

**João Vitor Gonzaga de Souza**

**EFETIVIDADE DO USO DE ESTIMULANTES NO CRESCIMENTO RADICULAR  
DE *Brachiaria brizantha* cv. BRAÚNA**

Ji-Paraná/RO

2020

**João Vitor Gonzaga de Souza**

**EFETIVIDADE DO USO DE ESTIMULANTES NO CRESCIMENTO RADICULAR  
DE *Brachiaria brizantha* cv. BRAÚNA**

Artigo apresentado ao curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, como requisito para colação de grau acadêmico de Bacharelado em Agronomia.

Orientador: Profº Dr. Cristiano Costenaro Ferreira.

Ji-Paraná/RO

2020



**SÃO LUCAS**  
JI-PARANÁ · RO

**AFYA**  
EDUCACIONAL

#### FICHA CATALOGRÁFICA

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

S729	Souza, João Vitor Gonzaga de. Efetividade do uso de estimulantes no crescimento radicular de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Braúna. / João Vitor Gonzaga de Souza. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2020. 15 f. : il.  Orientador: Dr. Cristiano Costenaro Ferreira. Artigo Científico - Graduação em Engenharia Agrônômica – Centro Universitário São Lucas, Ji-Paraná/RO.  1. <i>Brachiaria brizantha</i> . 2. Fertilizante foliar. 3. Adubação. 4. Raiz 5. Crescimento radicular. I. Título. II. Ferreira, Cristiano Costenaro.  CDU 631.8
------	--

#### Bibliotecária Responsável

Herta Maria de Açucena do N. Soeiro  
CRB 1114/11

**João Vitor Gonzaga de Souza**

**EFETIVIDADE DO USO DE ESTIMULANTES NO CRESCIMENTO RADICULAR  
DE *Brachiaria brizantha* cv. BRAÚNA**

Artigo apresentado ao Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, como requisito para colação de grau acadêmico de Bacharelado em Agronomia sob a orientação do professor Dr. Cristiano Costenaro Ferreira.

Ji-Paraná, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020.

Avaliação/Nota: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

Resultado: \_\_\_\_\_

---

Dr. Cristiano Costenaro Ferreira  
Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

---

Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu  
Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

---

Me. Alisson Nunes da Silva  
Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

## **EFETIVIDADE DO USO DE ESTIMULANTES NO CRESCIMENTO RADICULAR DE *Brachiaria brizantha* cv. BRAÚNA**

João Vitor Gonzaga de Souza<sup>1</sup>, Cristiano Costenaro-Ferreira<sup>2</sup>

**RESUMO:** Neste experimento objetivou-se avaliar o desenvolvimento radicular e parte aérea da forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Braúna com aplicação de fertilizante foliar em solos adubados e não adubados. O experimento foi realizado em condições de rizotron utilizando canos de PVC de 100mm e 1 metro de altura, na zona rural do município de Rio Crespo – RO. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) possuindo 4 tratamento e 5 repetições (Testemunha; Raizal; Solo Adubado; Solo Adubado + Raizal). O experimento teve duração de 45 dias, sendo o Raizal aplicado quando as plantas dos respectivos tratamentos tivessem 3 folhas desenvolvidas. A coleta de dados e avaliações foram realizadas após os 45 dias da semeadura. As avaliações morfológicas foram: comprimento de raiz, altura de dossel e número de folhas. Observou-se que o Raizal teve proporcionou um bom desenvolvimento de raiz juntamente com o solo adubado, porém quando se tratou de desenvolvimento da parte área seus resultados não foram de acordo com o esperado.

**Palavras-chave:** Brachiaria, fertilizante, foliar, adubação, raiz

## **EFFECTIVENESS OF THE USE OF STIMULATORS ON RADICULAR GROWTH IN *Brachiaria brizantha* cv. BRAÚNA**

**ABSTRACT:** This experiment aimed to evaluate the root and aerial development of forage *Brachiaria brizantha* cv. Brauna with application of foliar fertilizer in fertilized and non-fertilized soils. The experiment was carried out under rhizotron conditions using PVC pipes 100mm and 1 meter high, in the rural area of the municipality of Rio Crespo - RO. The design was completely randomized (DIC) with 4 treatments and 5 repetitions (Control; Raizal; Fertilized Soil; Fertilized Soil + Raizal). The experiment lasted 45 days, with the Raizal applied when the plants of the respective treatments had 3 leaves developed. Data collection and evaluations were performed after 45 days of sowing. The morphological evaluations were: root length, canopy height and number of leaves. It was observed that the Raizal had provided a good root development together with the fertilized soil, however when it came to the development of the area part, its results were not according to the expected.

