

**Comportamento Produtivo  
de Cultivares Forrageiras em  
Função do Sombreamento  
no Cerrado Amapaense**



ISSN 1517-4867

Dezembro, 2017

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amapá  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*** 99

## **Comportamento Produtivo de Cultivares Forrageiras em Função do Sombreamento no Cerrado Amapaense**

Ana Elisa Alvim Dias Montagner  
Luis Wagner Rodrigues Alves  
José Francisco Pereira  
Eduardo Luiz Heinzen

Embrapa Amapá  
Macapá, AP  
2017

## **Embrapa Amapá**

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, nº 2.600, Km 05, CEP 68903-419

Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, AP

Fone/Fax: (96) 3203-0201

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

## **Comitê Local de Publicações da Embrapa Amapá**

Presidente: *Ana Cláudia Lira-Guedes*

Secretária-Executiva: *Valeria Saldanha Bezerra*

Membros: *Adelina do Socorro Serrão Belém, Adilson Lopes Lima, Eliane Tie Oba Yoshioka, Elisabete da Silva Ramos, Leandro Fernandes Damasceno, Silas Mochiutti*

Supervisão editorial e Normalização bibliográfica: *Adelina do Socorro Serrão Belém*

Revisão textual: *Elisabete da Silva Ramos*

Cadastro Geral de Publicações da Embrapa (CGPE): *Ricardo Santos Costa*

Editoração eletrônica: *Fábio Sian Martins*

Foto da capa: *Ana Elisa Alvim Dias Montagner*

## **1ª edição**

Publicação digitalizada (2017)

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Amapá

---

Comportamento produtivo de cultivares forrageiras em função do sombreamento no Cerrado Amapaense / Ana Elisa Alvim Dias Montagner...[et al.].- Macapá: Embrapa Amapá, 2017.

22 p. : il. -- (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amapá; ISSN 1517- 4867, 99).

1. Planta forrageira. 2. Gramínea. 3. Variedade. 4. Produtividade. 5. Controle ambiental. I. Montagner, Ana Elisa Alvim Dias. II. Título. III. Série.

CDD (21. ed.) 633.2098116

---

© Embrapa 2017

# Sumário

## Conteúdo

Resumo . . . . .	5
Abstract. . . . .	7
Introdução . . . . .	8
Material e Métodos . . . . .	11
Resultados e Discussão . . . . .	14
Conclusões . . . . .	16
Referências . . . . .	16



# Comportamento Produtivo de Cultivares Forrageiras em Função do Sombreamento no Cerrado Amapaense

---

*Ana Elisa Alvim Dias Montagner<sup>1</sup>*

*Luís Wagner Rodrigues Alves<sup>2</sup>*

*José Francisco Pereira<sup>3</sup>*

*Eduardo Luiz Heinzen<sup>4</sup>*

## Resumo

No Brasil, 70% das áreas com pastagens cultivadas são do gênero *Brachiaria*. Destacam-se *B. brizantha* e *B. ruziziensis* devido ao potencial para produção de forragem e palhada para o sistema plantio direto, e o gênero *Panicum* devido à alta produtividade, para solos de média a alta fertilidade. Estudos de tolerância de forrageiras ao sombreamento para utilização em ILPF são necessários para recomendar espécies que

---

<sup>1</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Amapá, Macapá, AP.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador na Embrapa Amapá, Macapá, AP.

<sup>3</sup> Engenheiro Florestal, mestre em Ciência Florestal, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP.

<sup>4</sup> Zootecnista, mestre em Zootecnia, extensionista agropecuário do Instituto de Desenvolvimento Rural do Amapá, Macapá, AP.

tenham boa resposta produtiva às condições regionais. O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial produtivo de cinco forrageiras (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu, cv. Piatã e cv. Xaraés, *Brachiaria ruziziensis* e *Panicum* spp. cv. Massai) sob três níveis de luminosidade (pleno sol, sombreamento de 18% e 50%), no Cerrado amapaense. As avaliações foram realizadas na época chuvosa. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparações entre as médias pelo teste Tukey. Concluiu-se que no Cerrado amapaense, em condições de pleno sol, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés tem produção similar aos cultivares Marandu e Piatã, sendo mais produtiva que *Brachiaria ruziziensis* e *Panicum* spp. cv. Massai; na época chuvosa o sombreamento não é um fator limitante para a produção das forrageiras avaliadas, no Cerrado amapaense, permitindo a utilização em sistemas de ILPF.

