



**UNICEP**  
São Carlos

Centro Universitário Central Paulista

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

**CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE VÁRIAS CULTIVARES DE  
*BRACHIARIA* (SYN. *UROCHLOA*) EM LATOSSOLO VERMELHO-  
AMARELO TEXTURA MÉDIA**

PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF SEVERAL CULTIVARS OF *BRACHIARIAS*  
(SYN. *UROCHLOA*) IN RED-YELLOW LATOSOL MEDIUM TEXTURE

TATIANE CRISTINA DA SILVA

SÃO CARLOS - SP

2020

**TATIANE CRISTINA DA SILVA**

**CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE VÁRIAS CULTIVARES DE  
*BRACHIARIA* (SYN. *UROCHLOA*) EM LATOSSOLO VERMELHO-  
AMARELO TEXTURA MÉDIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Engenharia  
Agrônoma na Unicep, como complementação  
dos Engenheira em Agronomia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ligia Maria Neira

**SÃO CARLOS**

**2020**

Folha de aprovação

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, meu guia, socorro presente na hora da angústia, pois sem ele nada seria possível.

Ao meu pai José, minha mãe Luzia, e aos meus irmãos, em especial minha irmã Thais, por ter se dedicado em me ajudar durante esses anos de graduação.

Também dedico este trabalho em memória, aos meus avós paternos e maternos, pela existência de meus pais, pois sem eles este trabalho e muitos dos meus sonhos não se realizariam.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a minha mãe e o meu namorado Murilo Galo, por estarem sempre ao meu lado, e toda minha família, por sempre me apoiarem, e darem palavras de conforto para nunca desistir dos meus sonhos

À Professora Ligia pela orientação, por toda ajuda e dedicação durante o trabalho, e em especial pela amizade sincera durante as aulas cursadas. Aos professores que me auxiliaram durante o projeto, Dra. Cristiana Gaspari e ao Fernando Bertolani.

Ao Curso de Engenharia Agrônômica da UNICEP, e às pessoas com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos.

A experiência de uma produção compartilhada em harmonia com amigos nesses espaços foram a melhor experiência da minha formação acadêmica.

Às amigas que fiz durante minha vivência na faculdade, por todos os momentos que nos reunimos até por mensagens, para de alguma forma apoiarem umas às outras, durante esse projeto de conclusão.

Ao Douglas Nascimento, por toda ajuda prestada no sitio Universitário da UNICEP, e auxílio prestado.

À Thais Lamay por toda ajuda, e auxílio na correção.

*“Cabe ao homem compreender que o solo fértil, onde tudo que se planta dá, pode secar; que o chão que dá frutos e flores pode dar ervas daninhas, que a caça se dispersa e a terra da fartura pode se transformar na terra da penúria e da destruição.*

*O homem precisa entender, que de sua boa convivência com a natureza, depende sua subsistência e que a destruição da natureza é sua própria destruição, pois a sua essência é a natureza; a sua origem e o seu fim.”*

*(Elizabeth Jhin – Amor Eterno Amor)*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE TABELA .....</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO TEÓRICA .....</b>	<b>14</b>
2.1 PASTEJO .....	14
2.2 BRACHIARIA.....	14
2.3 ALTURA DE CORTE OU PASTEJO E ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR (IAF).....	16
2.4 MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS.....	21
<b>3 MATERIAIS E MÉTODO.....</b>	<b>24</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura de um afilho de gramínea.....	17
Figura 2 - Unidade básica do perfilho.....	18
Figura 3 - Mapa de localização do município de São Carlos no Estado de São Paulo, Brasil .....	22
Figura 4 - Localização do experimento .....	24
Figura 5 - Croqui experimental .....	25

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Solos da Zona Agrocoadministrativa de São Carlos, em áreas de ocorrência absoluta e relativa.....	22
Tabela 2 - Médias da área foliar nas diferentes coletas e taxa de crescimento das folhas no período experimental. ....	27
Tabela 3 - Condições climáticas mês de outubro de 2020, no município de São Carlos - SP .....	27

# CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE VÁRIAS CULTIVARES DE BRACHIARIA (SYN. UROCHLOA) EM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO TEXTURA MÉDIA

## RESUMO

O objetivo do estudo foi analisar o crescimento de várias forrageiras de *Brachiaria* como Piatã, Paiaguás, Marandu, Mavuno e Mg5, em condições de seca, no município de São Carlos - SP. A pesquisa foi realizada no Sítio Universitário do UNICEP. O plantio das cultivares ocorreu no dia 12 de novembro de 2019, no município de São Carlos, que apresenta latossolo vermelho-amarelo. A quantidade de sementes utilizadas foi a de 18kg por hectare, com distribuição em delineamento inteiramente ao acaso com quatro repetições. Não ocorreu adubação do terreno. O plantio foi feito em linha, com espaçamento de 30 cm entre elas, tendo cada talhão 15m<sup>2</sup>, num total de 375m<sup>2</sup>. Para a adubação de cobertura foi utilizado a ureia em duas etapas: a primeira em 13/02/2020 utilizando o total de 4kg e a 2ª no dia 21/08/2020 com 4 kg. A primeira coleta dos dados de área foliar foi realizada no dia 19 de outubro, 5 dias após o corte de manejo de 15 cm. A segunda coleta ocorreu dia 29 de outubro e a terceira dia 29 de outubro. Os resultados mostraram que no período da seca (entre a 1ª e 2ª coletas) o Mg5 se desenvolveu melhor. Após as primeiras chuvas (da 2ª para a 3ª coletas) o Marandu respondeu melhor em área foliar. Mesmo no período de transição o Mg5 apresentou a maior taxa de crescimento comparados ao Mavuno e Marandu. Sendo mais resistente e representando uma melhor opção de pastejo no período da seca.

**Palavras-chave:** Área foliar. *Brachiaria*. Plantio. Taxa de crescimento foliar.

## PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF SEVERAL CULTIVARS OF BRACHIA (SYN. UROCHLOA) IN RED-YELLOW LATOSOL MEDIUM TEXTURE

### ABSTRACT

The objective of the study was to analyze the growth of several Brachiaria forages such as Piatã, Paiaguás, Marandu, Mavuno and Mg5, in drought conditions, in the municipality of São Carlos - SP. The research was carried out at the UNICEP University Site. The cultivars were planted on November 12, 2019, in the municipality of São Carlos, which has a red-yellow latosol. The amount of seeds used was 18 kg per hectare, distributed in a completely randomized design with four replications. There was no fertilization of the land. The planting was done in line, with spacing of 30 cm between them, each plot having 15m<sup>2</sup>, in a total of 375m<sup>2</sup>. For covering fertilization, urea was used in two stages: the first on 02/13/2020 using a total of 4 kg and the second on 08/21/2020 with 4 kg. The first collection of leaf area data was carried out on October 19, 5 days after the 15 cm management cut. The second collection took place on October 29 and the third on October 29. The results showed that in the dry season (between the 1st and 2nd collections) Mg5 developed better. After the first rains (from the 2nd to the 3rd collections) Marandu responded better in the leaf area. Even in the transition period, Mg5 showed the highest growth rate compared to Mavuno and Marandu. Being more resistant and representing a better grazing option in the dry season.