**Keywords:** *Brachiaria*, fertilizer, leaf, fertilization, root

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor de carne bovina do mundo, e ocupa o primeiro lugar em exportações de proteína animal (ABIEC, 2019). O principal meio de produção de bovinos no Brasil se dá pelo rebanho criado a pasto, sendo na maior parte de uso extensivo e com baixos índices de produtividade quando comparado com outros países exportadores (FERREIRA; ZANINE, 2007). Países como EUA, Austrália e membros da União Europeia utilizam em sua maioria sistemas de confinamento, em que os custos de produção são maiores, ao contrário dos sistemas de pastejo nos quais o próprio animal colhe a forrageira, reduzindo custos operacionais com maquinários, diesel, equipamentos e mão-de-obra (DIAS-FILHO, 2014).

No entanto, um dos principais fatores limitantes à produção da forragem cíclica é a variação da disponibilidade de chuvas ao decorrer do ano, obtendo-se altos níveis produtivos durante o período chuvoso e baixos ou nulos durante o período seco (REIS FILHO; OLIVEIRA, 2014).

Atualmente existem diversas cultivares de forrageiras disponíveis no mercado, com diferentes níveis de tolerância à seca, sendo o sistema radicular a principal estrutura por esta características das plantas (PEREIRA et al., 2016).

O sistema radicular tem um papel fundamental para o suprimento de água e nutrientes para as plantas e, aquelas que possuem as características de tolerância à seca, frequentemente são relacionadas à plantas que possuem sistema radicular mais profundo, aumentando a procura por água e nutrientes (SILVA, 2007).

Por exemplo, Mattos (2001) avaliou a tolerância à seca e a alagamento em espécies de *Brachiaria*, aplicando estresses hídricos após o corte de uniformização, realizado aos 40 dias após o estabelecimento, sendo as avaliações de 23 dias sob déficit hídrico e 18 dias sob alagamento. O autor chegou à conclusão de que em déficit hídrico a *B. brizantha* foi a espécie que mais apresentou tolerância em decorrência de alguns fatores, entre eles a expressiva produção de matéria seca de raízes.

Nesse sentido, torna-se relevante o uso de estimuladores de crescimento radicular no intuito de aumentar a resistência das forrageiras à seca e a absorção de nutrientes.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de um produto comercial estimulador de crescimento radicular, sobre o comprimento das raízes,

número de folhas e altura de dossel de plantas forrageiras *Brachiaria brizantha* cv. braúna.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 FORRAGENS

Dados do Censo Agropecuário mostram que área utilizada pelas forrageiras no território nacional corresponde à aproximadamente 160 milhões de hectares, sendo 47 milhões de pastagens naturais e 112 milhões de pastagens plantadas (IBGE, 2019). Quando comparado com o censo de 2006, nota-se uma diminuição nas pastagens naturais e aumento nas pastagens plantadas, mas a área total não tendo grande variação (IBGE, 2006) .

A coleta de dados do Censo Agropecuário indica que as forrageiras são as culturas mais utilizadas no país, tendo a bovinocultura de corte e leite como suas principais atividades.

Um dos principais gêneros cultivados no país é a *Brachiaria (Urochloa)*, uma monocotiledônea pertencente à família *Poaceae*, contendo raízes adventícias e com aproximadamente 80 espécies e de origem africana. Foi introduzida no Brasil no ano de 1952, tendo as espécies *B. brizantha* e *B. ruzizensis* como as pioneiras pelo reconhecimento do seu potencial produtivo pelo território nacional (XAVIER; ALVIM; BOTREL, 2002).

As forrageiras provêm proteínas e minerais e é a principal fonte de fibra para o animal, sendo dessa fonte que os microrganismos do rúmen utilizam para fermentação, produzindo ácidos graxos voláteis que são utilizados como fonte energética dos animais. Uma boa qualidade de forragem acarretará em maior fornecimento de nutrientes para os ruminantes. As rações inclusas na dieta suplementar são baseadas nas características nutricionais da planta, afetando as rações de dois modos: pela contribuição de nutriente para reserva e pelo impacto no custo de produção (TEIXEIRA; ANDRADE, 2001).

