



## Dinámica de crecimiento y senescencia del pasto pangola como respuesta a diversas alturas de corte



---

José Dantas Gusmão Filho <sup>a\*</sup>

Daniela Deitos Fries <sup>b</sup>

Braulio Maia de Lana Sousa <sup>c</sup>

Jailson Lara Fagundes <sup>c</sup>

Alfredo Acosta Backes <sup>c</sup>

Daniel Lucas Santos Dias <sup>d</sup>

Sarita Socorro Campos Pinheiro <sup>e</sup>

Fábio Andrade Teixeira <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - Rodovia Juscelino Kubitschek, s/n - Zona Rural, Nossa Senhora da Glória - SE, 49680-000.

<sup>b</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia, Brasil.

<sup>c</sup> Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, Sergipe, Brasil.

<sup>d</sup> Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil.

<sup>e</sup> Instituto Federal de Educação, Ciencia e Tecnologia de Sergipe. São Cristovão, Sergipe, Brasil.

\* Autor de correspondencia: [dantas.zoot@hotmail.com](mailto:dantas.zoot@hotmail.com)

**Resumen:**

El objetivo del estudio fue conocer la dinámica del crecimiento y senescencia del forraje de *Digitaria eriantha* Steud. cultivar Survenola al alcanzar diferentes alturas de corte (25, 35, 45 y 55 cm), en dos épocas del año (lluvias y seca). El experimento se condujo en la Universidad Federal de Sergipe, en San Cristóbal-Sergipe, entre el 26/03/2015 y el 28/03/2016, con un diseño de bloques completos aleatorizados y cuatro repeticiones. Las unidades experimentales fueron irrigadas, y al alcanzar las plantas las alturas preestablecidas, se cortaron a 10 cm sobre el nivel del suelo. Las dos alturas de rebrote mayores redujeron en la época seca la densidad poblacional de tallos basales y aéreos; sin embargo, independientemente del tipo de tallo y la época del año, la densidad de población de tallos aumentó durante el período de descanso. La intercepción de luz en la época seca se incrementó ( $P<0.05$ ) en las alturas de corte mayores, y en la época de lluvias su comportamiento fue cuadrático. Las alturas de corte mayores aumentaron ( $P<0.05$ ) la tasa diaria de senescencia de las hojas y la tasa diaria de crecimiento de los tallos basales y aéreos. Las tasas de acumulación total y acumulación neta de forraje de tallos basales, independientemente de las épocas, tuvieron una relación positiva con el incremento en las alturas de corte. La mayor altura de corte produjo la mayor producción diaria de los tallos; además, la menor altura de corte no permitió a la gramínea expresar su potencial productivo. El intervalo de defoliación entre las alturas de 35 a 45 cm es el más indicado, pues favorece el control en el crecimiento del tallo y la senescencia de las hojas.

**Palabras clave:** Acumulación de forraje, *Digitaria eriantha*, Intercepción luminosa, Morfogénesis.

Recibido: 24/05/2018

Aceptado 10/12/2018

## Introducción

*Digitaria eriantha* Steud cv. Survenola, nombrada recientemente por la estandarización de la escritura científica <sup>(1)</sup>, una vez fue conocida como *Digitaria umfolozi* y se le identifica popularmente en Brasil como "faixa-branca" o "pangolão". Es una planta híbrida de baja fertilidad obtenida del cruce entre *D. setivalva* Stent y *D. valida* Stent que tiene una forma de crecimiento de mata y se propaga a través de estolones. Es algo tolerante a los períodos de baja precipitación debido a su capacidad de capturar rocío, que se condensa y forma gotas de agua. La planta tiene una alta capacidad de rebrote, lo que favorece su uso para pastoreo y cosecha <sup>(2)</sup>. También es la especie de pasto más utilizada en el noreste de Brasil,

especialmente en los estados de Sergipe y Bahía, principalmente debido a su persistencia en el suelo y las condiciones climáticas de esa región, lo que ha despertado el interés de los productores; sin embargo, la información sobre la producción de esta planta forrajera aún es incipiente, y los resultados existentes a menudo se originan en regiones con diferentes condiciones ambientales<sup>(3)</sup>.

La acumulación neta de hierba en una pastura es el resultado del equilibrio entre el crecimiento, la senescencia y la muerte de los tejidos, que son una consecuencia del crecimiento de nuevas estructuras<sup>(4)</sup> como las hojas y los tallos en los macollos individuales, y del número de macollos existentes (densidad), asociada con patrones de macollaje (aparición, mortalidad y supervivencia)<sup>(5)</sup>. Sin embargo, otros factores como la cantidad y calidad de luz, temperatura, agua y nutrientes disponibles en el medio ambiente local y la estrategia de manejo adoptada, interfieren con la fotosíntesis y con la dinámica de crecimiento y senescencia de un pasto<sup>(6)</sup>.

Los incrementos en la masa del forraje influyen en el índice de área foliar (LAI) y, en consecuencia, en la ligera intercepción. La altura de la cubierta se puede utilizar como un indicador del momento adecuado para la defoliación, ya que los LAI por encima del "límite crítico", cuando la cubierta vegetal intercepta el 95% de la luz incidente, favorecen la acumulación de tallos y material senescente<sup>(7)</sup>. Sin embargo, adoptar un período de descanso fijo o predeterminado para una especie de pasto no es una estrategia de manejo efectiva para monitorear el crecimiento y la estructura del pasto, dadas las alteraciones físicas y estructurales que sufre la planta durante todo el año.