**Keywords:** Leaf area. Brachiaria. Planting. Leaf growth rate.

## 1 INTRODUÇÃO

A produtividade e as características perenes das pastagens geralmente estão associadas à disponibilidade de uma gama de fatores bióticos e abióticos que se correlacionam, formando um ecossistema complexo, onde fatores genéticos, solo, clima, fertilidade e manejo da pastagem determinam seu equilíbrio e evitam uma possível degradação, quanto ao fornecimento dos insumos necessários ao seu crescimento (SILVA et al., 2013)

As propriedades físicas e a fertilidade do solo são fatores importantes envolvidos na formação e estabelecimento da pastagem. Mudanças nas propriedades físicas afetam o movimento de água, ar, nutrientes e crescimento das raízes, que, por sua vez, influenciam a produtividade e longevidade das pastagens (SOUZA et al., 2013).

Os índices de produtividade do rebanho utilizados atualmente são considerados insatisfatórios pela maioria dos produtores. A baixa produtividade e qualidade das forragens e a degradação de grandes áreas de pastagens devido ao manejo inadequado do pasto e da fertilização são em parte responsáveis por esta situação (SOUZA et al., 2016).

Favorecido pelas condições climáticas, no Brasil, as gramíneas tropicais, principalmente do gênero *Brachiaria* (syn *Urochloa*), constituem importante fonte de nutrientes para os animais criados á pasto (SILVA et al., 2020). O gênero *Brachiaria* contém cerca de 97 espécies, nativas das Américas, Austrália, Sudeste Asiático e África. Essas espécies apresentam ampla diversidade morfológica e fenológica e seus limites taxonômicos ainda não estão bem definidos. As espécies deste gênero crescem em uma ampla gama de habitats, como savanas, regiões inundadas ou desérticas, sob luz solar direta ou sombra (SANTOS et al., 2013).

A braquiária pode ser cultivada na maioria dos solos do Brasil, mas existe uma correlação entre a espécie de braquiária e a fertilidade do solo. De maneira geral, a espécie *Urochloa decumbens* (syn. *Brachiaria decumbens*) se desenvolve em solos de baixa a média fertilidade, enquanto a *U. ruziziensis* (syn. *B. ruziziensis*) e a *U. brizantha* (syn. *B. brizantha*) se desenvolvem em solos de média a alta fertilidade. A espécie *U. humidicola* (syn. *B. humidicola*), por sua vez, se adapta a condições de solos alagados, fato que não ocorre com as braquiárias anteriormente citadas. Por

serem espécies de clima tropical, têm crescimento reduzido com a diminuição da temperatura, não toleram geadas e não se desenvolvem na seca. Nos sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) e integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), várias espécies são utilizadas com sucesso (OLIVEIRA et al., 2005).

Segundo a Embrapa, no Brasil, existe 200 milhões de hectares de pastagens (EMBRAPA, 2020), com a exceção de algumas regiões as plantas forrageiras utilizadas que são de clima tropical. Entre vários, o gênero *Brachiaria* (*syn Urochloa*) se destaca, o qual ocupa cerca de 85% da área total de pastagem brasileira (ANUALPEC, 2017). Somente a *Urochloa brizantha* cv. Marandu é cultivada em cerca de 50 milhões de hectares. O domínio desse gênero pode ser explicado por suas características morfológicas e agronômicas, como elevada tolerância à acidez e adaptação a solos menos férteis (JANK et al., 2014).

O objetivo do estudo foi analisar o crescimento das Braquiárias Piatã, Paiaguás, Marandu, Mavuno e Mg5, em condições de seca, no município de São Carlos.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 PASTEJO

A produtividade e a perenidade das pastagens acontecem, dentre diversos fatores, com a capacidade da reconstituição e da manutenção da área foliar depois da desfolhação, afetando a estrutura do dossel, também determinando a sua velocidade de crescimento, acúmulo de forragem, composição química e persistência. O estágio de crescimento em que a planta é colhida afeta o rendimento, composição química, capacidade de rebrota e persistência (COSTA et al., 2006; MÍSSIO et al., 2006).

No manejo adequado de pastagens busca-se o ponto de equilíbrio entre produção e qualidade da forragem, visando assegurar os requerimentos nutricionais dos animais e garantindo, simultaneamente, a persistência e a produtividade das pastagens. A produtividade das gramíneas forrageiras decorre da contínua emissão de folhas e perfilhos, processo que assegura a restauração da área foliar após o pastejo e a perenidade da pastagem (FAGUNDES et al., 1999). Os processos de formação e desenvolvimento de folhas são fundamentais para o crescimento vegetal, dado o papel das folhas na fotossíntese, ponto de partida para a formação de novos tecidos (SANTOS et al., 2012).

A morfogênese das gramíneas durante seu crescimento vegetativo é caracterizada por três fatores: a taxa de aparecimento, a taxa de alongamento e a longevidade das folhas. A taxa de aparecimento e a longevidade das folhas determinam o número de folhas vivas/perfilho, as quais são determinadas geneticamente determinadas e podem ser afetadas pelos fatores ambientais e as práticas de manejo adotadas (LEMAIRE et al., 2009).

### 2.2 BRACHIARIA

O acesso *Brachiaria brizantha* CIAT 26110 foi coletado em 15/05/85 por G.Keller Grein, no Estado de Cibitoke, Município de Bubanza (África) e introduzido no mesmo ano, no CIAT com o número 26110 (Colômbia), em colaboração com

pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisa de Borundi (ISABU). No mesmo ano, foi, também, introduzida no Brasil.

O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de sementes de plantas forrageiras, contando com cerca de 115 milhões de hectares de pastagens cultivadas, das quais aproximadamente 51,4 milhões de hectares encontram-se estabelecidas com *B. brizantha* cv. Marandu (EMBRAPA, 2018). A grandeza do número retrata a hegemonia desta cultivar na pecuária brasileira. A tecnologia proporciona maior lotação, ganho de peso, maior produção de leite e menor risco de quebra de produção devido ao ataque de cigarrinha-das-pastagens. Nota-se uma tendência de parte das pastagens degradadas cultivadas há anos com a cultivar Marandu ser recuperada com a mesma gramínea aumentando expressivamente sua capacidade produtiva.

Essa cultivar adapta-se bem nos trópicos sub-úmidos, com períodos secos, de 5 a 6 meses, e com precipitação anual de 1.600 mm e nos trópicos úmidos, com média de 2.500 mm. Tolerância solos arenosos e argilosos, persiste em solos mal drenados, mas com menor produtividade (EMBRAPA, 2018).