**Palavras-chave:** ILPF, *Brachiaria (Urochloa) brizantha*, Massai (*Panicum*), *Brachiaria (Urochloa) ruziziensis*.



# Productive Behavior of Forage Cultivars at Different Levels of Shade in Amapá Savanna

---

## Abstract

In Brazil, 70% of the areas with cultivated pastures are of the *Brachiaria* genus. *B. brizantha* and *B. ruziziensis* stand out due to the potential for forage and straw production for the no-tillage system, and the *Panicum* genus due to high productivity, for medium to high fertility soils. Forage tolerance studies on shading for use in CLF are necessary to recommend species that have a good productive response to regional conditions. The objective of this study was to evaluate the productive potential of five forages (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Piatã and Xaraés, *Brachiaria ruziziensis* and *Panicum* spp. Cv. Massai) under three levels of luminosity (full sun, 18% and 50%), in Amapá savanna. The evaluations were carried out in the rainy season. Data were submitted to analysis of variance and comparisons between the means by the Tukey test. It was concluded that in Amapá savanna under full sun conditions, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés has similar production to the cultivars Marandu and Piatã being more productive than *Brachiaria ruziziensis* and *Panicum* spp. cv. Massai; in the rainy season the shading is not a limiting factor for the production of the evaluated forages, in the savanna of the Amapá, allowing the use in CLF systems.

**Index terms:** CLF integration, *Brachiaria (Urochloa) brizantha*, Massai (*Panicum*), *Brachiaria (Urochloa) ruziziensis*.

## Introdução

No Brasil, mais de 70% das áreas com pastagens cultivadas foram formadas com forrageiras do gênero *Brachiaria*, sendo 90% da área ocupada por duas espécies: *B. brizantha* e *B. decumbens*. As gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* viabilizaram a atividade pecuária nos solos fracos e ácidos dos Cerrados e alcançaram grande importância econômica no Brasil (VALLE et al., 2009). *Brachiaria brizantha* cv. Marandu é a forrageira predominante (ZIMMER et al., 2011). Na região Norte, as estimativas são de que aproximadamente 65% das pastagens são constituídas pela cultivar Marandu (DIAS-FILHO; ANDRADE, 2006).

Para uso em sistemas de integração lavoura-pecuária, *B. brizantha* e *B. ruziziensis* são consideradas excelentes, pois conferem bom potencial para produção de forragem e palhada para plantio direto (SANTOS et al., 2011). Essas espécies produzem entre 6 e 13 t/ha de fitomassa seca, sendo a *B. brizantha* mais resistente ao estresse hídrico (PACHECO et al., 2011). As forrageiras *B. brizantha* cv. Marandu e cv. Piaã e *Panicum* spp. cv. Massai podem ser usadas em sistemas de produção consorciados com milho e/ou soja, proporcionando ganhos de produção e qualidade nos sistemas de cultivo pela redução de plantas daninhas, devido a sua grande capacidade de produção de palhadas, resultando em maior eficiência na produção de grãos (ZIMMER et al., 2014). A *B. ruziziensis* durante a entressafra oferece vantagens, tais como produção de forragem de alta qualidade e menor formação de touceiras que outras espécies de gramíneas, além de fácil dessecação com herbicidas não seletivos, o que facilita a semeadura das culturas graníferas em sucessão (FRANCHINI et al., 2014). Para integração lavoura-pecuária é imprescindível seguir o calendário agrícola regional para o planejamento adequado da sucessão, levando em consideração a distribuição das chuvas durante o ano e o período produtivo de cada cultura. No Amapá, conforme Alves e Castro (2016), a janela de plantio das principais culturas ocorre em período de intensas chuvas em que o solo apresenta saturação hídrica (janeiro-maio) seguida de uma época de déficit hídrico (agosto-dezembro).

A consorciação entre espécies e atividades, visa a maior sustentabilidade dos sistemas e tem sido preconizada pelo Plano Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC), o qual tem se expandido no Brasil em seus diferentes formatos como alternativa viável e eficiente. Entre as alternativas recomendadas, a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) tem sido adotada com êxito por muitas propriedades amazônicas e está sendo implementada com o cultivo de grãos, forrageiras e arbóreas nativas e exóticas (BALBINO et al., 2012).