Uma das estratégias usadas por produtores para ajustar a oferta de forragem na época seca é o diferimento da pastagem. Essa técnica consiste em selecionar determinadas áreas da propriedade durante o período chuvoso onde o animal não terá acesso, permitindo assim o aumento da massa forrageira durante as chuvas e liberando essa área no período seco. As plantas ainda apresentaram baixo valor

nutritivo, porém em elevada quantidade de forragem. (GUARDA; QUEIROZ; MONTEIRO, 2015).

A adubação e calagem de forrageiras é de extrema importância para obter alta qualidade de forragem. Conhecer as características do solo é vital para fornecer os nutrientes necessários para a planta na implantação com rápida formação ou na manutenção. Nos primeiros dias do estabelecimento, a demanda por Fósforo é maior, e conforme a forrageira se desenvolve, essa demanda diminui, enquanto que a demanda por Nitrogênio e Potássio aumentam (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ, 1999). A deficiência de Fósforo no início do desenvolvimento afeta o crescimento, limitando a produção. A falta deste nutriente no período tardio da planta causa menos impactos do que no início (GRANT et al., 2001).

## 2.2 IMPORTÂNCIA DAS RAÍZES NO PERÍODO SECO

O crescimento da planta se dá por dois processos: síntese de material orgânico através da fotossíntese feita pela parte aérea e absorção de água e nutrientes pelo sistema radicular. Esses processos trabalham em conjunto de forma que o gás carbônico obtido pela parte aérea contribui para o desenvolvimento do sistema radicular e a absorção de nutrientes e água pelas raízes contribuem para a parte aérea (PES; ARENHARDT, 2015). Ademais, é nas raízes e base dos colmos onde estão localizados os mecanismos de reserva das plantas que são utilizados para a rebrota da parte aérea, pois quando há o corte, não há área foliar suficiente para a sobrevivência ou manutenção, sendo assim, translocadas as reservas das raízes para a parte aérea (SILVA et al., 2014).

Um dos grandes desafios na produção de forragens é o período de estiagem que dura boa parte do ano, onde a falta de água influencia diretamente na qualidade e produção forrageira, de forma que a planta precisa se adaptar para sobreviver neste período. Alguns mecanismos que ajudam a esta adaptação à seca são o aumento de densidade e profundidade do sistema radicular, fazendo com que as raízes mais profundas tenham uma melhor exploração do solo em busca de água e nutrientes, adquirindo uma maior tolerância aos períodos de estiagens (SEIXAS et al., 2015).

Na época da seca ocorre redução no ganho de peso dos animais, podendo chegar ao ponto da perda de peso, impactando negativamente a produção animal. Esse fator é conhecido como efeito sanfona, em que o animal ganha peso no período

de maior disponibilidade de forragem e perde peso durante o período de estiagem, aumentando seu tempo no pasto, retardando o abate e diminuindo a qualidade da carne (OESTE, 2004). Isso se deve ao baixo consumo de forragem, pois neste período as plantas apresentam redução dos níveis de folhas verdes e aumento de caules e material morto, afetando o fornecimento de energia, proteínas e minerais ao animal (ÍTAVO et al., 2007)

Albuquerque e Reinert (2001) avaliando a densidade radicular do milho em um solo com características de horizonte B textural com diferentes níveis de horizontes A (profundo e raso), observaram que no horizonte A raso a restrição do crescimento radicular foi maior, diminuindo o acesso a água, nutrientes e, conseqüentemente, a produção do milho em  $1.169 \text{ kg ha}^{-1}$ .

### 2.3 ESTIMULANTES DE CRESCIMENTO

Os hormônios vegetais são os precursores do desenvolvimento vegetal, regulando o crescimento, inibindo ou promovendo funções fisiológicas da planta tais como enraizamento, divisão celular, amadurecimento do fruto e outras. Os principais grupos são: auxinas, giberelinas, etileno, citocininas e ácido abscísico (CID; TEIXEIRA, 2017).

Destes hormônios, os principais grupos responsáveis pelo crescimento das plantas são as auxinas e giberelinas. Estes hormônios possuem várias funções no sistema fisiológico vegetal, como o estímulo ao crescimento de raízes adventícias e desenvolvimento de tecidos pelas auxinas, e estimulando o crescimento do caule pelas giberelinas (CID; TEIXEIRA, 2017).

Atualmente, alguns compostos podem ser sintetizados artificialmente e utilizados no campo em diversos cultivos, conhecidos comercialmente como Biorreguladores. São classificados como promotores de crescimento e possuem atividades semelhantes aos hormônios vegetais encontrado nas plantas (RODRIGUES; FIOREZE, 2015).