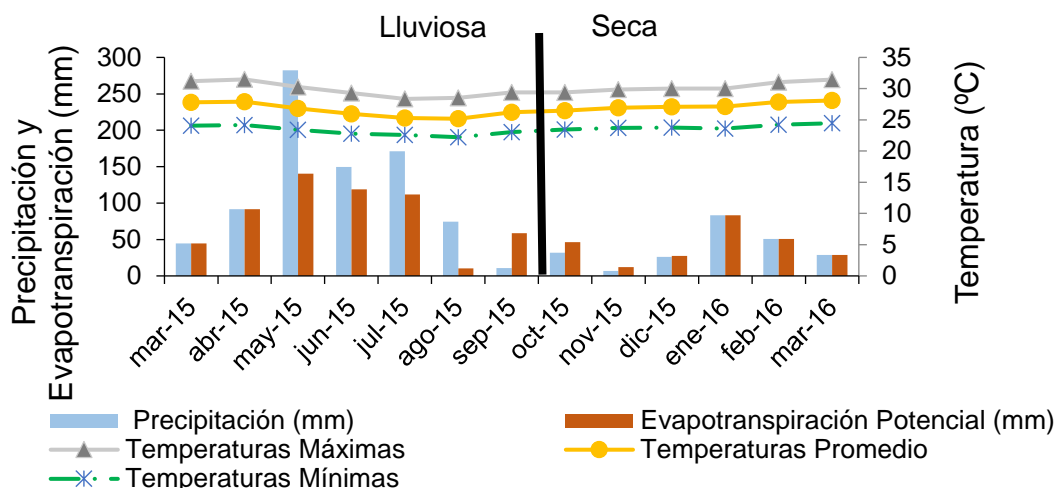
En vista de las consideraciones anteriores, el presente estudio fue propuesto para evaluar la dinámica de acumulación de forraje de *Digitaria eriantha* cv. Survenola sometida a diferentes alturas de la cubierta vegetal en dos estaciones del año (de lluvias y de secas).

## Material y métodos

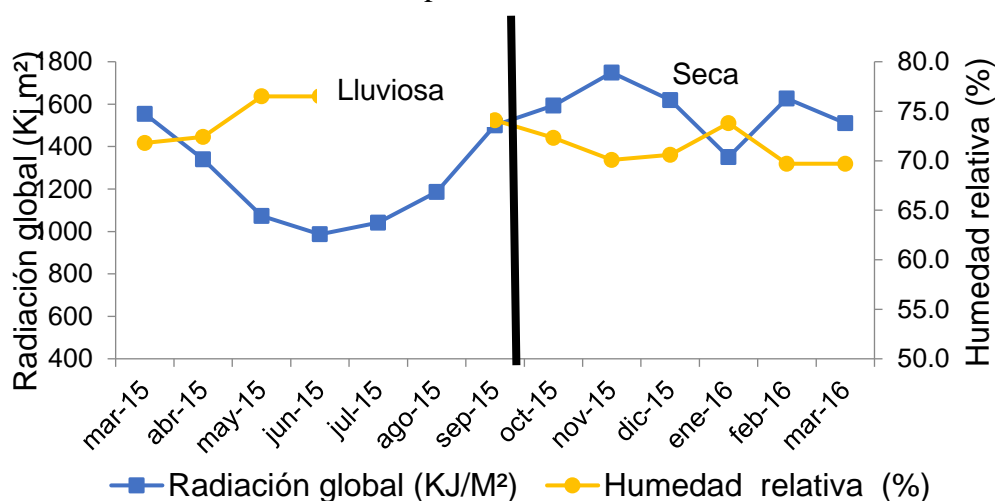
El estudio se llevó a cabo en la Sección de Plantas Forrajeras de la Universidad Federal de Sergipe (UFS), ubicada en el municipio São Cristóvão - SE, Brasil (10 ° 55'53.7 "S, longitud 37 ° 06'18.8" O, 5 msnm). Según la clasificación de Köppen, el clima en la región es de tipo tropical Awa. La precipitación anual promedio, la temperatura y la humedad relativa del aire en São Cristóvão son 1,200 mm, 25.5 °C y 75%, respectivamente<sup>(8)</sup>.

El Instituto Nacional de Meteorología entregó los datos climáticos registrados durante este estudio. En las Figuras 1 y 2 se muestran las estaciones lluviosa y seca.

**Figura 1.** Precipitación, evapotranspiración potencial y temperaturas promedio máximas y mínimas durante el periodo experimental<sup>(9)</sup>



**Figura 2.** Radiación global ( $Kj\ m^{-2}$ ) y humedad relativa del aire durante el periodo experimental<sup>(9)</sup>



El suelo en el área experimental se clasificó como un Quartzipsamment de textura arcillosa<sup>(10)</sup> con un relieve plano. Antes del establecimiento del experimento se extrajeron con una barrena muestras de suelo de una profundidad de 0-20 cm de tres áreas de cada parcela, y se mezclaron para generar una muestra compuesta. Posteriormente, se enviaron al Instituto Tecnológico y de Investigación del Estado de Sergipe (ITPS) para un análisis de las propiedades químicas y del tamaño de las partículas que revelaron la siguiente composición: materia orgánica=  $10.6\ g.dm^{-3}$ ; pH en  $H_2O= 6,15$ ;  $P= 45,4\ mg.dm^{-3}$ ;  $Na= 0.053\ cmolc.dm^{-3}$ ;  $Ca= 3,78\ cmolc.dm^{-3}$ ;  $Mg= 1.925\ cmolc.dm^{-3}$ ;  $Al= 0.08\ cmolc.dm^{-3}$ ;  $H + Al= 0,67$

cmolc.dm<sup>-3</sup>; suma de bases= 5,77 cmolc.dm<sup>-3</sup>; CEC= 6.44 cmolc.dm<sup>-3</sup>; saturación de bases= 89.60 %, y contenido de arcilla 9.97 %.