O Fenótipo da *Brachiaria brizantha* cv MG5 Vitória não é igual a outras cultivares comerciais da mesma espécie. Há indicação, pela pesquisa, que se trata de uma planta pentaplóide, o que a diferencia da Marandu (Brasil) e da Libertad (Colômbia) que são plantas tetraplóides. A sua maior produtividade e maior vigor vegetativo são atribuídos a esta característica (VILELA, 2010).

O hábito de crescimento é em touceiras, podendo alcançar, em crescimento livre, até 2,0 m de altura. Os caules se enraízam quando em contato com o solo, o que facilita sua multiplicação pelo pisoteio ou por compactação mecânica. Suas folhas são largas (2,5 cm), compridas (60 cm), lanceoladas e sem pêlos. Sua produção varia com a fertilidade do solo de 25 a 32 t/ha/ano, com intervalos de corte de 56 dias, em média (VILELA, 2010).

Apresenta a mesma tolerância à cigarrinha que a Marandu. Entretanto, apresenta tolerância aos fungos *Rhizothonia sp*, *Pytium sp* e *Fusarium* que destroem o sistema radicular da *Brachiaria brizantha* cv Marandu, possivelmente devido à presença de fungo endofítico.

Uma característica muito importante desta cultivar é seu valor nutritivo prorrogado, ou seja, o seu valor nutritivo permanece o mesmo, até o mês de junho, por seu florescimento ser tardio em relação às outras cultivares e espécies forrageiras.

Quando usada para vacas em lactação, não se deve permitir que, no ano de sua implantação, e em anos subsequentes de utilização, o relvado não alcance altura superior a 0,50 m, como maneira preventiva de ferimentos no úbere.

*Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás é uma opção ótima de *Bachiara brizantha* para a diversificação de pastagens em solos que possuem média de fertilidade como nos cerrados. Não possui muita resistência contra cigarrinha nas pastagens, porém, possui um potencial elevado de produção animal no período seco, tendo um teor alto de folhas e um ótimo valor nutritivo. Sua maior vantagem é no período seco, que é quando mostra um acúmulo maior acúmulo de forragem com um valor nutritivo melhor, gerando em ganhos maiores de peso por animal e por área (EMBRAPA, 2013).

O capim mavuno na língua guarani é *Ipyporã* que significa, belo começo, sendo essa a intenção dos pesquisadores da Embrapa ao criarem um híbrido de braquiária, nome científico BRS RB 331 *Ipyporã*. É um resultado do cruzamento de *Brachiara ruziensis* (R) com a *Brachiaria Brizantha* (B) e possui as melhores características de cada uma. Possuindo uma excelente resistência a cigarrinhas, podendo proporcionar ao animal um ganho de peso perto de 17% (EMBRAPA, 2017).

A BRS Piatã se trata de uma *Brachiara brizantha* criada a partir de uma planta da coleção de forrageiras da Embrapa, que foi coletada originalmente em meados de 1984, na África. Seu nome significa na língua tupi-guarani fortaleza e este cultivar recebeu tal nome por conta de suas características como robustez e produtividade. É associada a solos de média a boa fertilidade das zonas tropicais do Brasil. Se apresenta como sendo uma ótima opção na integração lavoura-pecuária por possuir uma fácil dessecação e seu crescimento inicial mais lento, além das suas características a favor do manejo, como arquitetura de planta e acúmulo de forragem no período seco (EMBRAPA, 2006).

### **2.3 ALTURA DE CORTE OU PASTEJO E ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR (IAF)**

A perenidade das gramíneas forrageiras é assegurada por sua capacidade de rebrotar após os cortes ou pastejos (COSTA, 2006). Essa habilidade provém da capacidade de emissão de folhas a partir de meristemas remanescentes, emitindo uma nova área foliar (RUGGIERI e REIS, 2006).

Neste sentido, as gemas basilares, localizadas na base do colmo, são responsáveis pelo surgimento de novos afilhos ou perfilhos (Figura 1). A pastagem é formada por uma população de afilhos, em estado dinâmico de renovação, sendo a persistência das gramíneas perenes atribuídas, em parte, a essa contínua produção e substituição de afilhos (COSTA et al. 2004), garantindo a perenidade da pastagem.

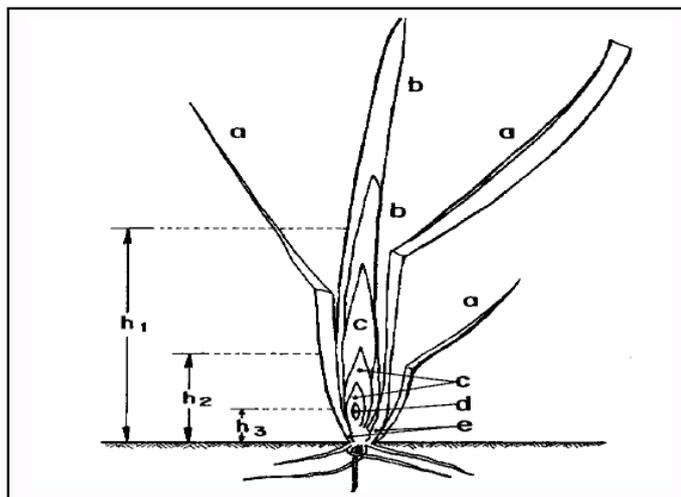


Figura 1 - Estrutura de um afilho de gramínea.

a) folhas expandidas e fotossinteticamente ativas; b) folhas que estão emergindo e que não atingiram sua capacidade fotossintética total; c) folhas que não emergiram e que dependem dos assimilados produzidos por folhas mais velhas; d) meristema apical; e) gemas axilares; f) h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub>, h<sub>3</sub> = alturas de corte ou pastejo.

Fonte: Costa et al. 2004

A altura de corte ou pastejo é uma ferramenta de decisão de manejo que pode alterar a perenidade da pastagem, como pode ser observado ainda na figura 2 (h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub>, h<sub>3</sub>).

Quando se obtém das condições ambientais favoráveis, no corte efetuado na altura h<sub>1</sub>, a forrageira será pouco afetada em seu recrescimento, considerando que o processo de fotossíntese não será interrompido. Nesse caso, se não houver uma condição climática favorável, haverá uma paralização temporária em seu crescimento radicular, o que poderia acarretar uma redução na taxa de crescimento de planta, porém não afetando a rebrota (COSTA et al. 2004).

Na altura h<sub>2</sub> já ocorre uma grande eliminação de folhas fotossinteticamente ativas, e poderá ocorrer remoções de colmos mais próximos ao solo, e que nesse caso atuam como órgãos de armazenamento de carboidratos não estruturados, sendo assim a rebrota ficará em função do sistema radicular e que por sua vez, ficará

relacionada com a intensidade de danos causados nesse órgão e também dependerá da rápida reposição de folhas pelo meristema apical (COSTA et al. 2004)

Na altura h3 haverá a remoção do meristema apical, o que resultará na paralização do crescimento e eventual morte do perfilho, e nesse caso a rebrota será muito lenta, pois ocorrerá a partir das gemas basais ou axilares. (COSTA et al. 2004)

É válido ressaltar que a unidade básica do afilho, ou perfilho, é o fitômero e é composto por nó, entre-nó e gemas axilares (figura 2.