A consorciação de forrageiras com espécies arbóreas pode ser favorável ou prejudicial à produção de forragem, dependendo da magnitude das respostas das plantas à sombra. Sombreamentos com restrição entre 20% e 40% da radiação fotossinteticamente ativa são considerados moderados, e acima desse percentual considerados acentuados. Os sombreamentos acentuados geralmente são prejudiciais ao crescimento e produção de forragem em sistemas agrossilvipastoris ou silvipastoris, enquanto nos moderados é possível obter produções de forragem semelhantes às aquelas observadas em sol pleno (PACIULLO et al., 2014). As gramíneas forrageiras são mais sensíveis ao sombreamento na fase de estabelecimento do que na fase produtiva (ALMEIDA et al., 2015). Diversos autores consideram tolerantes e com produção satisfatória em sistemas de ILPF, em níveis de sombreamento de 30% a 50%, as gramíneas *B. brizantha* cv. Marandu, (ANDRADE et al., 2003; DIAS-FILHO, 2000; MEIRELLES; MOCHIUTTI, 2006; MEIRELLES et al., 2005; PACIULLO et al., 2011; PEREIRA et al., 2015; SANTOS, 2014; SOARES et al., 2009; TOWNSEND et al., 2015), *B. brizantha* cv. Xaraés (MARTUSCELLO et al., 2009; PACIULLO et al., 2011; PEREIRA et al., 2015), *B. brizantha* cv. Piatã (MATOS et al., 2015; PEREIRA et al., 2015; SANTOS et al., 2012), *B. ruziziensis* (PACIULLO et al., 2011), *B. humidicola* (DIAS-FILHO, 2000) e *Panicum* spp. cv. Massai (ANDRADE et al., 2004; LAURA et al., 2006; SILVA et al., 2010; VIEIRA et al., 2013), *P. maximum* cv. Mombaça (LAURA et al., 2006) *B. decumbens* cv. Basilisk e *P. maximum* cv. Tanzania (SANTOS, 2014), entre outras que são consideradas potencialmente adequadas para sistemas silvipastoris, devido apresentarem relativa tolerância à sombra moderada (PACIULLO et al., 2015).

Na Amazônia Ocidental foram testadas *B. brizantha* cv. Marandu, *Panicum* spp. cv. Massai e *B. humidicola* (quicuio-da-amazônia) e devido à capacidade produtiva demonstrada em sombreamento são indicadas para utilização em sistemas silvipastoris (ANDRADE et al., 2004). Esses autores ressaltam que a cultivar Marandu e a cultivar Massai apresentam boa tolerância ao sombreamento e alta capacidade produtiva, entretanto a cultivar Marandu somente é recomendada para áreas com solos bem drenados e o capim quicuio-da-amazônia para uso em sistemas com menor densidade arbórea, pois além de ser mais sensível ao déficit hídrico é também menos tolerante ao sombreamento.

No Cerrado amapaense, Meirelles e Mochiutti (2006), avaliando gramíneas (*B. brizantha* BRA-4391, BRA-3441, BRA-4308 e cultivar Marandu; *B. decumbens*; *B. dictyoneura* e *B. humidicola*) em diferentes níveis de luminosidade em sub-bosque de Taxi-branco (*Sclerolobium Paniculatum*), com sombreamento moderado (417 árvores/ha) e sombreamento intenso (833 árvores/ha), destacaram a cultivar Marandu como promissora para a formação de pastagens em sistemas silvipastoris, uma vez que obteve os melhores rendimentos, independente da estação do ano. Entretanto, observaram diminuição da forragem produzida pelas gramíneas em função da redução da luminosidade.

Nesse contexto, a região Amazônica deverá, no futuro, ter papel predominante na produção de bovinos no País conforme o padrão temporal de crescimento do rebanho bovino brasileiro. Para tal, há a necessidade do fortalecimento de um modelo produtivo eficiente e sustentável, baseado na produção a pasto, visando preços competitivos, qualidade elevada e a observação cuidadosa de princípios ambientais e sociais e de bem-estar animal. Além disso, a recuperação de pastagens degradadas é fundamental e para isso são preconizadas alternativas de sistemas agropastoris e silvipastoris como ILPF (DIAS-FILHO, 2014). No Brasil, a área ocupada por ILPF já é bastante expressiva e cerca de 20% está na região Norte (ALMEIDA et al., 2015). A ILPF tem como grande objetivo o uso mais eficiente da terra visando elevação da produtividade, qualidade do produto, qualidade ambiental e competitividade, sem a

necessidade de desmatar novas áreas de florestas nativas no Brasil. As principais limitações tecnológicas observadas nesses sistemas na região Amazônica foram a falta de persistência da pastagem sob as árvores, danos às arbóreas provocados pelos animais e redução do crescimento dessas espécies vegetais (OLIVEIRA, 2015). Portanto, a escolha de forrageiras tolerantes ou medianamente tolerantes ao sombreamento é condição essencial para o sucesso em associações de pastagens com árvores, uma vez que a produção de matéria seca de forrageiras depende do grau de sombreamento proporcionado pelas árvores e da tolerância das espécies à sombra (PACIULLO et al., 2014, 2015).