Outros produtos disponíveis comercialmente são os Fisiostimulantes, geralmente aplicado via foliar e desenvolvido para suplementar as necessidades nutricionais da planta ainda jovem, seja por transplantes ou sementeiras diretas, proporcionando maior enraizamento, vigor e produtividade (GOTTEMS, 2017).

## 2.4 Raizal

Raizal é um fertilizante foliar fisioativador desenvolvido pela United Phosphorus Limited (UPL) com o objetivo de fornecer nutrientes essenciais para um bom desenvolvimento de plantas jovens ou proveniente de semeadura direta, auxiliando no desenvolvimento radicular e vegetativo acelerado e vigoroso (UPL, 2020)

De acordo com o fabricante, esse produto pode ser utilizado em diversas culturas, de monocotiledôneas a dicotiledôneas, com dosagens específicas para cada cultura. Seus níveis de garantias de teor dos componentes são: Nitrogênio solúvel em água (N) 9%; Fósforo solúvel em água (P) 45%; Óxido de Potássio solúvel em água (K) 11 %. Sua matéria-prima é derivada de: fosfato monoamônico, fosfato monopotássico, nitrato de potássio, sulfato de magnésio e ácido cítrico (UPL, 2020).

O produto é recomendado para uso em espécies dos principais gêneros de forrageiras do Brasil. Sua dosagem recomendada é de 1,0-2,0kg por hectare.(UPL, 2020)

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na zona urbana do município de Rio Crespo em Rondônia, localizado nas seguintes coordenadas geográficas: com latitude 9°42'10" Sul e longitude 62°53'48" Oeste e com uma altitude de 134 metros. De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger (1936), o clima do estado é do tipo Aw – Clima tropical chuvoso.

O experimento foi realizado em condições de rizotron, utilizando 20 canos de PVC com 100mm de diâmetro e 1 metro de altura. O solo utilizado para preencher os canos foi retirado de uma propriedade rural, sendo coletado aproximadamente 0,1413m<sup>3</sup> de solo na camada 0-20cm e classificado como Latossolo Amarelo distrófico com os seguintes valores: Areia= 186g/kg; Silte= 120g/kg; Argila= 700g/kg; pH (H<sub>2</sub>O)= 4,66; P= 0,85 mg dm<sup>-3</sup>; K= 23,46 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca= 0,70 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg= 0,24 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al= 1,30 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al= 5,05 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC (pH 7)= 6,05; V= 16,53%.

A correção do solo foi calculada pelo método de saturação por bases para elevar ao nível de 70%, utilizando cal virgem dolomítica com PRNT de 175%. A área total de cada cano é de 0,00785m<sup>2</sup>, utilizando 1,4g de cal virgem para cada unidade.

Depois de preencher os canos com o solo coletado, foi retirado uma amostra de 20cm de cada cano e depositado as 20 amostras uma ao lado da outra em uma

lona para que fosse lançado a cal virgem superficialmente, em seguida revolvendo o solo para que houvesse uma mistura homogênea com o solo. Após esse processo, os canos foram preenchidos novamente com o solo incorporado com a cal virgem.

A variedade forrageira a ser utilizada no trabalho é a *Brachiaria brizantha* cv. MG13 Braúna.

Alguns tratamentos receberam adubação NPK, sendo constituídos dos seguintes valores: 111kg de Ureia, 666kg de Superfosfato Simples e 60kg de Cloreto de Potássio ha<sup>-1</sup>(RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ, 1999). Para uma área de 0,00785m<sup>2</sup> por tratamento, foi calculado: 0,0871g de Ureia, 0,522g de Superfosfato Simples e 0,0471g de Cloreto de Potássio, obtendo valores com auxílio de uma balança de precisão ( $\pm 0,001$ g).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), possuindo 4 tratamentos e 5 repetições com a seguinte distribuição: T = testemunha (solo não adubado), SA = solo adubado, TR = solo não adubado + aplicação de raizal, SAR = solo adubado + aplicação de Raizal.

O produto Raizal foi aplicado após a emergência, quando as plantas dos respectivos tratamentos estiverem com 3 folhas desenvolvidas, será diluído 3,3g do produto em 1 litro de água e, para uma área de 0,00785m<sup>2</sup>, a aplicação da calda será de 0,2355ml por tratamento. Os valores de aplicação são equivalentes a 1kg do produto em uma calda de 300 litros.

**Tabela 1:** Croqui do experimento.

T3	SA2	TR2	SA4	SAR4
SA5	SAR1	TR4	SAR3	TR3
SA3	TR1	T1	T4	SA1
SAR5	SAR2	TR5	T2	T5

T= testemunha; SA= solo adubado; TR= aplicação do Raizal em solo sem adubação; SAR= aplicação do Raizal com solo adubado.