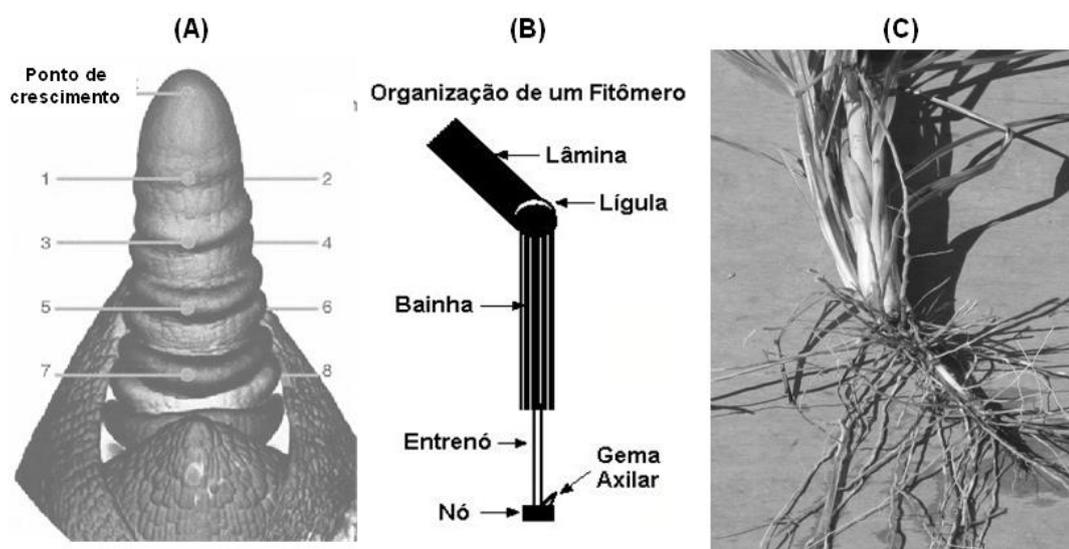


Figura 2 - Unidade básica do perfilho

(A) – fitômero; (B) - Meristema apical (fitômeros em lados alternados) fotomicrografado; (C) - Unidade funcional básica da planta (fitômero); (D) - Fotografia de uma gramínea na qual aparecem as raízes formadas nos fitômeros mais velhos.

Fonte: Nascimento Junior e Adese (2004).

Essa dinâmica do desenvolvimento das folhas, o surgimento dos afilhos (perfilhos) e a formação de raízes formam o processo de desenvolvimento do afilho como um todo, apresentando similaridades, diferenças e interações que resultam no acúmulo da biomassa da pastagem (TEODORO, 2007).

Teodoro (2007) comenta que para a *Brachiaria brizantha* [Hochst] Stapf. cv. Marandu, a altura de corte recomendada é de 30 a 40 cm. Zanine et al. (2011) trabalhando com características estruturais e acúmulo de forragem em capim-tanzânia sob pastejo rotativo, encontraram que para a capim-tanzânia deve ter uma altura de corte de até 30 cm, em situações específicas e considerando uma interceptação luminosa de 90%, pode-se conseguir flexibilidade no manejo do pastejo.

Gimenes et al. (2011) observando ganho de peso e produtividade animal em capim Marandu sob pastejo rotativo, porém com adubação nitrogenada, trabalharam com altura de resíduo de 15 cm, e encontraram que nessa altura de resíduo a pastagem apresentou menor porcentagem de colmos e material morto, principalmente no final do período de pastejo. Esses autores trabalharam com altura de entrada de 25 cm. Trindade et al. (2007) e Giacomini et al. (2009), também recomendam a altura de pós pastejo em 15 cm para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Quando o assunto se refere à altura de corte ou pastejo nos pós pastejo, deve-se considerar também o índice de área foliar (IAF), e neste sentido Pedreira e Pedreira (2007) afirmam que a arquitetura do dossel numa pastagem pode ser expressa, em parte, pelo seu IAF.

Os mesmos autores definem IAF como sendo a relação entre a área foliar e a área de solo que essas folhas ocupam, e sendo assim possibilita um melhor entendimento das relações entre a interceptação luminosa e o acúmulo de matéria seca em estande de plantas.

Ruggieri (2005) define o IAF como o total de área de um lado de todas as lâminas foliares verdes contidas em 1 m<sup>2</sup> de solo (é adimensional).

Carvalho et al (2007) informam que esse índice, quando relacionado à interceptação luminosa, possibilita um melhor entendimento das propriedades morfofisiológicas da comunidade vegetal.

Além disso, o IAF é considerado o principal componente estrutural do pasto sensível a condições e intensidades variáveis de desfolhamento. Possui alta correlação com as respostas de plantas e animais, sendo, por esse motivo, essencial para a compreensão do processo de acúmulo de forragem e para o planejamento de práticas de manejo de pastoreio (DA SILVA e NASCIMENTO JR., 2007; GIACOMINI et al., 2009).

Segundo Monteiro (2013) a distribuição do IAF pelo perfil do dossel em estandes com diferentes arquiteturas pode explicar, parcialmente, eventuais diferenças observadas em produção, embora seja comprovada a existência de interações entre a morfologia e o regime de desfolhação. Deste modo, em curtos intervalos de desfolhação, plantas com maior proporção de IAF na parte inferior do dossel apresentam maior IAF residual, ou seja, maior área de folhas, o que assegura uma rápida rebrotação inicial após desfolhação, através de uma maior interceptação luminosa.

Costa (2006) comenta que o IAF ótimo de uma planta forrageira é aquele associado com altos rendimentos, bem distribuídos ao longo da estação de crescimento, e normalmente, ocorre quando as folhas interceptam cerca de 90% da energia radiante incidente. O IAF crítico é aquele em que ocorre a interceptação de 95% da radiação fotossinteticamente ativa incidente sobre a pastagem, e no IAF teto a taxa de formação de novas folhas é igual a de morte das folhas inferiores.

Sendo assim, o IAF residual (por corte ou pastejo) e a interceptação de luz na pastagem, são os principais fatores responsáveis pela manutenção da fotossíntese após o pastejo, proporcionando às plantas condições de equilíbrio entre a fotossíntese e a respiração, permitindo que o novo crescimento seja mantido com o produto atual da fotossíntese (PEDREIRA e PEDREIRA, 2007).

Quando os intervalos de desfolhações são curtos, plantas com maior proporção do IAF na parte inferior do dossel apresentam maior IAF residual, o que assegura rápida rebrotação inicial após desfolhação, em decorrência da maior interceptação luminosa (PEDREIRA e PEDREIRA, 2007).

Entretanto, se o período de rebrotação é longo, as plantas de crescimento mais alto e ereto, com maiores proporções do IAF nas regiões intermediária e superior do dossel, têm tempo suficiente para acumular um grande IAF e utilizam melhor a radiação incidente, tornando-se, portanto, mais produtivas. À medida que o índice de área foliar aumenta, ocorre decréscimo na penetração de luz até o nível do solo durante o crescimento de uma cultura (PEDREIRA e PEDREIRA, 2007).