Estudos de tolerância das forrageiras ao sombreamento são necessários nas diversas situações edafoclimáticas, no intuito de recomendar espécies que se adaptem e tenham boa resposta produtiva às condições regionais. Alguns estudos são realizados em sub-bosque e outros com sombreamento artificial. Embora não alterem a qualidade da radiação incidente, como no sombreamento natural proporcionado por árvores, o uso de telas de polipropileno (sombrite) na avaliação de plantas em sombreamento permite isolar o efeito da intensidade da radiação fotossinteticamente ativa de outras interferências que ocorrem no sombreamento natural por árvores, tais como a competição por água e nutrientes (ANDRADE et al., 2004).

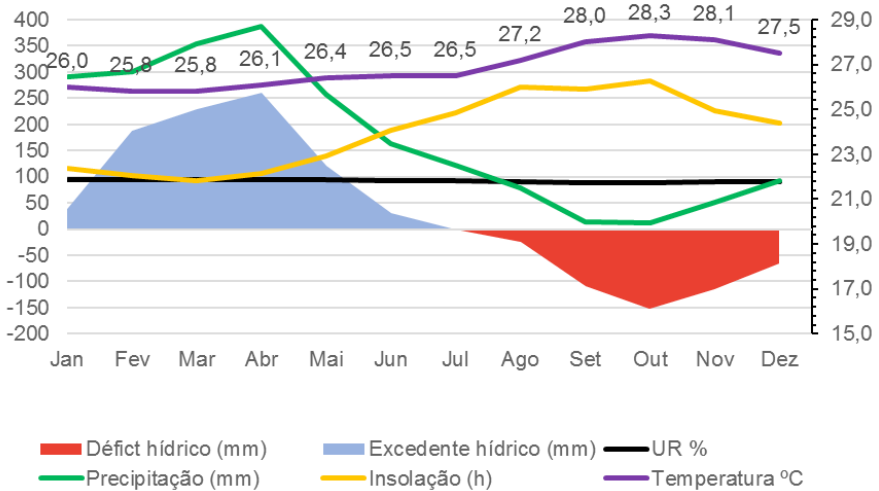
Diante desses desafios e a escassez de informações para o Cerrado amapaense, o objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento produtivo de gramíneas forrageiras sob níveis de sombreamento, para recomendação de espécies aptas à utilização em sistema de ILPF.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em 2010, no período chuvoso (janeiro a julho), em pastagens estabelecidas em junho de 2009. No estudo, foram avaliadas cinco forrageiras: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, cv. Piatã e cv. Xaraés; *Brachiaria ruziziensis*; e *Panicum* spp. cv. Massai, sob pleno sol e dois níveis de sombreamento artificial (18% e 50%),

obtidos por meio de estruturas construídas em madeira e cobertas por telas de polipropileno (sombrite).

A área experimental localiza-se no Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá, Município de Macapá, AP, latitude: 00° 23' 33,1" N; longitude: 51° 03' 14,9" O e altitude de 38 metros. O clima da região é classificado como equatorial, recebendo a classificação Ami (Köppen), com duas estações muito distintas, sendo a primeira chuvosa, de dezembro a julho; e a segunda menos chuvosa, de agosto a novembro, caracterizada por períodos de intensa estiagem em outubro e novembro, agravados pela alta temperatura e baixa umidade relativa (TAVARES, 2014). Os dados meteorológicos do período avaliado são detalhados na Figura 1.



**Figura 1.** Dados climáticos: balanço hídrico – déficit e excedente, umidade relativa, precipitação, insolação (valores na coluna esquerda) temperatura média (valores coluna direita), do Cerrado amapaense. Média da série de dez anos. Macapá, AP, 2016.

Fonte: Adaptada de Inmet (2016).

