem influência direta sobre os componentes da estrutura do relvado (tamanho da folha, densidade de perfilho e folhas por perfilho), que por sua vez definem o índice de área folhar (IAF). Sendo influenciadas por fatores abióticos, como adubação nitrogenada, disponibilidade de radiação solar e temperatura, o manejo aplicado e a frequência e intensidade de desfolha.

O objetivo deste trabalho foi determinar e avaliar as características morfogênicas e estruturais da *B. ruziziensis* (*Urochloa ruziziensis*) submetida a diferentes níveis de oferta de radiação solar, bem como sua resposta a este fator abiótico de meio.

### Material e métodos

O trabalho foi conduzido no campo experimental da Embrapa Rondônia em Porto Velho, onde o clima é do tipo Am, com temperatura média anual de 24,9° C; precipitação anual entre 2.000 mm a 2.300 mm (estação seca de junho a setembro) e umidade relativa do ar média de 89%. Durante o período de avaliação, compreendido entre 06/09 a 11/10/2011 (36 dias), a temperatura mínima oscilou entre 21 °C e 28°C e a máxima de 28 °C e 35°C, com média diária de 28°C e acúmulo térmico de 993°C, a precipitação acumulada foi de 208 mm e umidade relativa do ar se manteve entre 68% e 94% (Figura 1). As variáveis climáticas foram registradas em estação meteorológica automática de superfície da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental de Rondônia-SEDAM/RO, situada próxima ao local do experimento. As características morfogênicas foram expressas em graus-dia (GD -°C); para tanto, o acúmulo térmico (ST) foi obtido pela equação [1], proposta por Ometto (1981).

$$\text{Soma térmica (ST)} \\ (\text{expressa em graus-dia - GD}) = \sum \frac{\text{temperatura máxima diária} + \text{temperatura mínima}}{2} \quad [1]$$



**Figura 1.** Principais variáveis climáticas ocorridas no transcorrer do experimento (06/09 a 11/10/2011).

Fonte: estação meteorológica da SEDAM/RO, Porto Velho.

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura argilosa, com os seguintes atributos químicos na camada arável: pH 5,0, MO 32 g.kg<sup>-1</sup>, P e K respectivamente, 1,4 mg.dm<sup>-3</sup> e 0,04 cmolc.dm<sup>-3</sup>, Ca + Mg 1,7 cmolc.dm<sup>-3</sup>, H + Al 5,9 cmolc.dm<sup>-3</sup>, Al 2,2 cmolc.dm<sup>-3</sup> e V 23%. Por ocasião da implantação do experimento (outubro de 2009), o solo foi corrigido (2,8 t.ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico-PRNT 100%), e adubado com 100, 60 e 50 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, KCl e N, respectivamente, após o corte de uniformização, os níveis de KCl e N foram reaplicados em cobertura.

O experimento teve por objetivo determinar e avaliar as características morfológicas e estruturais da gramínea *B. ruziziensis* submetida a diferentes níveis de oferta de luz solar; para tanto se adotou delineamento experimental de blocos casualizados com repetições (três blocos e cinco repetições), considerando cinco perfilhos alocados ao acaso em três parcelas sujeitas aos níveis de sombreamento artificial (tela de nylon tipo "sombrite") de 0, 20% e 50%. Cada parcela experimental constituía-se de quatro linhas com dois metros de comprimento, espaçadas de 0,5 m umas das outras, dispostas no sentido norte-sul, resultando em parcelas de três m<sup>2</sup> (2,0 m x 1,5 m). Como área útil foram consideradas as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de suas cabeceiras, perfazendo 1 m<sup>2</sup> (1,0 m x 1,0 m).

Decorridos cerca de sete dias após o corte de uniformização dos estandes, se iniciou o acompanhamento da dinâmica de desenvolvimento foliar, obedecendo à metodologia de perfilhos marcados, descrita por Davies (1993). Para tanto, na

área útil de cada parcela foram selecionados cinco perfilhos que estivessem em estágio vegetativo e fossem representativos da condição do estande. Os mesmos foram identificados com fio de metal revestido de plástico colorido, e foram avaliados semanalmente.

Quando se registrou o número de folhas e a condição das mesmas (em expansão, expandida, em senescência ou senescente), se mediu o comprimento de lâmina foliar verde, desconsiderando o tecido senescente; bem como o comprimento de perfilho estendido e altura de bainha da primeira folha expandida. Em caso de perda de perfilho (decapitação, herbivoria, morte, etc.), ou quando apresentasse sinais de florescimento, se selecionou um novo perfilho.