De acuerdo con los resultados del análisis del suelo y de conformidad con las recomendaciones del Comité de Fertilidad del Suelo del Estado de Minas Gerais (Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais), no se requirió encalado, ya que el contenido de saturación base del suelo era 89.6 %. Sin embargo, fue necesaria la fertilización de mantenimiento, por lo que se aplicaron 200 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O en forma de cloruro de potasio, dividido en tres fracciones<sup>(11)</sup>.

Durante el período experimental, la fertilización se realizó con 300 kg de N ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> en forma de sulfato de amonio. Debido a que los intervalos de cosecha dependían del tiempo en el que las plantas alcanzaron las alturas de corte objetivo impuestas como tratamientos, se aplicaron diferentes cantidades de fertilizante nitrogenado después de cada cosecha.

El pasto se estableció en un área total de 90 m<sup>2</sup> en junio de 2014. El área se dividió en 16 parcelas experimentales de 5.2 m<sup>2</sup>. En marzo de 2015, se hizo un corte de uniformidad en todas las parcelas con rastrojo de 10 cm para comenzar el estudio. Las evaluaciones comenzaron el 26/03/2015 y finalizaron el 28/03/2016, totalizando 368 días de período experimental. Las parcelas se regaron con 5 mm de agua durante los períodos de estrés hídrico cada dos días debido a la baja capacidad de retención de agua del suelo y la necesidad de mejorar la utilización de fertilizantes y maximizar el crecimiento de la hierba.

Los tratamientos consistieron en cuatro alturas de corte (25, 35, 45 y 55 cm) de cosecha evaluadas en dos momentos del año: lluvias (26 de marzo a 20 de septiembre de 2015) y estaciones secas (21 de septiembre a 20 de marzo de 2016). Una vez finalizada cada evaluación, se recortaron las plantas en todas las parcelas experimentales a 10 cm de hierba residual. Se adoptó un diseño experimental de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones, con 16 unidades experimentales.

La altura de la cubierta se midió dos veces por semana, en cinco puntos por unidad experimental, usando una regla graduada en centímetros<sup>(12)</sup>. Cada vez que las cubiertas alcanzaban las alturas preestablecidas, se supervisaba el período de descanso (PD) (tiempo requerido para que la cubierta alcanzara las alturas establecidas), su índice de área foliar y la intercepción de luz utilizando un analizador de cubierta SunScan® (Delta Devices Ltd., Cambridge, Reino Unido) en tres puntos aleatorios por unidad experimental (parcelas). Las evaluaciones correspondieron a una lectura realizada sobre la cubierta y otra a nivel del suelo (debajo de la cubierta).

La dinámica de acumulación de forraje se evaluó semanalmente en cinco macollos basales y cinco aéreos seleccionados al azar y marcados (a partir del momento en que surgen) por unidad experimental en la que se mide el alargamiento de las hojas y tallos, y la senescencia de las hojas. En el último día de cada evaluación, todos los materiales marcados se cortaron

al nivel del suelo (timones basales) o en el punto de inserción (timones aéreos), se envolvieron en una bolsa de plástico y se transportaron inmediatamente a una habitación fría para minimizar las pérdidas de humedad. Con estos datos, se estimaron las tasas de alargamiento de la hoja y el tallo y la tasa de senescencia de la hoja ( $\text{cm macollos}^{-1} \text{ día}^{-1}$ ), que se utilizaron para calcular la tasa de acumulación de forraje<sup>(13)</sup>.

Posteriormente, se secaron los macollos basales y aéreos en un horno de aire forzado a  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante 72 h y se pesaron. Se calculó un factor de conversión de longitud-masa dividiendo la masa de cada componente entre su crecimiento respectivo, que se utilizó para convertir todas las lecturas de campo de macollos  $\text{cm}^{-1} \text{ d}^{-1}$  a macollos  $\text{mg}^{-1} \text{ d}^{-1}$ . Finalmente, se multiplicaron estos valores por la respectiva densidad de macollos en cada unidad experimental para calcular la materia seca forrajera (MS) en  $\text{kg ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$ .