Os solos da região de Cerrado do Amapá são em sua maioria Latossolo Amarelo (MELÉM JÚNIOR et al., 2003; VALENTE et al., 2015). O solo da área experimental (Tabela 1) foi quimicamente corrigido com aplicação de 2 t/ha de calcário dolomítico (PRNT = 90%, CaO = 36% e

**Tabela 1.** Análise química e granulométrica do solo – Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá.

Prof.	pH	MO	P	K	Ca+Mg	Ca	Al	H+Al	SB	CTC	V	M	N
		(g/ kg)	mg/ dm <sup>3</sup>		cmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup>					%			
0-10	5,1	21,79	1	0,03	0,7	0,0	0,5	4,3	0,7	5,0	15	41	0,07
10-20	5,2	20,85	1	0,02	0,9	0,0	0,3	3,1	0,9	4,0	23	25	0,05
Análise granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )													
Profundidade				Argila				Areia				Silte	
0 - 10				177				736				87	
10 - 20				192				721				87	

MgO = 12%), buscando-se elevar a saturação por base a 60%, levando em consideração a camada de 0-20 cm. A fertilização das parcelas foi realizada no início do experimento com aplicação de 200 kg/ha da formulação 08-20-20 (N, P, K).

As forrageiras foram semeadas por plantio manual em sulco, em junho de 2009, com espaçamento de 0,50 m nas entrelinhas, seguindo as recomendações de densidade de Dias-Filho (2012), 320 e 520 pontos (valor cultural x kg de sementes/ha) de *Brachiaria* spp. e *Panicum* spp., respectivamente.

Para avaliação do acúmulo de forragem, as plantas das linhas centrais da parcela foram cortadas a 20 cm acima do solo com auxílio de uma moldura quadrada de ferro de 1 m<sup>2</sup>, desprezando-se 1 m nas extremidades das parcelas de 9 m<sup>2</sup>. Foi realizado um corte de uniformização da pastagem e para avaliação foi utilizado um intervalo de 35 dias entre cortes, por ser o intervalo médio de corte ou pastejo indicado para várias forrageiras, independentemente do porte ou ciclo. A média de quatro cortes, realizados no período de chuvas, foi utilizada para a análise estatística.

Após a coleta, as plantas foram pesadas para a determinação da produção de massa verde e separadas em lâminas foliares e colmos mais

bainhas. Todas as amostras foram embaladas em sacos de papel, e a produção de massa de forragem seca (MF) foi estimada a partir da razão entre a produção da massa verde e a massa seca obtida pela secagem em estufa com ventilação forçada de ar na temperatura de 60 °C até peso constante (aproximadamente 72 horas). O acúmulo total de forragem do período por unidade de área foi obtido pela transformação do peso seco das amostras coletadas ( $\text{g/m}^2$ ) para  $\text{kg/ha}$ .

Após as amostragens para avaliação, as plantas de todas as parcelas foram submetidas ao corte de uniformização a uma altura de 20 cm acima do nível do solo. No dia posterior a cada corte de uniformização foi aplicado sulfato de amônio (250  $\text{kg/ha}$ ).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, em arranjo fatorial 3 x 5, sendo três níveis de luminosidade e cinco espécies/cultivares, com quatro repetições, totalizando 60 parcelas. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2000). Adotou-se o nível de 5% de probabilidade para comparações entre as médias, que foram realizadas pelo teste Tukey.

## Resultados e Discussão

A produção das forrageiras avaliadas não diferiram entre os tratamentos sob pleno sol, sombreamento de 18% e de 50%, ou seja, a massa de forragem foi semelhante para cada forrageira avaliada independente da luminosidade (Tabela 2). Esses resultados demonstram que o sombreamento não é um fator limitante da produção dessas forrageiras no Cerrado amapaense na época chuvosa, e que as espécies avaliadas podem ser utilizadas em sistemas ILPF sem prejuízo à produtividade de forragem, corroborando com observações de Santos (2014), para a cultivar Marandu.

As cultivares de *B. brizantha*, quando confrontadas em pleno sol, apresentaram produções semelhantes entre si. As produções de forra-



**Tabela 2.** Massa de forragem média (kg de MS/ha), em intervalos de corte de 35 dias, de forrageiras sob três níveis de sombreamento (pleno sol – 0%, 18% e 50%), na época chuvosa no Cerrado do Amapá<sup>(1)</sup>.