A partir destes dados se determinou as características morfológicas e estruturais da gramínea, utilizando-se planilhas de cálculos do programa computacional EXCEL (Microsoft Office Excel, 2009), conforme descrito por Townsend (2008):

## Características morfológicas

**Taxa de aparecimento de folhas** (TAF folha.perfilho<sup>-1</sup>.GD<sup>-1</sup>) e **filocrono** (FILO GD.folha<sup>-1</sup>.perfilho<sup>-1</sup>): a TAF foi estimada a partir do coeficiente angular (b) da regressão linear entre o número de folhas surgidas e a soma térmica acumulada no período correspondente (equação [2]), descontando-se as folhas expandidas pré-existentes; seu inverso (1/b) determinou o filocrono (equação [3]).

$$\text{TAF} = b \text{ da regressão: (nº de folhas emitidas x ST)} \quad [2]$$

$$\text{FILO} = \frac{1}{b \text{ da regressão: (nº de folhas emitidas x ST)}} \quad [3]$$

**Taxa de expansão de folhas** (TEF cm de folha.perfilho<sup>-1</sup>.GD<sup>-1</sup>): estimada a partir do coeficiente angular (b) da regressão linear entre o comprimento acumulado de folhas em expansão, e a soma térmica acumulada no período correspondente (equação [4]); para tanto foi considerado a variação no comprimento de lâmina das folhas em expansão entre duas medições consecutivas.

$$\text{TEF} = b \text{ da regressão: (comprimento acumulado de folhas em expansão x ST)} \quad [4]$$

**Taxa de senescência de folhas** (TSF cm de folha.perfilho<sup>-1</sup>.GD<sup>-1</sup>): determinada da mesma forma que a TEF, considerando-se comprimento acumulado de folhas senescentes, obtido da variação no comprimento de lâmina destas folhas entre duas medições consecutivas (equação [5]).

$$\text{TSF} = b \text{ da regressão: (comprimento acumulado de folhas senescentes x ST)} \quad [5]$$

**Taxa de alongamento de colmos** (TAC cm de colmo.perfilho<sup>-1</sup>.GD<sup>-1</sup>): estimada a partir do coeficiente angular (b) da regressão linear entre o comprimento acumulado de colmos, e a soma térmica acumulada no período correspondente (equação [6]); para tanto foi considerado a variação no comprimento da altura de perfilho, dada pela diferença entre o comprimento de perfilho estendido (PE) e altura de bainha da última folha expandida (AB), em duas medições consecutivas.

$$\text{TAC} = b \text{ da regressão: (comprimento acumulado de colmos x ST)} \quad [6]$$

**Duração de vida de folhas** (DVF GD.folha<sup>-1</sup>.perfilho<sup>-1</sup>): determinada a partir do produto da multiplicação entre o número de folhas verdes presentes no perfilho e o filocrono (equação [7]).

$$\text{DVF} = \text{FILO (filocrono)} \times \text{NFV (nº médio de folhas verdes.perfilho}^{-1}) \quad [7]$$

## Características estruturais

**Número de folhas verdes** (NFV n°.perfilho<sup>-1</sup>): obtido pela diferença entre o número total de folhas e o de folhas senescentes presentes no perfilho (equação [8]).

$$\text{NFV} = \text{NF (nº de folhas)} - \text{NS (nº de folhas senescentes)} \quad [8]$$

**Comprimento final de folhas** (CFF cm.folha<sup>-1</sup>): resultou da divisão do somatório do comprimento das folhas expandidas (lígula aparente) e o número de folhas verdes existentes no perfilho (equação [9]).

$$\text{CFF} = \frac{\sum \text{comprimento de folhas expandidas}}{\text{NFE (nº de folhas expandidas)}} \quad [9]$$

**Altura de perfilho** (AP cm.perfilho<sup>-1</sup>): determinada pela diferença entre o comprimento de perfilho estendido e a altura de bainha da última folha expandida (equação [10]).

$$\text{AP} = \text{perfilho estendido} - \text{altura de bainha da última folha expandida} \quad [10]$$

As variáveis foram submetidas à análise estatística com auxílio do programa computacional ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2009), por meio da análise de variância e teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Também foram submetidas à análise de regressão em relação aos níveis de sombreamento, pelo método de mínimos quadrados; optando-se pelo modelo que melhor descreveu a relação entre os dois fatores a partir dos níveis de significância do modelo (teste F) e dos coeficientes da regressão (teste t), e seus intervalos de confiança (IC) a 95% de probabilidade, bem como pelo coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

## Resultados e Discussão

Exceto a DVF, as demais características morfológicas da *B. ruziziensis* foram afetadas pelo nível de oferta de radiação solar ao qual foi submetida (Tabela 1), obedecendo a diferentes modelos de resposta a este fator (Figura 2).