De acordo com Sbrissia e Silva (2008), o método clássico de determinação do IAF em culturas agrícolas consiste em medir a área foliar do relvado usando um planímetro (ou integradores de área) ou por meio de relações específicas entre determinada medida da folha (i.e., largura, comprimento etc.) e sua área. De modo geral, a área foliar é medida por meio de sub-amostras e relacionada à massa seca das folhas (por exemplo, via área foliar específica, AFE,  $\text{cm}^2.\text{g}^{-1}$ ).

Dessa forma, a massa seca total de folhas coletadas em uma área conhecida de solo é convertida em IAF por meio de sua multiplicação com a AFE. Outra forma de determinação semelhante, porém não menos dispendiosa em termos de tempo e esforço, consiste em contar o número de perfilhos (ou plantas) em uma determinada área, selecionar alguns, e medir suas áreas foliares, e nesse caso o IAF é obtido multiplicando-se a densidade populacional de perfilhos pela área foliar média por perfilho. Esses dois métodos podem ser considerados destrutivos, pois exigem o corte

de alguma área do pasto (ou de alguns perfilhos) para sua determinação (SBRISSIA e SILVA, 2008).

Existem também a medição por meio de equipamentos eletrônicos que permitem inferir uma leitura indireta não destrutiva do IAF do dossel. O princípio básico de funcionamento desses equipamentos consiste em integrar variáveis como a transmissão e a penetração da luz e as características estruturais do relvado (ângulo e distribuição da folhagem). Nesse caso, o cálculo do IAF é realizado por meio de equações matemáticas (SÁ JUNIOR, 2018).

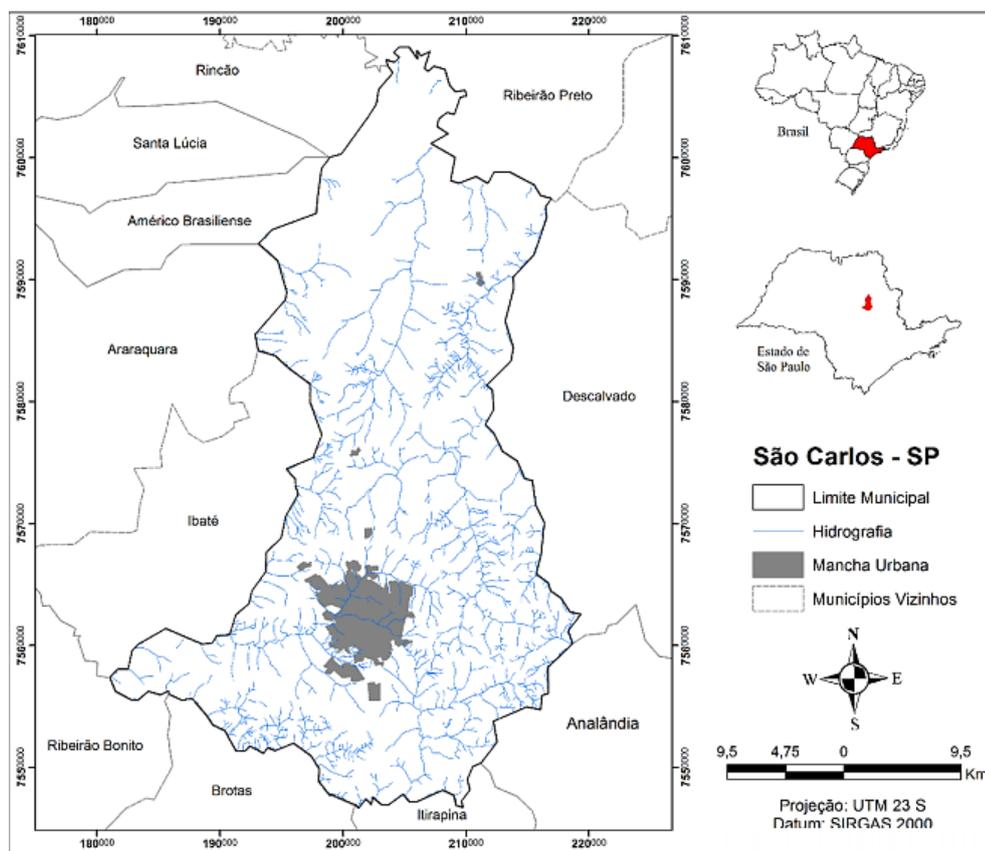
Sá Junior et al. (2018) comentam que para a estimativa de área foliar, atualmente, são utilizados vários métodos, os quais na sua maioria proporcionam estimativas com alta precisão. A escolha do método depende da disponibilidade de material, mão de obra, tempo, equipamentos necessários para a realização das medidas e dos objetivos do pesquisador. Os modelos matemáticos apresentam vantagens por serem relativamente rápidos, não exigir a destruição das plantas e ser de fácil utilização em condições de campo.

## **2.4 MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

De acordo com as informações da Prefeitura Municipal de São Carlos (2020), o município está localizado nos limites de coordenadas 47°30´ e 48°30´ Longitude Oeste e 21°30´ e 22°30´ Latitude Sul. Faz divisa com Ibaté, Itirapina, Rincão, Santa Lúcia, Analândia, Luís Antônio, Araraquara, Descalvado, Brotas, Américo Brasiliense e Ribeirão Bonito (Figura 3). A área total é de 1.132Km<sup>2</sup>.

Quanto ao clima é subtropical úmido, apresenta verão chuvoso e inverno seco, quando chove tem normalmente uma precipitação de 1512mm. Em São Carlos, o verão é longo, morno, abafado, com precipitação e de céu quase encoberto; o inverno é curto, ameno e de céu quase sem nuvens. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 9 °C a 29 °C e raramente é inferior a 5 °C ou superior a 34 °C.

Figura 3 - Mapa de localização do município de São Carlos no Estado de São Paulo, Brasil



Fonte Trevisan et al. (2018).