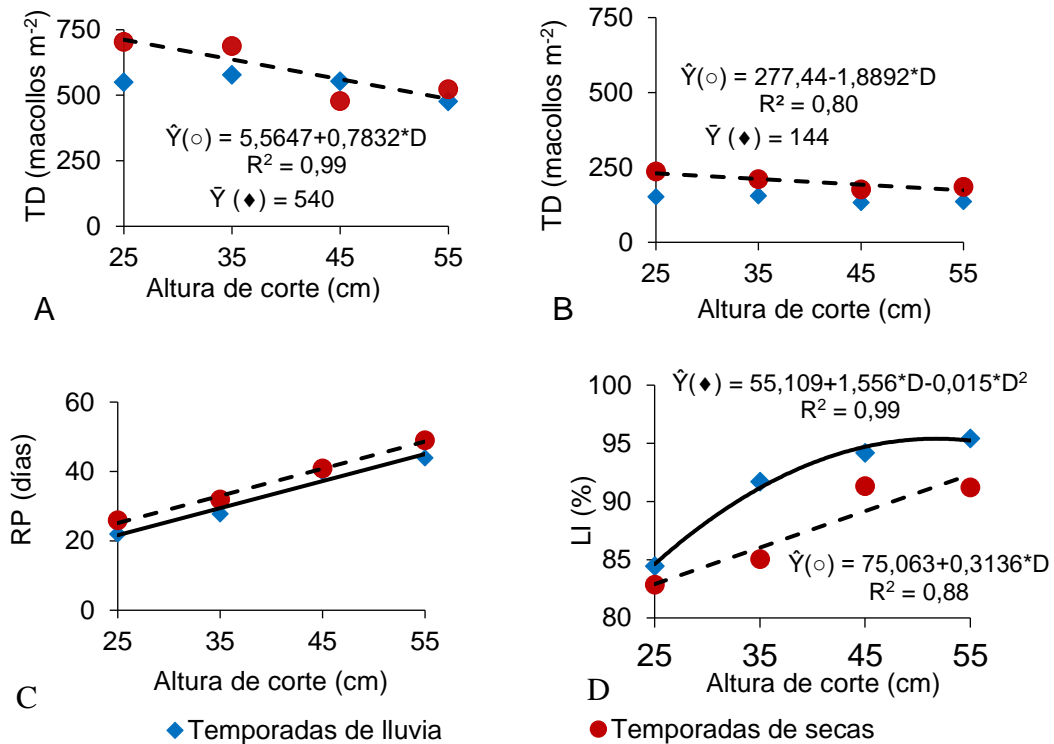
Se evaluó la densidad de los macollos vivos utilizando un marco de metal de  $0.25 \text{ m}^2$  colocado al azar por unidad experimental, siempre antes de la cosecha. Por lo tanto, los valores para las tasas de alargamiento de la hoja y el tallo y la tasa de senescencia de la hoja se transformaron en tasas de crecimiento de la hoja y el tallo, y la tasa de senescencia de la hoja ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$  materia seca), respectivamente, para los macollos basales y aéreos. La suma del crecimiento de la hoja y el crecimiento del tallo dio como resultado la tasa de crecimiento total, mientras que la tasa de acumulación de forraje se calculó como la diferencia entre la tasa de crecimiento total y la tasa de senescencia de la hoja<sup>(14)</sup>.

Los análisis de varianza se realizaron, considerando un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, y la descomposición ortogonal de la suma de los cuadrados de tratamiento en efectos lineales, cuadráticos y cúbicos para sondear el mejor ajuste del modelo. La importancia de los efectos se analizó mediante la prueba F, a  $\alpha = 0.05$ , utilizando el Sistema de Análisis Estadístico de Paquete Computacional (SAS), versión 9.0.

## Resultados y discusión

La densidad de macollos (TD) disminuyó linealmente ( $P < 0.05$ ) para los macollos basales (Figura 3A) y aéreos (Figura 3B) en la estación seca a medida que aumentaron las alturas de la cubierta vegetal. Lo mismo no fue influenciado ( $P > 0.05$ ) durante la temporada de lluvias.

**Figura 3.** Densidad del macollo (TD, A y B), periodo de descanso (RP; C) e intercepción de luz (LI; D) de macollos basales (A) y aéreos (B) de pasto pangola como una función de la altura de corte durante las temporadas de lluvia (♦) y de secas (○)



El período de descanso (Figura 3C) de los macollos basales, en las dos estaciones; y la intercepción de luz (LI) (Figura 3D) en la estación seca aumentó linealmente ( $P < 0.05$ ) con las alturas de la cubierta. En la temporada de lluvias, esta última variable respondió cuadráticamente ( $P < 0.05$ ) con un valor máximo de LI del 95.5 % a la altura de la cubierta de 55 cm (Figura 3D).

La reducción en la densidad de los macollos basales (Figura 3A) y aéreos (Figura 3B) en la estación seca, a medida que aumenta la altura de la cubierta puede explicarse por el período de descanso más largo (Figura 3C); es decir, durante el tiempo para alcanzar las alturas de la cubierta objetivo, la producción de hojas y el alargamiento del tallo aumentaron, lo que inicialmente contribuyó a aumentar la intercepción de la luz (Figura 3D), pero finalmente redujo la incidencia de luz debajo de la cubierta. La reducción de la incidencia de luz en la base de la cubierta causó la disminución de la densidad del macollo, debido a que se inhibió la activación de las yemas basales y axilares para la producción de nuevos macollos<sup>(15)</sup>, ya que el tiempo de descanso fue mayor para las alturas superiores de la cubierta. En un experimento con *Marandu Palisade grass*, los intervalos de cosecha más largos afectaron negativamente las densidades del macollo, posiblemente debido a la cantidad y calidad de la

luz que llega a la cubierta<sup>(16)</sup>. La reducción de la luz en la base del pasto con el aumento de la altura del mismo, influye en la reducción de la densidad de población de los macollos<sup>(17)</sup>.

En el período seco, los intervalos entre cosechas para que la cubierta alcanzara las alturas predefinidas fueron en promedio 11.5 % más largos que en el período lluvioso. Aunque las parcelas fueron irrigadas, la evapotranspiración (Figura 1) y la capacidad limitada de retención de agua en el suelo pueden explicar estos resultados; es decir, la cantidad de agua no fue suficiente para proporcionar las condiciones ideales para el crecimiento de las plantas. En la temporada de lluvias, las condiciones climáticas (p. ej., mayor precipitación) (Figura 1) y radiación solar de 1197.3 kJ m<sup>2</sup> (Figura 2) influyeron positivamente en el crecimiento de las plantas. Estos resultados probablemente se deban a las mayores tasas de fotosíntesis, que pueden culminar en una producción elevada de foto asimilables, proporcionando así mejores condiciones para el crecimiento de las plantas. En una evaluación de los rasgos estructurales de la hierba de Tanzania, se tuvieron que producir más hojas para que la cubierta vegetal alcanzara el 95 o 97 % de LI, por lo que las plantas de hierba podían interceptar más luz y requerir períodos de descanso más largos<sup>(15)</sup>. Cuanto más tiempo necesite la cobertura vegetal para alcanzar una altura preestablecida, mayor será la acumulación de forraje, especialmente en condiciones favorables, como mayor precipitación, temperatura y luz. Sin embargo, esta mayor masa de forraje puede ser resultado del crecimiento del tallo y del material muerto, ya que el aumento de la producción de hojas se estabiliza y el crecimiento del tallo y los procesos de senescencia se aceleran<sup>(7)</sup>.