Quando mantida em condições de restrição à luz solar, sua TEF não diferiu entre os níveis de 20% e 50% de sombreamento, os quais foram superiores ao crescimento a pleno sol, ajustando-se a modelo de resposta linear com taxa incremento de 0,001. Enquanto que a TSF foi maior na condição de sombreamento intenso em relação ao moderado e a pleno sol, obedecendo a modelo linear com taxa de resposta de 0,0006.

A maior TAC foi obtida quando a gramínea se desenvolveu sob sombreamento intenso, não havendo diferença quando mantida a pleno sol e em sombra moderada, esta característica respondeu de maneira diretamente proporcional a este fator, com coeficientes angular de 0,0017, a qual refletiu diretamente sobre a AP, mas não no CFF.

As folhas surgiram a menores taxas quando mantidas a pleno sol e em sombreamento moderado, em relação as que foram submetidas à restrição mais

severa de radiação solar, apontando que o sombreamento estimulou a TAF, com modelo de resposta dado por:  $0,00002 \times + 0,0034$ . Esta passou a atuar diretamente sobre o FV. Por sua vez, como o esperado, o FILO teve comportamento inverso a TAF, com taxa de resposta de -1,319. A DVF não diferiu entre os níveis de oferta de radiação solar, e nem se ajustou a um modelo de resposta.

O comportamento das características morfológicas frente ao nível de sombreamento a que a gramínea foi submetida, segue resposta semelhante aos alcançados por Paciullo et al. (2011), bem como por Campos et al. (2007) e Paciullo et al. (2008) ao submeterem a *B. decumbens* a diferentes níveis de sombreamento; havendo divergência com relação a TAF, pois estes autores não obtiveram resposta desta característica.

Exceto o CFF, as outras características estruturais da *B. ruziziensis* foram afetadas pelo nível de sombreamento ao qual foi submetida (Tabela 1), obedecendo a diferentes modelos de resposta a este fator (Figura 3).

Tanto o NTF, bem como o NFV, aumentou quando na condição de sobreamento mais intenso, a resposta do NFV aos níveis de sombreamento foi dada pelo modelo linear com taxa de incremento de 0,0387.

Quando mantida em condição de sombreamento mais intenso a AP foi maior que quando a pleno sol e sob sobreamento moderado, respondendo de maneira diretamente proporcional a este fator, com coeficientes angular de 0,695.

O CFF não diferiu em relação aos níveis de sombreamento, nem tão pouco se ajustou a um modelo de resposta a este fator. A elevada TAC, com consequente aumento na altura de perfilho, aliada a incremento na TAF, redundando no aumento da quantidade de NFV, em resposta a restrição na luz solar, indicam que a gramínea priorizou a alocação de assimilados a estas características estruturais, em detrimento ao CFF. A resposta das características estruturais frente ao nível de sombreamento a que a gramínea foi submetida, divergem um pouco das respostas observadas por Paciullo et al. (2011), bem como por Campos et al. (2007) e Paciullo et al. (2008) com a *B. decumbens*, a exceção da AP. Já que esses autores constataram incrementos no CFF e no NFV à medida que restringiram a oferta de radiação solar.

Os valores das características morfológicas e estruturais, são próximos aos obtidos por Townsend et al. (2010) e Santos et al. (2011), ao determinarem a dinâmica do crescimento foliar desta gramínea cultivada em vasos mantidos a pleno sol em ambiente semelhante ao do experimento.

Esses resultados demonstram que a gramínea assumiu estratégias de adaptação à condição de ambiente sombreado, as quais buscam maximizar a interceptação e absorção da radiação solar, por meio da alocação e arranjo do seu aparato fotossintético (elevando AP), bem como, no aumento da área fotossintetizante (mantendo maior NFV) e, por conseguinte no IAF. Com isto criou efeito compensatório à restrição deste fator abiótico de meio, e assim manteve suas taxas de assimilação e síntese de metabólitos, como postularam Chapman e Lemaire (1993).