No estudo de Pinto e Crestina (2001) são descritos os tipos de solos encontrados no município de São Carlos

Tabela 1 - Solos da Zona Agroecoadministrativa de São Carlos, em áreas de ocorrência absoluta e relativa

Solo	Área absoluta (ha)	Área relativa (%)
Podzóico Vermelho-Amarelo álico, arenoso	16.192	5,84
Podzóico Vermelho-Amarelo distrófico, arenoso	20.493	7,39
Podzóico Vermelho-Escuro eutrófico, argiloso	112	0,04
Terra Roxa Estruturada eutrófica, argilosa	2.132	0,77
Terra Roxa Estruturada distrófica, argilosa	1.205	0,43
Latossolo Vermelho-Amarelo álico, arenoso	82.769	29,84
Latossolo Vermelho-Amarelo álico, argiloso	21.396	7,71
Latossolo Roxo eutrófico, argiloso	4.122	1,49
Latossolo Roxo distrófico, argiloso	21.746	7,84
Latossolo Vermelho-Escuro álico, argiloso	7.700	2,78
Latossolo Vermelho-Escuro álico, arenoso	10.463	3,77
Areia Quartzosa álica, arenosa	54.464	19,64
Litóico eutrófico, argiloso	25.434	9,17
Hidromórfico	9.042	3,26
<b>Total</b>	<b>277.364</b>	<b>100,00</b>

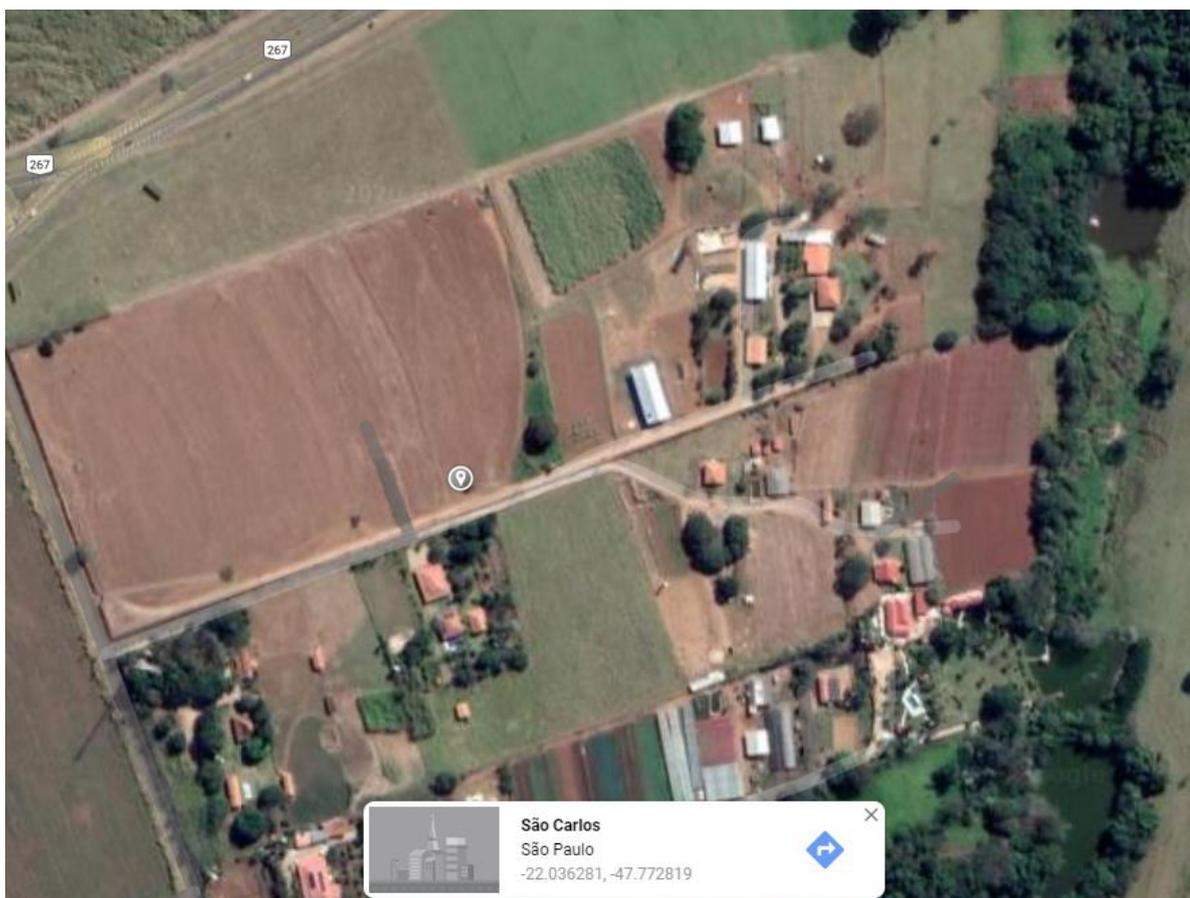
Fonte: Pinto e Crestina (2001, p. 1327).

Como pode ser observado há predominância de Latossolos Vermelho-Amarelo e Areias Quartzosas, ocupando 56% da área total. Em seguida, aparecem os Podzólicos Vermelho-Amarelo, com 13%, e os Litólicos ocorrendo em 9,17% da área total. Os solos Hidromórficos ocorrem em áreas alagadas e margens de rios, e foram indicados como áreas de proteção ambiental. Verifica-se a dominância de solos de textura arenosa (78,38%) e pequena ocorrência de solos argilosos (21,62%). Na região, 88,15% dos solos são de baixa fertilidade, sendo 71,95% álicos e 16,2%, distróficos. Apenas 11,86% dos solos são eutróficos.

### 3 MATERIAIS E MÉTODO

O local da pesquisa foi feito em uma área experimental do Sítio Universitário do UNICEP localizado à Longitude 47°46'16.5" W, Latitude 22°02'08.6" S (Figura 4).

Figura 4 - Localização do experimento



Fonte: Google Maps

A pesquisa teve início com o plantio das cultivares no dia 12 de novembro de 2019, no município de São Carlos que apresenta o solo vermelho-amarelo e a quantidade de sementes foi a de 18kg por hectare, sendo um delineamento experimental inteiramente ao acaso com quatro repetições.

Não ocorreu adubação do terreno. O plantio foi feito em linha, com espaçamento de 30 cm entre elas, tendo cada talhão 15m<sup>2</sup> num total de 375m<sup>2</sup>

As cultivares da *Brachiara brizantha* foram: Piatã, Marandu, Paiaguas, Mg5, e um híbrido de *B. brizantha* e *B. ruziziensis* Mavuno distribuídas ao acaso (figura 5)

Figura 5 - Croqui experimental

Urochloa brizantha Piatã	Urochloa brizantha Marandu	Urochloa brizantha Mavuno	Urochloa brizantha Mg 5
Urochloa brizantha Palaguás	Urochloa brizantha Piatã	Urochloa brizantha Mg 5	Urochloa brizantha Marandu
Urochloa brizantha Mg 5	Urochloa brizantha Mavuno	Urochloa brizantha Palaguás	Urochloa brizantha Piatã
Urochloa brizantha Marandu	Urochloa brizantha Palaguás	Urochloa brizantha Piatã	Urochloa brizantha Mavuno
Urochloa brizantha Mavuno	Urochloa brizantha Mg 5	Urochloa brizantha Marandu	Urochloa brizantha Palaguás

Fonte: própria autora

Para a adubação de cobertura foi utilizado a ureia onde ocorreu em duas etapas: a primeira em 13/02/2020 utilizando 4kg e a 2ª no dia 21/08/2020 com 4 kg.

A primeira coleta de dados da área foliar foi realizada no dia 19 de outubro, 5 dias após o corte de manejo de 15 cm.