La tasa de crecimiento de la hoja (LGR) en los macollos basales (Figura 4A) y aéreos (Figura 4B) no fue influenciada ( $P>0.05$ ) por el aumento de las alturas de la cubierta durante las estaciones lluviosas y secas. Sin embargo, la tasa de senescencia foliar de los macollos basales (Figura 4C) y aéreos (Figura 4D), y la tasa de crecimiento del tallo (SGR) de los macollos basales (Figura 4E) y aéreos (Figura 4F) en ambas estaciones aumentaron linealmente ( $P<0.05$ ), ya que las alturas de la cubierta eran mayores

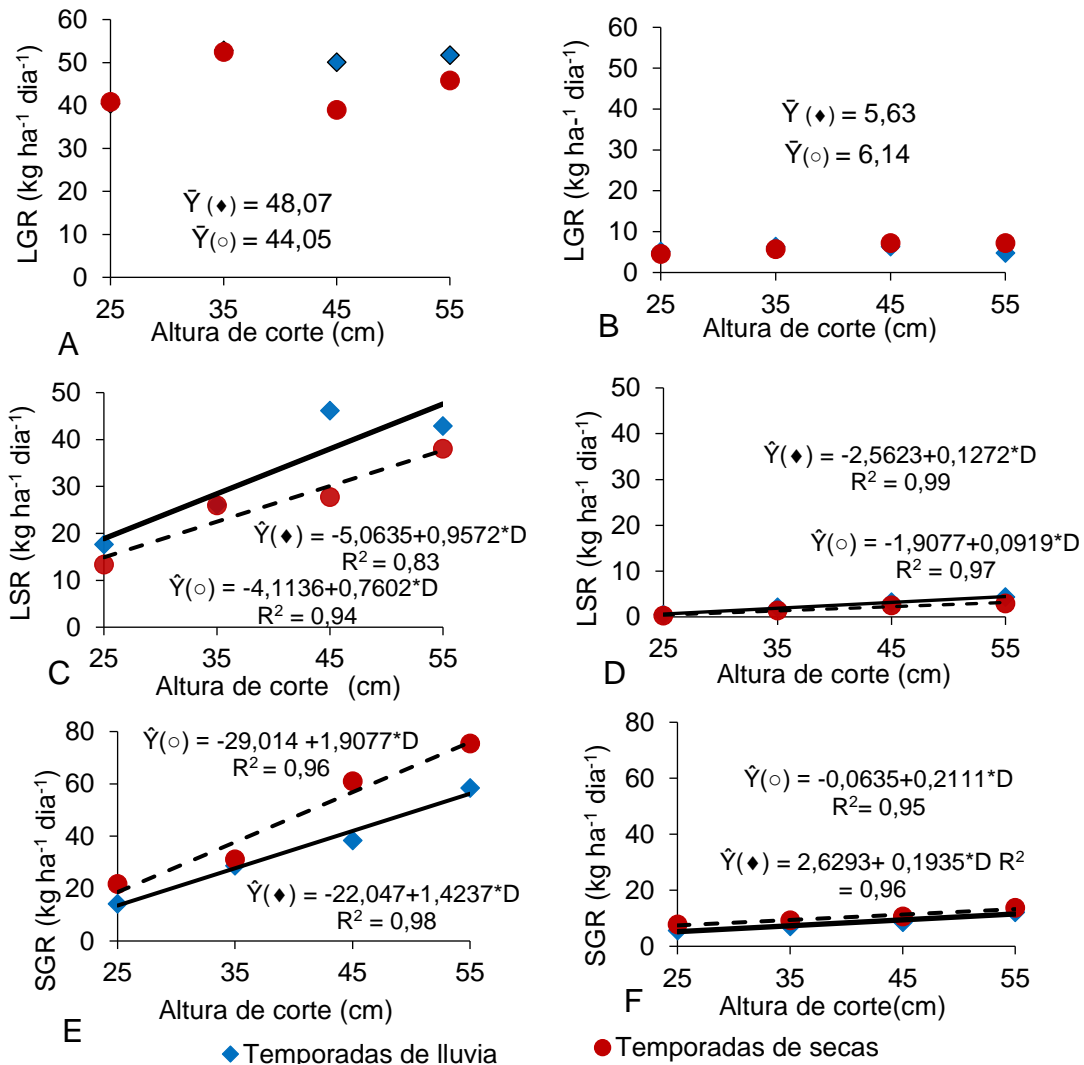
Como resultado, debido a su período de descanso más largo (Figura 3C), la altura más alta de la cubierta vegetal (55 cm) reduciría la productividad del pasto, ya que no se registran tasas de crecimiento diarias más altas bajo este tratamiento. Los resultados para la tasa de senescencia de las hojas (Figuras 4C y D) pueden ser una consecuencia de los períodos de descanso más largos (Figura 3C), lo que llevó a las hojas a alcanzar su vida útil máxima y aumentar la tasa de senescencia. Las alturas máximas de la cubierta vegetal otorgaron un mayor desarrollo de la planta, como consecuencia, más hojas completaron su vida útil y el tejido senescente se acumuló<sup>(18)</sup>.