## Conclusões

O sombreamento incrementa as taxas de expansão, de senescência, aparecimento de folhas e de alongamento de colmo, o que resulta em maior número de folhas verdes e altura de perfilho, mas não influencia a longevidade e comprimento final das folhas da *B. ruziziensis*.

A *B. ruziziensis* apresenta plasticidade fenotípica, em resposta a oferta de radiação solar a que é submetida, conferindo-lhe adaptabilidade a oscilações deste fator abiótico, podendo ser recomendada a compor sistemas agrosilvipastoris e de integração lavoura-pecuária-floresta.

## Referências

- CAMPOS, N. R.; PACIULLO, D. S. C.; BONAPARTES, T. P.; GUIMARÃES NETTO, M. M.; CARVALHO, R. B. de; TAVELA, R. C.; VIANA, F. M. de F. Característica morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril e cultivo exclusivo. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 819-821, jul. 2007.
- CHAPMAN, D.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. *Proceedings...* Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. v. 1. p. 95-104
- CUNHA, C. A. H. *Relação entre comportamento espectral, índice de área foliar e produção de MS em capim Tanzânia submetido a diferentes níveis de irrigação e doses de nitrogênio*. 2004. 173 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- DAVIES, A. Tissue turnover in the sward. In: DAVIES, A.; BAKER, R. D.; GRANT, S. A.; LAIDLAW, A. S. (Ed.). *Sward measurement handbook*. 2. ed. London: British Grassland Society. Grassland Research Institute, 1993. p. 183-216.
- HODGSON, J. *Grazing management: science into practice*. London: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. 203 p.
- MICROSOFT. *Microsoft Office Excel-EXCEL*. Redmont, 2009.
- OMETTO, J. C. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 440 p.
- PACIULLO D. S. C.; CAMPOS, N. R.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T de; TAVELA, R. C.; ROSSIELLO, R. O. P. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 43, n. 7, p. 917-923, jul. 2008.

PACIULLO D. S. C.; CAMPOS, N. R.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T de; TAVELA, R. C.; ROSSIELLO, R. O. P The growth dynamics in *Brachiaria* species according to nitrogen dose and shade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 40, n. 2, p. 270-276, 2011.

SANTOS, L. O.; TOWSNEND, C. R.; PEREIRA, R. G. A.; SALMAN, A. K. D.; SANTOS, M. G. R.; SOUZA, J. P.; CASSARO, J. D.; RIBEIRO, R. S. Características morfológicas e estruturais de gramíneas com potencial de uso em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) em Rondônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 13.; FÓRUM DE ESTUDANTES DE CURSOS DE ZOOTECNIA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 7.; REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, 17.; FÓRUM DE ENTIDADES DE ZOOTECNISTAS, 23.; SIMPÓSIO ALAGOANO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2011, Maceió. **Inovação tecnológica e mercado consumidor**: anais. Maceió: UFAL: ABZ, 2011. 1 CD-ROM. ZOOTE 2011.

SILVA, F. de A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., Reno-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. Disponível em: <http://www.assistat.com/indexp.html>.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TOWNSEND, C. R. **Características produtivas de gramíneas nativas do gênero *Paspalum*, em resposta à disponibilidade de nitrogênio**. 2008. 267 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

TOWNSEND, C. R.; SOUZA, J. P.; CASSARO, J. D.; RIBEIRO, R. da S.; PEREIRA, R. G. de A.; SALMAN, A. K. **Características morfológicas e estruturais de gramíneas com potencial de uso em Sistemas de Integração – Lavoura – Pecuária – Floresta em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2010. 4 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 364).

**Tabela 1.** Características morfológicas e estruturais da *B. ruziziensis* submetida a diferentes níveis de sombreamento. Porto Velho, RO, 2011.