O índice de área foliar foi mensurado pelo aplicativo Petiole®, que permite o cálculo até 15 cm, sendo assim possível fazer a calibração nas datas de 19 e 29 de outubro. Para a última coleta de dados realizada em 09 de novembro, para medir a

área foliar, foi utilizado o auxílio de uma régua de 30cm, em função das *Brachiarias* já terem ultrapassado a medida dos 15 cm de comprimento.

Os critérios utilizados para a coleta das folhas para análise: Uma maior altura e outra menor altura do mesmo canteiro, bem verde, sem injúrias ou queimaduras. Foram retiradas rente ao solo para não quebrar o perfilho, depois arrancada uma única folha, e feita a análise da área foliar, após análise foi feita a média entre as duas folhas do mesmo talhão, e gerado os valores dos resultados (Tabela 2).

Na análise estática, os resultados experimentais foram avaliados quanto a normalidade dos erros e também à homogeneidade da variância; atendida as pressuposições, foi realizada análise de variância (ANOVA). Observando as diferenças significativas entre as médias das forrageiras foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises estáticas foram realizadas com auxílio do programa R *statistics*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das medidas da área foliar efetuadas nos dias 19/10 (1º análise), 29/10 (2ª análise) e no dia 9/11 foi feita a última análise (3ª), obtendo-se as informações apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 - Médias da área foliar nas diferentes coletas e taxa de crescimento das folhas no período experimental.

Forrageiras	1º Coleta	2º Coleta	3º Coleta	Taxa de crescimento
<b>Piatã</b>	26,56±6,85 b	41,56±4,56 ab	51,95±3,54 c	0,52±0,07 ab
<b>Paiaguás</b>	26,45±1,42 b	37,30±5,14 b	55,19±5,02 bc	0,51±0,05 abc
<b>Marandu</b>	50,05±1,63 a	36,20±8,46 b	72,11±12,56 a	0,31±0,14 c
<b>Mavuno</b>	27,58±2,58 b	31,74±3,37 b	49,59±11,61 c	0,44±0,11 bc
<b>Mg5</b>	24,76±4,97 b	55,48±8,78 a	69,18±2,78 ab	0,65±0,06 a
<b>p-value</b>	0,05	0,05	0,001	0,05

Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Média ± desvio padrão (n= 4)

Fonte: A própria autora

Durante o período do experimento não foi utilizado a irrigação, portanto, as gramíneas receberam como água a precipitação de chuvas que no mês de outubro apresentou 32 mm, o que pode ser considerado um período de seca, uma vez que uma precipitação de 80,51mm é a que mais ocorre na região de São Carlos no mês de outubro.

Na tabela 3 estão informadas as condições climáticas: temperatura, umidade e precipitação.

Tabela 3 - Condições climáticas mês de outubro de 2020, no município de São Carlos - SP

	Alto	Baixo	Média
<b>Temperatura</b>	38,2 °C	12,8 °C	24,2 °C
<b>Umidade</b>	94 %	7,8 %	16,1 °C
<b>Precipitação</b>	32mm	-	-

Fonte: WUnderground

O que se pode perceber com os resultados é que no período da seca (entre a 1º e 2ª coletas) e período de transição o Mg5 se desenvolveu melhor. Mesmo a pluviosidade da região sendo afetada pela seca prolongada deste ano. Após as primeiras chuvas (da 2ª para a 3ª coletas) o Marandu respondeu melhor em área

foliar, mostrando sua força de rebrota como resposta a maior quantidade de água nos solos.

Contudo, mesmo no período de transição, mês de outubro, o Mg5 apresentou a maior taxa de crescimento comparados ao Mavuno e Marandu.

## **CONCLUSÃO**

Pode-se concluir que no período da seca, mesmo sendo prolongada, e de início do período de transição, seca – águas, o Índice de Área Foliar e taxa de crescimento das folhas apontou que o Mg5 apresentou melhor resultado para a região de São Carlos – SP em latossolo vermelho-amarelo, demonstrando sua força de rebrota e morfogênese mesmo com baixas quantidades de água no solo.

## REFERÊNCIAS

ANUALPEC. Anuário da pecuária brasileira. **FNP Consultoria e Agroinformativos**. 24ª edição, São Paulo, 2017, 288p.

CARVALHO, C.A.B.; ROSSIELLO, R.O.P.; PACIULLO, D.S.C. et al. Classes de perfilhos na composição do índice de área foliar em pastos de capim-elefante. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.42, n.4, p.557-563, abr. 2007.

COSTA, N.L. **Formação, Manejo e Recuperação de Pastagens em Rondônia**. EMBRAPA, Rondônia, Porto Velho, 2004.

COSTA, N.L. **Morfologia de Plantas Forrageiras**. Rev. Agrolink, 09/09/2006. Disponível em [https://www.agrolink.com.br/colunistas/morfologia-de-plantas-forrageiras\\_384503.html](https://www.agrolink.com.br/colunistas/morfologia-de-plantas-forrageiras_384503.html). Acesso em:

COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; FOGAÇA, F.H.S.; MAGALHÃES, J. A. et al. Rendimento de forragem e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes períodos de descanso. **Pubvet. Pub. Med. Vet. Zoo**. v.10, n.4, p.307-311, Abr., 2016.

DA SILVA, S.C.; CORSI, M. **Manejo do pastejo**. In: Simpósio sobre manejo de pastagem – produção animal em pastagens, 20, Piracicaba, **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p.155-186. 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Brachiaria brizantha - BRS Piatã**. 2016. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/865/brachiaria-brizantha---brs-piata>>. Acesso em novembro de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Brachiaria brizantha - BRS Paiaguás**. 2013. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/892/brachiaria-brizantha---brs-paiaguas>>. Acesso em novembro de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Pesquisa desenvolve braquiária híbrida resistente a cigarrinhas**. 2017. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21238740/pesquisa-desenvolve-braquiaria-hibrida-resistente-a-cigarrinhas>>. Acesso em novembro de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela EMBRAPA gado de corte**. 2018. Disponível em <[https://bs.sede.embrapa.br/2017/relatorios/gadodecorte\\_2017\\_marandu.pdf](https://bs.sede.embrapa.br/2017/relatorios/gadodecorte_2017_marandu.pdf)>. Acesso em novembro de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Pastagens**. 2020. Disponível em <<https://www.embrapa.br/agrobiologia/pesquisa-e-desenvolvimento/pastagens#:~:text=No%20Brasil%20existem%20aproximadamente>>

%20200,estado%20em%20que%20se%20encontram.>. Acesso em novembro de 2020.

GIACOMINI, A.A.; SILVA, S.C.; SARMENTO, D.O.L.; ZEFERINO, C.V. Componentes do índice de área foliar de pastos de capim-marandu submetidos a estratégias de lotação intermitente. **Sci. agric.** (Piracicaba, Braz.) vol.66 no.6 Piracicaba Nov./Dec. 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas/Número de estabelecimentos agropecuários com área e Área dos estabelecimentos agropecuários, por tipologia, utilização das terras, condição do produtor em relação às terras, grupos de atividade econômica e origem da orientação técnica recebida:** Tabela 6881. 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=resultados>>. Acesso em: set. 2020.