Cultivares	Níveis de sombreamento		
	Pleno sol (0%)	18%	50%
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	1517,11 ABa	1607,46 Aa	1741,46 Aa
<i>B. brizantha</i> cv. Piatã	1836,33 ABa	1647,72 Aa	1561,31 Aa
<i>B. brizantha</i> cv. Xaraés	2129,43 Aa	1913,23 Aa	1698,21 Aa
<i>B. ruziziensis</i>	1471,48 Ba	1466,75 Aa	1318,46 Aa
<i>Panicum</i> spp. cv. Massai	1339,79 Ba	1679,24 Aa	1324,25 Aa

<sup>(1)</sup> Médias seguidas de letras distintas maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas são diferentes entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

gem para *B. ruziziensis* e *Panicum* spp. cv. Massai foram inferiores a *B. brizantha* cv. Xaraés e semelhantes às cultivares Piatã e Marandu. Essas diferenças não ocorreram em 18% e 50% de sombreamento, em que todas as espécies produziram quantidade semelhante de massa de forragem (Tabela 2).

Nesta avaliação, as cultivares Piatã, Xaraés e Marandu, apresentaram comportamento produtivo semelhante em pleno sol, ratificando trabalhos realizados em Mato Grosso do Sul (MARTUSCELLO et al., 2009; PEREIRA et al., 2015), nos quais a cultivar Marandu apresentou redução da produção apenas em sombreamento intenso (70%). No entanto, contrastando com este estudo, observaram superioridade da cultivar Marandu sobre a cultivar Xaraés em 50% de sombra.

No Cerrado amapaense, durante o período chuvoso, a massa da forragem da cultivar Marandu observada por Meirelles e Mochiutti (2000, 2006) e Meirelles et al. (2005) foi superior à encontrada neste estudo no pleno sol e no sombreamento moderado, porém foi menor no sombreamento intenso. Ressalta-se que esses autores utilizaram altura de corte de 10 cm acima do nível do solo, enquanto que neste

estudo utilizou-se 20 cm. Esses autores observaram aos 42 dias após a emergência, decréscimo na produção de forragem à medida que se intensificou o sombreamento, contrariando o observado neste estudo (Tabela 2). Essas variações produtivas podem ser devido às gramíneas forrageiras serem mais sensíveis ao sombreamento na fase de estabelecimento do que na fase produtiva (ALMEIDA et al., 2015). Interações com as arbóreas naquele trabalho podem ter influenciado, uma vez que no presente estudo a avaliação foi realizada com sombrite, ou seja, a principal interferência é o sombreamento.

Baseado nas informações descritas e observadas neste estudo podemos indicar as forrageiras *B. brizantha* cv. Marandu, cv. Piatã e cv. Xaraés, bem como a *B. ruziziensis* e *Panicum* spp. cv. Massai para utilização em sistema ILPF com sombreamentos de até 50%, no Cerrado amapaense.

## Conclusões

Em condições de pleno sol as cultivares de *Brachiaria brizantha* (Xaraés, Marandu e Piatã) apresentaram produção similar.

A *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, em pleno sol, apresentou produção superior à *Brachiaria ruziziensis* e ao *Panicum* spp. cv. Massai.

A produção de todas as forrageiras, em condição de sombreamento, foi semelhante na época chuvosa.

## Referências

ALMEIDA, R. G. de; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ARAUJO, A. R. de. Sistemas mistos como alternativa para a intensificação da produção animal em pastagens: integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 27., 2015, Piracicaba. **Sistemas de produção, intensificação e sustentabilidade da produção animal**: anais. Piracicaba: FEALQ, 2015. p. 57-82.

ALVES, L. W. R.; CASTRO, G. S. A. **Calendário agrícola para o Estado do Amapá: arroz, feijão-caupi, milho e soja.** Macapá: Embrapa Amapá, 2016. 18 p. (Embrapa Amapá. Documentos, 96).

ANDRADE, C. M. S.; GARCIA, R.; COUTO, L.; PEREIRA, O. G.; SOUZA, A. L. de. Desempenho de seis gramíneas solteiras ou consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e eucalipto em sistema silvipastoril. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p.1845-1850, nov./dez. 2003.

ANDRADE, C. M. S. de; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. da C.; VAZ, F. A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 3, p. 263-270, mar. 2004.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; OLIVEIRA, P. de; KLUTHCOUSKI, J.; GALERANI, P. R.; VILELA, L. Agricultura sustentável por meio da integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). **Informações Agrônomicas**, n. 138, p. 1-18, jun. 2012.

DIAS-FILHO, M. B. Estratégias de recuperação de pastagens na Amazônia. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA INTEGRADA, 1., 2014, Sinop, MT. **Intensificação da produção animal em pastagens: anais.** Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 9-23.

DIAS-FILHO, M. B. **Formação e manejo de pastagens.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 9 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 235).