Características	Nível de sombreamento (%)			Modelo <sup>(1)</sup>	R <sup>2</sup>
	0 (pleno sol)	20 (moderado)	50 (intenso)		
Morfológicas					
Taxa de expansão de folhas TEF (cm de folha.perfilho <sup>-1</sup> .GD <sup>-1</sup> )	0,089 b	0,122 a	0,145 a	y = 0,088 + 0,001x**	0,80
Taxa de senescência de folhas TSF (cm de folha.perfilho <sup>-1</sup> .GD <sup>-1</sup> )	0,043 b	0,055 b	0,086 a	y = 0,040 + 0,0006x*	0,44
Taxa de alongamento de colmos TAC (cm de colmo.perfilho <sup>-1</sup> .GD <sup>-1</sup> )	0,054 b	0,072 b	0,136 a	y = 0,048 + 0,0017x**	0,75
Taxa de aparecimento de folhas TAF (folha.perfilho <sup>-1</sup> .GD <sup>-1</sup> )	0,003 b	0,004 b	0,005 a	y = 0,0034 + 0,00002x**	0,74
Filocrono FILO (GD.folha <sup>-1</sup> .perfilho <sup>-1</sup> )	283 a	272 a	219 b	y = 289-1,319x**	0,71
Duração de vida de folhas DVF (GD.folha <sup>-1</sup> .perfilho <sup>-1</sup> )	1.532 a	1.618 a	1.605 a	ns	-
Estruturais					
Total de folhas TF (nº folhas.perfilho <sup>-1</sup> )	6,3 b	7,0 a	8,6 a	-	-
Folhas verdes FV (nº folhas.perfilho <sup>-1</sup> )	5,4 b	5,9 b	7,3 a	y = 5,3 + 0,0387x**	0,90
Comprimento final de folhas CFF (cm.folha <sup>-1</sup> )	24,5 a	28,5 a	28,1 a	ns	-
Altura de perfilho AP (cm.perfilho <sup>-1</sup> )	42,8 b	54,9 b	77,3 a	y = 42,1 + 0,695x**	0,82

Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

(1) \*\* Significativo a P<0,01; \* Significativo a P<0,05 e ns = não significativo pelo teste F.

Fonte: Elaborada pelos autores.

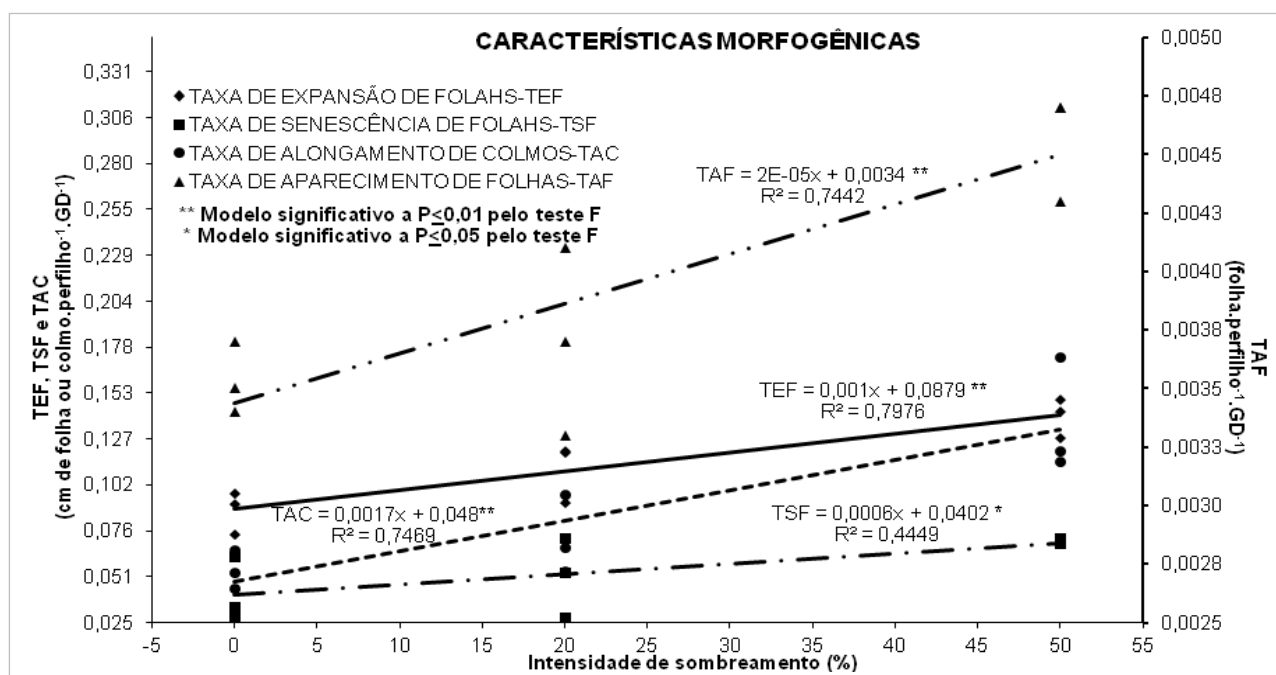


Figura 2. Respostas das características morfológicas da *B. ruziziensis* submetida à diferentes níveis de sombreamento. Porto Velho, RO, 2011.