Las tasas de senescencia de los macollos basales (Figura 4C) y aéreas (Figura 4D) durante la temporada de lluvia fueron 43 y 26 % más altas, en promedio que en la estación seca, respectivamente. Esto se explica por la mayor precipitación (Figura 1) en el período húmedo. La radiación solar y la temperatura en esta última temporada (Figura 2) promediaron 1197.3



kJ m<sup>2</sup> y 27.8 °C, en ese orden. A pesar del riego durante los meses con precipitaciones más escasas, la evapotranspiración (Figura 1) podría haber influido en estos resultados.

**Figura 4.** Tasas de crecimiento foliar (LGR, A and B), senescencia foliar (LSR, C y D) y crecimiento del tallo (SGR, E y F) de los macollos basales (A, C y E) y aéreos (B, D y F) del pasto pangola como una función de la altura de corte durante las temporadas de lluvia (♦) y de secas (○)

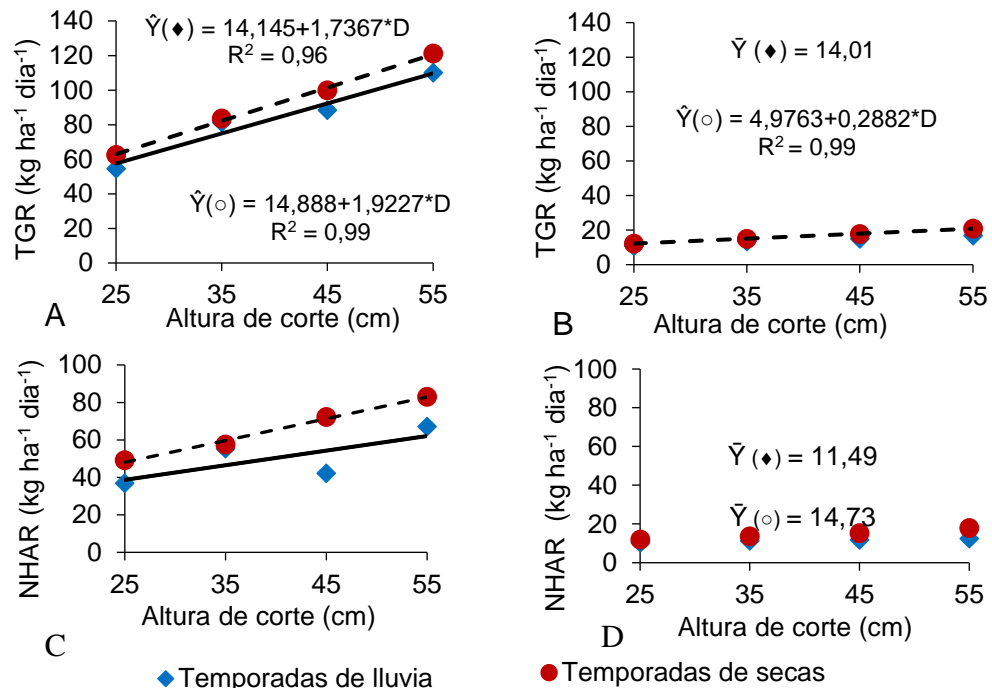


El aumento de la altura de la cubierta proporcionó un período de descanso más largo (Figura 3C) y favoreció la acumulación del tallo y el material muerto, lo que probablemente se debió al sombreado de las hojas basales. En las máximas alturas de la cubierta, el alargamiento del tallo puede ocurrir como un intento de elevar las hojas más jóvenes al estrato superior del

pasto, donde la cubierta recibe más radiación fotosintéticamente activa. El aumento de las tasas de alargamiento y crecimiento del tallo debería reducir la calidad del pasto, ya que los tallos son la fracción más fibrosa del forraje, lo que restringe su digestibilidad<sup>(15)</sup>. El sombreado de las hojas en la base de la cubierta vegetal puede reducir su eficiencia fotosintética y la densidad de los macollos en un mecanismo conocido como compensación del tamaño / densidad de la población, además de elevar la acumulación de macollos viejos, que tienen una apariencia de hoja y tasas de alargamiento reducidas y una tasa de senescencia aumentada<sup>(19)</sup>.

La tasa de crecimiento total (TGR) (Figura 5A) de los macollos basales aumentó linealmente ( $P < 0.05$ ) en ambas estaciones, pero la tasa neta de acumulación de forraje (NHAR) (Figura 5C) simplemente lo hizo durante la estación seca ( $P < 0.05$ ) ya que las alturas de la cubierta eran mayores. Con respecto a los macollos aéreos, la TGR (Figura 5B) mejoró durante la estación seca, pero permaneció sin cambios durante la estación lluviosa.

**Figura 5.** Tasa de crecimiento total (TGR; A y B) y tasa neta de acumulación de forraje (NHAR; C y D) en macollos basales (A y C) y aéreos (B y D) de pasto pangola en función de la altura de corte durante las temporadas de lluvia (♦) y seca (○)



NHAR (Figura 5D) no cambió en las dos estaciones ( $P > 0.05$ ) debido a las alturas de la cubierta. La densidad de población de los macollos basales y aéreos (Figuras 3A y 3B), la tasa de senescencia de las hojas (Figuras 4C y 4D) y la tasa de crecimiento del tallo (Figuras

4E y 4F) influyeron, en diferentes magnitudes, en la TGR y la NHAR de los macollos basales y aéreas durante las estaciones secas y lluviosas.