JANK, L.B.; SANZIO, C.; VALLE, C.B. DO; SIMEÃO, R.M.; ALVES, G.F. The value of improved pastures to Brazilian beef production. **Crop and Pasture Science**, Victoria, v.65, n.11, p.1132-1137, 2014.

LEMAIRE, G., SILVA, S., AGNUSDEI, M., WADE, M.; HODGSON, J. Interactions between leaf lifespan and defoliation frequency in temperate and tropical pastures: a review. **Grass and Forage Science**, 64, 341-353. 2009

MÍSSIO, R. L., BRONDANI, I. L., MENEZES, L. F. G., ARBOITTE, M. Z., ALVES FILHO, D. C., et al. Massas de lâminas foliares nas características produtivas e qualitativas da pastagem de capim-elefante *Pennisetum purpureum*, Schum. (cv. Taiwan) e desempenho animal. **Ciência Rural**, 36, 1243-1248. 2006

MONTEIRO, K.D. **Desempenho agrônômico e estrutura do dossel em pastagens de capim Marandu sob estratégias de manejo e aporte nitrogenado.** Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop. Agosto, 2013.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ADESE, B. **Acúmulo de biomassa na pastagem.** II Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem, UFV, Viçosa, 2004.

OLIVEIRA, P.; KLUTHCOUSKI, J.; BORGHI, E.; CECCON, G.; CASTRO, G.S.A. **Atributos da Braquiária como Condicionador de Solos sob Integração Lavoura-Pecuária e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.** 2005. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1022418/1/ILPFcap18.pdf>>. Acesso em set. 2020.

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S. Fotossíntese foliar do capim-xaraés [*Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf. cv. Xaraés] e modelagem da assimilação potencial de dosséis sob estratégias de pastejo rotativo. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.4, p.773-779, 2007.

PINHEIRO, J.G. **Brachiaria híbrida (syn. *urochloa híbrida*) sob distintas estratégias de corte.** Dissertação de mestrado Ciências Veterinárias (Produção Animal), Faculdade de Medicina Veterinária UFU. Uberlândia, 2017. Disponível em:

<<https://200.19.146.153/bitstream/123456789/19811/1/BrachiariaHibrida.pdf>>. Acesso em set. 2020.

PINTO, L.F.G.; CRESTNA, S. Características edafoclimáticas e informações socioeconômicas no diagnóstico de agroecossistemas da região de São Carlos, SP. **Pesq. agropec. bras.** vol.36 no.11 Brasília Nov. 2001.

PREFEITURA DE SÃO CARLOS. **Cidade. Conheça São Carlos.** 2020. Disponível em < <http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/cidade.html>>. Acesso em: set. 2020.

RAMPAZZO, C.R.; SANT'ANNA NETO, J.L. **Episódio do clima urbano em São Carlos / SP em situação sazonal de outono em 2014:** modelagem da ilha de calor urbana. UNESP. V. 10, nº19, 2019

RUGGIERI, A.C. **Manejo de pastagens.** Universidade Estadual Paulista. Unesp. Campus de Jaboticabal. 2005. Disponível em: <[https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/manejo\\_de\\_pastagem.pdf](https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/manejo_de_pastagem.pdf)>. Acesso em:

SÁ JUNIOR, E.H.; CRUZ, M.G.; LEITE, M.L.V. **Determinação de equação para estimativa da área foliar de capim-corrente.** I Congresso Internacional de diversidade do semiárido. 2018.

SANTOS, P.M.; CRUZ, P.G.; ARAUJO, L.C.; PEZZOPANE, J.R.M.; VALLE, C.B.; PEZZOPANE, C.G. Mecanismos de resposta de cultivares de *Brachiaria brizantha* ao estresse hídrico. **R. Bras. Zootec.** vol.42 no.11 Viçosa nov. 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbz/v42n11/v42n11a01.pdf>> Acesso em set. 2020.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 38., Piracicaba, 2001. **Anais.** Piracicaba: SBZ, 2001. p.731-754.

SILVA, L.C.R.P.; VARGAS, L.E.D.P.; GALATI, R.L.; ABREU, J.G. et al. **Diferimento de pastos de brachiaria (*syh urochloa*)** In KRAHI, G (org.) Geração e difusão de conhecimento científico na zootecnia [recurso eletrônico]. Ponta Grossa, Atena, 2020. Disponível em: <<https://www.finersistemas.com/atenaeditora/index.php/admin/api/artigoPDF/39581>> Acesso em set. 2020.

SILVA, M.F.; PORTO, E.M.V.; ALVES, D.D.; VITOR, C.M.T.; ASPIAZÚ, I. Morphogenetic characteristics of three *Brachiaria brizantha* cultivars submitted to nitrogen fertilization. **An Acad Bras Cienc.** 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/aabc/v85n1/0001-3765-aabc-85-01-371.pdf>>. Acesso em: set. 2020.

SOUZA, F.H.D.; VERZIFNASSI, J.R.; PERES, R.M.; COUTINHO FILHO, J.L.V.; JUSTO, C.L. **Produção comercial de sementes de *Brachiaria (syn. Urochloa) humidicola* no Brasil.** Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos, SP, 2016. Disponível <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145599/1/documentos121.pdf>> Acesso em ago. 2020.

SOUZA, I.A.; RIBEIRO, K.G.; ROCHA, W.W.; PEREIRA, O.G.; CECON, P. R. Propriedades físicas de um Latossolo Vermelho-Amarelo e produtividade de uma pastagem de capim-braquiária fertilizada com doses crescentes de nitrogênio. **Rev. Bras. Ciênc. Solo** vol.37 no.6 Viçosa Nov./Dec. 2013

TREVISAN, D. P.; MOSCHINI, L. E.; DIAS, L. C. C.; GONÇALVES, J. C. **Avaliação da vulnerabilidade ambiental de São Carlos**. Curitiba, v.44, p. 272 -288 , Mai/2018. DOI: 10.5380/raega

TRINDADE, J.K.; SILVA, S.C.; JÚNIOR, S.J.S.; GIACOMINI, A.A.; et al. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.42, n.6, p.883-890, jun. 2007.

VALADARES FILHO, S.C. Nutrição, avaliação e tabelas de alimentos para bovinos. XXXVII Reunião Anual da SBZ, 37, Viçosa, 2000, **Anais...** Viçosa: 2000. 250p.

VILELA, H. **Gramíneas tropicais - gênero brachiara (brachiara brizantha cv MG5, Vitória - Capim)**. AgroMundo. 2010. Disponível em <<http://agromundo.com.br/2010/03/24/gramineas-tropicais-genero-brachiaria-brachiaria-brizantha-cv-mg5-vitoria-capim/>>. Acesso em novembro de 2020.

ZANINE, A.M.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SANTOS, M.E.R.; PENA, K.S. et al Características estruturais e acúmulo de forragem em capim-tanzânia sob pastejo rotativo. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.11, p.2364-2373, 2011