A semeadura foi feita após 15 dias da incorporação da cal virgem no solo com um excesso de 4 sementes e posteriormente fazendo desbaste, deixando apenas 1 plântula por tratamento. A aplicação do produto foi realizada quando as plantas jovens estiverem com 3 folhas desenvolvidas. Foram avaliados semanalmente a altura do

dossel e o número de folhas totalmente desenvolvidas, e após 45 dias os canos foram serrados longitudinalmente para retirar o seu conteúdo. Em seguida as raízes foram lavadas em água correntes e medidas com trena métrica.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e análise de variância (ANOVA) sendo as medidas comparadas pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância utilizando o programa SPSS 8.0 for Windows.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao comprimento de raiz, pode-se observar na Figura 1 que as plantas do tratamento T apresentaram menor comprimento de raiz em comparação com os tratamentos TR e SA, permanecendo o tratamento SAR com valores intermediários. O resultado do comprimento de raiz das plantas do tratamento SAR não foram os maiores como o esperado, e isso pode ser devido ao excesso de nutrientes a que as plantas foram submetidas através da adubação em solo juntamente com a foliar, como por exemplo o excesso de potássio. Uma saturação de potássio pode levar a reduções na disponibilidade de outros elementos, causando desequilíbrio ao metabolismo da planta (BOOM, 2002).

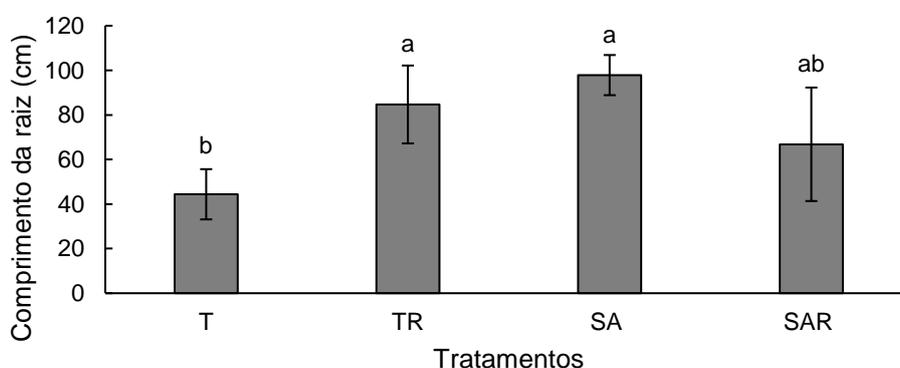


Figura 1: Comprimento de raiz de *Brachiaria brizantha* cv. Braúna cultivada em solo não adubado e sem aplicação do estimulante de crescimento radicular Raizal (T) e com aplicação (TR) e em solo adubado sem aplicação do produto (AS) e com aplicação (SAR) em sistema rizotron. Nota: letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Já com relação ao número de folhas (Figura 2), pode-se perceber que apesar do produto Raizal ter aumentado o comprimento das raízes, isso não se traduziu em maior número de folhas, enquanto que os tratamentos SA e SAR obtiveram melhores

resultados. Esse resultado indica que, mesmo que a raiz tenha um bom crescimento radicular pelo uso do produto Raizal, a falta de nutrientes disponíveis no solo, não permite um bom desenvolvimento de parte aérea. Isso pode ser notado no trabalho de Rezende et al. (2011), que avaliaram o desenvolvimento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú adubadas com fósforo em diferentes parcelamentos entre semeadura e cobertura. Foi observado que o tratamento que recebeu 100% do fósforo no plantio teve uma produtividade de MS superior aos demais tratamentos, sendo atribuído o resultado à concentração localizada de fósforo.