Debido a que las alturas de la cubierta no influyeron en la tasa de crecimiento de la hoja (Figuras 4A y 4B), entonces, la tasa de crecimiento del tallo (Figura 4E y 4F) y, por lo tanto, posiblemente el tamaño de la macolla: la relación de densidad<sup>(17)</sup> puede explicar la tasa de crecimiento total más alta (Figuras 5A y B) y, en consecuencia, de la NHAR (Figura 5C) a medida que aumentaron las alturas de la cubierta. Los resultados probaron que la densidad de los macollos basales (Figura 4A) y aéreas (Figura 4B) en la estación seca disminuyó, ya que las alturas de la cubierta fueron mayores; mientras que no se encontró ninguna influencia en la temporada de lluvias. Sin embargo, el aumento de la altura de la cubierta puede requerir macollos más pesados para soportar su estructura, lo cual influyó en el crecimiento del tallo (Figuras 4E y 4F) y en las tasas de senescencia (Figuras 4C y 4D). Otros autores encontraron que las estaciones del año y las alturas de la cubierta vegetal también modificaron el tamaño de los macollos: relación de densidad: la disminución de las densidades de la macolla se compensa con un aumento en el peso de los macollos, que resulta de mayores tasas de alargamiento del tallo y la hoja<sup>(20)</sup>. Observaron que las variaciones estacionales influían en los resultados. En un estudio con pasto de Tanzania sometido a tres intervalos de pastoreo (90, 95 y 100 % LI) y dos intensidades de defoliación (25 y 50 cm de altura), los largos períodos de descanso causaron cambios en la estructura de la cubierta vegetal, con una mayor aportación del tallo y de los materiales muertos<sup>(21)</sup>. En nuestro experimento, el aumento de altura de la cubierta vegetal provocó respuestas similares a las reportadas en este último estudio, con mayores proporciones de tallo y mayor senescencia.

A la altura más baja de la cubierta (25 cm), los resultados indicaron un aumento en la densidad de los macollos basales (Figura 3A) y aéreas (Figura 3B) durante la estación seca. Sin embargo, para los macollos basales y aéreas en ambas estaciones, hubo una disminución en el período de descanso (Figura 3C), el porcentaje de intercepción de luz (Figura 3D), la tasa de senescencia de las hojas (Figuras 4C y 4D) y la tasa de crecimiento del tallo (Figuras 4E y 4F). Por otro lado, la TGR (Figuras 5A y 5B) para los macollos basales en las dos estaciones y los macollos aéreas en la estación seca fue menor a la altura de la cubierta de 25 cm. Lo mismo ocurrió con la NHAR (Figura 5C) de los macollos basales en ambas estaciones. Con base en estos resultados, se sugiere que, a la altura más baja, la senescencia y el alargamiento del tallo disminuyeron, lo que implica una mejor calidad nutricional del forraje. Sin embargo, las frecuencias de las defoliaciones más altas, con períodos de descanso más cortos, pueden agotar la reserva de energía de las plantas de hierba para el crecimiento de la cubierta y, al final, reducir la persistencia de esta hierba con el tiempo. La mayor altura de defoliación (55 cm) redujo la densidad (Figuras 3A y 3B) de los macollos basales y aéreas en la estación seca; y la tasa de senescencia foliar más alta (Figuras 4C y 4D) y la tasa de crecimiento del tallo (Figuras 4E y 4F) para los macollos basales y aéreas en los dos períodos, lo que puede influir negativamente en la digestibilidad del forraje. Un período de descanso

más largo puede generar un aumento en las tasas de crecimiento del tallo y del material senescente, lo que puede reducir la calidad del pasto<sup>(15)</sup>. Por lo tanto, dejar que la cubierta vegetal alcance entre 35 y 45 cm puede beneficiar la acumulación de hierba, así como proporcionar una mejor calidad al pasto pangola y, en última instancia, mejorar su productividad. Dependiendo de la época del año y las condiciones de crecimiento, un período de descanso más corto con alturas de defoliación más bajas puede conducir a pérdidas de rendimiento, mientras que los períodos de descanso más largos pueden provocar pérdidas nutricionales y de cantidad. Además, ambos casos pueden provocar una degradación de los pastos<sup>(7)</sup>.

Como se dijo anteriormente, la proporción del tamaño de la densidad del macollo influyó en los resultados; el alargamiento del tallo fue mayor posiblemente porque el período de descanso para alcanzar las mayores alturas de la cubierta fue más largo. Otra investigación probó que el peso de los macollos en la etapa vegetativa fue menor que en la etapa reproductiva para *Brachiaria decumbens*, que también tenía inflorescencias<sup>(22)</sup>. Los mismos autores reportaron que las plantas más altas tenían macollos vegetativos más pesados, pero una menor densidad de macollos. Estos hallazgos pueden explicar los resultados actuales, donde el aumento de altura de la cubierta proporcionó un aumento en la TGR y la NHAR. En la estación seca, los macollos vegetativos cambiaron a una etapa reproductiva que redundó en mayores tasas de crecimiento del tallo. En una evaluación del valor nutricional de los macollos de las plantas *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, los investigadores encontraron una mayor tasa de alargamiento del tallo cuando los macollos pasaron del estado vegetativo al reproductivo, lo que contribuyó a una menor relación hoja: tallo<sup>(23)</sup>.