DIAS-FILHO, M. Growth and biomass allocation of the C4 grasses *Bra-chiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n.12, p.2335- 2341, Dec. 2000.

DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. de. **Pastagens no Trópico Úmido.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 241).

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 255-258.

FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; CONTE, O. Soybean performance as affected by desiccation time of *Urochloa ruziziensis* and grazing pressures. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 5, p. 999-1005, 2014. (Número Especial).

INMET. **Normais Climatológicas do Brasil: 1961-1990**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: 2 fev. 2016.

LAURA, V. A.; JANK, L.; GONTIJO NETO, M. M. Área foliar específica, biomassa e taxa de crescimento relativo de folhas de cultivares comerciais de *Panicum maximum* sob sombreamento artificial. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Produção animal em biomas tropicais: anais**. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia: UFPB, 2006. 4 p. 1 CD-ROM.

MARTUSCELLO, J. A.; JANK, L.; GONTIJO NETO, M. M.; LAURA, V. A.; CUNHA, D. de N. F. V da. Produção de gramíneas do gênero *Brachiaria* sob níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1183-1190, jul. 2009.

MATOS, F. A.; HEID, D. M.; LAURA, V. A.; MELOTTO, A. M.; SALLES, N. A.; TERRA, M. Biomass accumulation of *Urochloa brizantha* cv. Piatã in a silvipastoral system. In: WORLD CONGRESS ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK-FOREST SYSTEMS; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS, 3., 2015, Brasília, DF. **Towards sustainable intensification: proceedings**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Disponível em: <[http://www.eventweb.com.br/specific-files/manuscripts/wcclf2015/35042\\_1428955736.pdf](http://www.eventweb.com.br/specific-files/manuscripts/wcclf2015/35042_1428955736.pdf)>. Acesso em: 5 abr. 2017.

MEIRELLES, P. R. de L; MOCHIUTTI, S. Comportamento produtivo de gramíneas forrageiras cultivadas sob sombreamento. In: MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; RIBASKI, J.; MACHADO, A. M. B. (Ed.). **Sistemas agroflorestais e desenvolvimento com proteção ambiental: práticas e tecnologias desenvolvidas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. p. 163-175.

MEIRELLES, P. R. de L.; MOCHIUTTI, S. Produção forrageira de gramineas cultivadas sob sombreamento de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3., 2000, Manaus. **Sistemas agroflorestais: manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural - resumos expandidos**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p. 255-257.

MEIRELLES, P. R. de L.; MOCHIUTTI, S.; YOKOMIZO, G. K.-I. **Comportamento produtivo de forrageiras cultivadas sob sombreamento no cerrado do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2005. 14 p. (Embrapa Amapá. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 78).

MELÉM JUNIOR, N. J.; FARIAS NETO, J. T. de; YOKOMIZO, G. K.-I. **Caracterização dos cerrados do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2003. 5 p. (Embrapa Amapá. Comunicado técnico, 105).

OLIVEIRA, T. K. de. Sistemas integrados na Amazônia brasileira: experiências demonstrativas e resultados de pesquisa. In: ALVES, F. V.; LAURA, V. A.; ALMEIDA, R. G. de (Ed.). **Sistemas agroflorestais: a agropecuária sustentável**. Brasília, DF: Embrapa; Senar, 2015. cap. 4. p. 71-95.

PACHECO, L. P.; LEANDRO, W. M.; MACHADO, P. L. O. A.; ASSIS, R. L.; COBUCCI, T.; MADARI, B. E.; PETTER, F. A. Produção de fitomassa e acúmulo e liberação de nutrientes por plantas de cobertura na safriinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n.1, p. 17-25, jan. 2011.

PACIULLO, D. S. C.; FERNANDES, P. B.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T. de; SOUZA SOBRINHO, F.; CARVALHO, C. A. B. de. The growth dynamics in *Brachiaria* species according to nitrogen dose and shade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 2, p. 270-276, Feb. 2011.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. de M.; MÜLLER, M. D.; PIRES, M. de F. A.; CASTRO, C. R. T. de. Potencial de produção e utilização de forragem em sistemas silvipastoris. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA INTEGRADA, 1., 2014, Sinop, MT. **Intensificação da produção animal em pastagens: anais**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 51-82.

PACIULLO, D. S. C.; PIRES, M. de F. A.; MÜLLER, M. D. Forrageiras tolerantes ao sombreamento In: ALVES, F. V.; LAURA, V. A.; ALMEIDA, R. G. de (Ed.). **Sistemas agroflorestais: a agropecuária sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 149-167.