Fonte: Elaborado pelos autores.

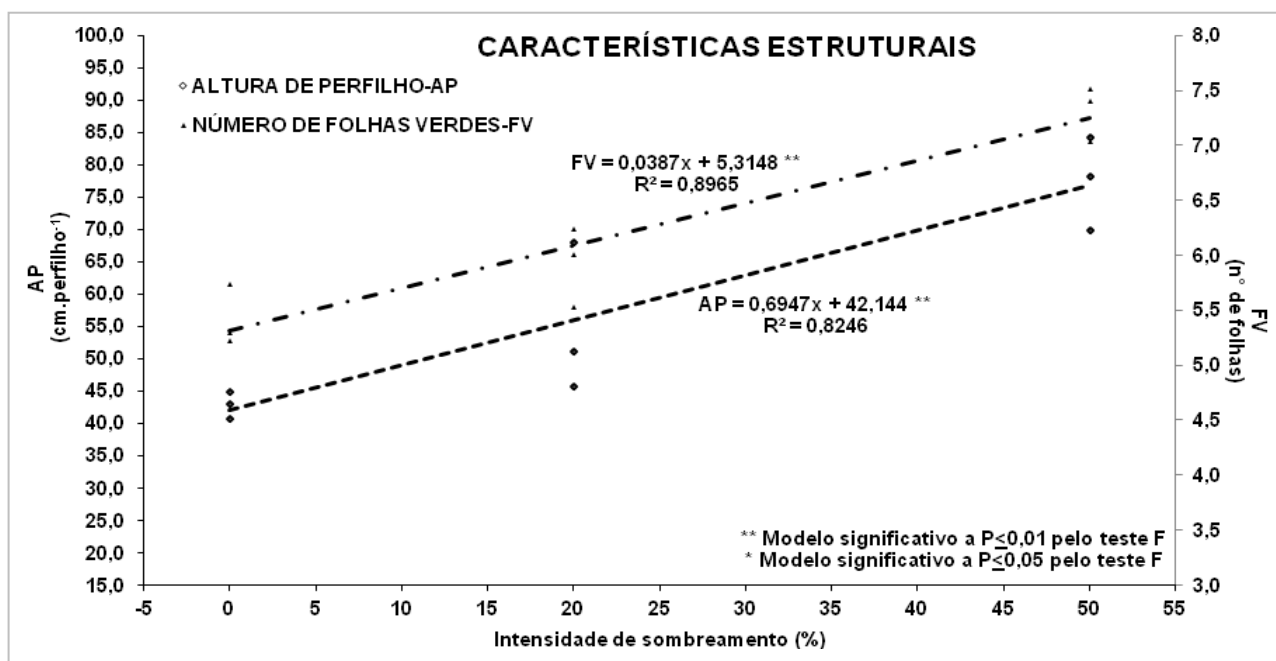


Figura 3. Resposta das características estruturais da *Brachiaria ruziziensis* a níveis de sombreamento. Porto Velho, 2011.

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### Circular Técnica, 135

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Rondônia  
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127,  
CEP 76815-800, Porto Velho, RO.  
Fone: (69)3901-2510, 3225-9384/9387  
Telefax: (69)3222-0409  
[www.cpafrro.embrapa.br](http://www.cpafrro.embrapa.br)

1ª edição  
1ª impressão (2013): 100 exemplares

#### Comitê de Publicações

**Presidente:** Cléber de Freitas Fernandes  
**Secretárias:** Marly de Souza Medeiros e  
Sílvia Maria Gonçalves Ferradaes  
**Membros:** Marília Locatelli  
Rodrigo Barros Rocha  
José Nilton Medeiros Costa  
Ana Karina Dias Salman  
Luiz Francisco Machado Pfeifer  
Fábio da Silva Barbieri  
Maria das Graças Rodrigues Ferreira

#### Expediente

**Normalização:** Daniela Maciel  
**Revisão de texto:** Wilma Inês de França Araújo  
**Editoração eletrônica:** Marly de Souza Medeiros