## Conclusiones e implicaciones

El pasto pangola debe manejarse en un intervalo de altura de defoliación de 35 a 45 cm, porque cuando se defolia por encima de este rango, alcanza una mayor acumulación de forraje, en detrimento de una mayor acumulación de tallo y material muerto. Se deben realizar más estudios centrados en la altura residual tomando en cuenta a los animales en los procedimientos de evaluación, bajo diferentes condiciones ambientales.

## Agradecimientos

Se agradece al Departamento de Ciencia Animal de la Universidade Federal de Sergipe, al Programa de Posgrado en Ciencia Animal de la Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, y al Instituto Federal de Educación, Ciencia y Técnica de Sergipe, Brasil, por el apoyo brindado para el desarrollo de esta investigación. Este estudio fue parcialmente financiado por la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) -

Código de Finanzas 001, y también por el Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) y Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC).

## Literatura citada:

1. Cook BG, Schultze-kraft R. Botanical name changes—nuisance or a quest for precision?. *Trop Gras-For Trop* 2015;3(1):34-40.
2. Navarro L, Rodríguez I, González S, Torres A. Umfolozi o Pangola Peluda: Um pasto que Comieza a ser Cutivado. In: Pérez E, Rengifo-AC, Santos AR. *Revide dif de tecn agríc, pec, pesq y acuí*. Aragua, Venezuela: INIA Divulga; 2005:29-32.
3. Souza LJNI, Santos DBO, Fagundes JL, Sousa BML, Backes AA, Oliveira-Junior LFG, Santos ADF, Moreira AL. Morfogênese do capim faixa-branca submetido à adubação nitrogenada. *Bol Ind Ani* 2016; 73(4):281-289.
4. Hodgson J. *Grazing management: Science into practice*. New York: John Wiley and Sons; 1990.
5. Bircham JS, Hodgson J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. *Grass Forage Sci* 1983;38(4):323-331.
6. Santos MER, Fonseca DM, Gomes VM, Gomide CAM, Nascimento-Junior D, Queiroz DS. Capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou variável durante as estações do ano: morfogênese e dinâmica de tecidos. *Rev Bras Zootec* 2011;40(11):2323-2331.
7. Pedreira BC, Pedreira CGS, Da Silva SC. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. *Rev Bras Zootec* 2009;38(4): 618-625.
8. Melo AS, Netto AOA, Neto JD, Brito MEB, Viégas PRA, Magalhaes LTS, Fernandes PD. Desenvolvimento vegetativo, rendimento da fruta e otimização do abacaxizeiro cv. Pérola em diferentes níveis de irrigação. *Ciênc Rural* 2006;36(1):93-98.
9. INMET. Instituto Nacional de Meteorologia – Banco de Dados Meteorológico para Ensino e Pesquisa - BDMEP. Brasília. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Consultado 20 Ene, 2016.

10. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos 1999.
11. Ribeiro AC, Guimarães PTG, Alvarez VVH. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Viçosa, Brasil: UFV, 1999.
12. Pena KS, Junior DN, Silva SC, Euclides VPB, Zanine AM. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. *Rev Bras Zootec* 2009;38(11):2127-2136.
13. Lemaire E, Chapman D. Tissue flows in grazed plant communities. In: Hodgson I, Illius AW, editors. *The ecology and management of grazing systems*. Wallingford: CAB International; 1996:3-36.
14. Sousa BML, Nascimento-Júnior D, Monteiro HCF, Da-Silva SC, Vilela HH, Silveira MCT, Rodrigues CS, Sbrissia AF. Dynamics of forage accumulation in Elephant grass subjected to rotational grazing intensities. *Rev Bras Zootec* 2013;42(9):629-638.
15. Cutrim Junior JAA, Cândido MJD, Valente, BSM, Carneiro MSS, Carneiro HAV. Características estruturais do dossel de capim tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós pastejo. *Rev Bras Zootec* 2011; 40(3):489-497.
16. Difante GS, Junior DN, Da Silva SC, Euclides VPB, Montagner DB, Da Silveira MCT, Pena KS. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. *Rev Bras Zootec* 2011;40(5):955-963.
17. Sbrissia AF, Da-Silva SC. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. *Rev Bras Zootec* 2008;37(1):35-47.
18. Santos MER, Fonseca DM, Braz TGS, Silva SP, Gomes VM, Silva GP. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos em locais do pasto de capim-braquiária com alturas variáveis. *Rev Bras Zootec* 2011;40(3):535-542.
19. Paiva AJ, Silva SC, Pereira LET, Caminha FO, Pereira PM, Guarda VDA. Morphogenesis on age categories of tillers in marandu palisadegrass. *Sci Agric* 2011;68(6):626-631.
20. Paciullo DSC, Campos NR, Gomide CAM, Castro CRT, Tavela RC, Rosiello ROP. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. *Pesq Agrop Bras* 2008;43(7):917-923.
21. Barbosa RA, Nascimento-Júnior D, Vilela HH, Da-Silva SC, Euclides VPB, Sbrissia AF, Sousa BML. Morphogenic and structural characteristics of guinea grass pastures

- submitted to three frequencies and two defoliation severities. *Rev Bras Zootec* 2011;40(5):947-957.
22. Santos MER, Fonseca DM, Pimentel RM, Silva GP, Gomes VM, Silva SP. Número e peso de perfilhos no pasto de capim-braquiária sob lotação contínua. *Acta Scient - Animal Sci* 2011;33(2):131-136.
  23. Santos MER, Fonseca DM, Balbino EM, Silva SP, Monnerat JPIS. Valor nutritivo de perfilhos e componentes morfológicos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. *Rev Bras Zootec* 2010;39:1919-1927.