PEREIRA, M.; ALMEIDA, R. G. de; D. J. BUNGENSTAB; MORAIS M. G.; B. LEMPP. Brachiaria genotypes yield under integrated crop-livestock-forest system in the Brazilian Cerrado. In: WORLD CONGRESS ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK-FOREST SYSTEMS; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS, 3., 2015, Brasília, DF. **Towards sustainable intensification: proceedings**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Disponível em: <[http://www.eventweb.com.br/specific-files/manuscripts/wccclf2015/35042\\_1428955736.pdf](http://www.eventweb.com.br/specific-files/manuscripts/wccclf2015/35042_1428955736.pdf)>. Acesso em: 5 abr. 2017.

SANTOS, C. G. Avaliação de gramíneas forrageiras tropicais em diferentes níveis de sombreamento. **Revista Científica de Produção Animal**, v.16, n.1, p. 68-78, 2014.

SANTOS, V. A. C. dos; ABREU, J. G. de; ALMEIDA, R. G. de; BARBOSA, R. A.; GALATI, R. L.; MACEDO, M. C. M.; BEHLING NETO, A. Disponibilidade, morfofisiologia e valor nutritivo do capim-piatã sob sombreamento e sol pleno em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A PRODUÇÃO PECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 7., 2012, Belém, PA. **Sistemas silvipastoris, o caminho para a economia verde na pecuária mundial**. Belém, PA: UFPA, 2012. 1 CD-ROM.

SANTOS, V. A. C. dos; ECHEVERRIA, D. M. da S.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; ALMEIDA, R. G. de. Características agronômicas e produtividade de seis forrageiras do gênero *Brachiaria* cultivadas no período de outono-inverno em sistema de integração lavoura-pecuária. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém, PA. **O desenvolvimento da produção animal e a responsabilidade frente a novos desafios: anais**. Belém, PA: SBZ, 2011. 1 CD-ROM.

SILVA, D. P.; PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; FERNANDES, P. B.; MÜLLER, M. D. Produção de forragem e perfilhamento do capim-massai sob doses de nitrogênio e percentagens de sombreamento. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 2010, Viçosa, MG. **O papel da Ciência do Solo na produção vegetal sustentável**: anais. Viçosa, MG: UFV, 2013. 1 CD-ROM.

SOARES, A. B.; SARTOR, L. R.; ADAMI, P. F.; VARELLA, A. C.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 443-451, 2009.

TAVARES, J. P. N. Características da climatologia de Macapá-AP. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 15, n. 50, p. 138–151, jun. 2014. Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/26031/14965> >. Acesso em: 2 fev. 2016.

TOWNSEND, C. R.; SALMAN, A. K. D.; Morphogenetic and structural characteristics of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu subjected to levels of shading. In: WORLD CONGRESS ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK-FOREST SYSTEMS; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS, 3., 2015, Brasília, DF. **Towards sustainable intensification**: proceedings. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1023482> >. Acesso em: 5 abr. 2017.

VALENTE, M. A.; CAMPOS, A. G. S.; WATRIN, O. dos S. Mapeamento dos solos do bioma cerrado do Estado do Amapá. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2015. p. 3557-3564.

VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, p. 460-472, jul./ago. 2009.

VIEIRA, M. S.; SOUTO, S. M.; DIAS, P. F.; COLOMBARI, A. A.; AZEVEDO, B. C. de; MATTA, P. M. da. Efeito de sombreamento no crescimento inicial de *Panicum maximum* cv. Massai. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 21, n. 1, p. 49-54, 2013.

ZIMMER, A. H.; ALMEIDA, R. G. de; VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N. Uso da ILP como estratégia da melhoria da produção animal. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 2011, Maringá. [Anais...]. Maringá: Sthampa, 2011. p. 39-78. SIMPAPASTO.

ZIMMER, A. H.; ZIMMER, C.; ZIMMER, K. A.; ALMEIDA, R. G. de; KICHEL, A. N.; MACEDO, M. C. M.; ARAÚJO, A. R. de. Produção de soja em plantio direto sobre palhadas de milho, em monocultivo, e de suas consorciações com quatro forrageiras tropicais no Mato Grosso do Sul. **Revista Plantio Direto**, n. 142-143, jul./out. 2014. Disponível em: <[http://plantiodireto.com.br/?body=cont\\_int&id=1200](http://plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=1200)>. Acesso em: 5 abr. 2017.







MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**



CGPE 14084