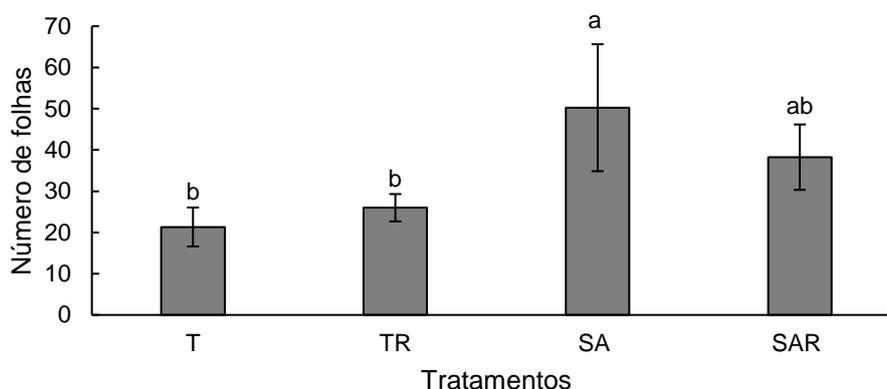


Figura 2: Número de folhas de *Brachiaria brizantha* cv. Braúna cultivada em solo não adubado e sem aplicação do estimulante de crescimento radicular Raizal (T) e com aplicação (TR) e em solo adubado sem aplicação do produto (AS) e com aplicação (SAR) em sistema rizotron. Nota: letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Com relação à altura de dossel (Figura 3), as plantas não apresentaram diferença estatística ( $P > 0,05$ ), porém foi observada correlação positiva entre a altura e o comprimento de raízes ( $P = 0,021$ ;  $r = 0,572$ ), indicando que, quanto maior a raiz maior é a altura de dossel. Isso corrobora com Silva et al. (2006) que verificaram que forrageiras *Brachiaria brizantha* com menor sistema radicular devido à compactação do solo apresentaram menor desenvolvimento da parte aérea.

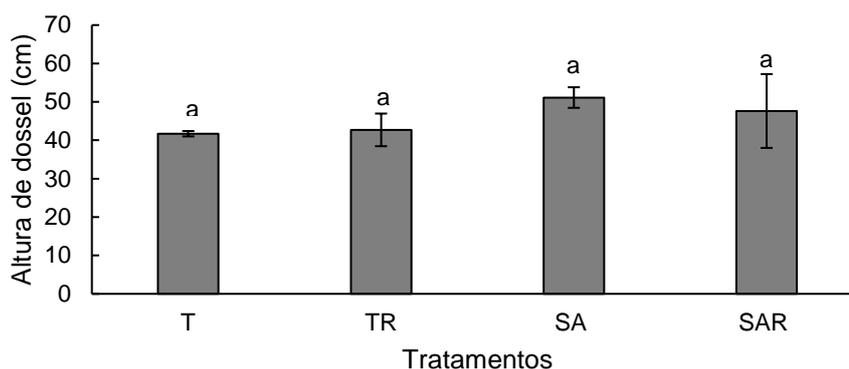


Figura 3: Altura de dossel de *Brachiaria brizantha* cv. Braúna cultivada em solo não adubado e sem aplicação do estimulante de crescimento radicular Raizal (T) e com aplicação (TR) e em solo adubado sem aplicação do produto (AS) e com aplicação (SAR) em sistema rizotron.

## 5. CONCLUSÃO

Considerando que o produto Raizal apresenta efeito apenas nas raízes de plantas cultivadas em solo não adubado e que isso não se traduz em aumento na altura de dossel e número de folhas, conclui-se que a adubação do solo é mais eficiente para os propósitos de alongamento de raiz e crescimento da parte aérea.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. A.; REINERT, D. J. Densidade radicular do milho considerando os atributos de um solo com horizonte B textural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, p. 539–549, 2001.
- ABIEC. Perfil da pecuária no Brasil. **BeefREPORT**, p. 49, 2019.
- BOOM, R. Solo Saudável , Pasto Saudável , Rebanho Saudável - A Abordagem Equilibrada. **I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte**, p. 1–13, 2002.
- CID, L. P. B.; TEIXEIRA, J. B. Fisiologia Vegetal – Definições e Conceitos. **Embrapa Documentos**, v. 356, n. Agosto, p. 65, 2017.
- DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. **Embrapa Amazônia Oriental**, p. 36, 2014.
- FERREIRA, D. DE J.; ZANINE, A. DE M. Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária, Vol. VIII, Nº3**, p. 1–18, 2007.
- GOTTEMS, L. **Arysta apresenta fisioativador Raizal para cana**. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/noticias/arysta-apresenta-fisioativador-raizal-para-cana\\_401331.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/arysta-apresenta-fisioativador-raizal-para-cana_401331.html)>. Acesso em: 5 set. 2020.

GRANT, C. A. et al. A IMPORTÂNCIA DO FÓSFORO. **Informações agronômicas**, v. 95, n. 19, p. 1–16, 2001.

GUARDA, V. D. A.; QUEIROZ, F. M. DE; MONTEIRO, H. C. Diferimento de pastagens : ajustando a alimentação do rebanho para a época seca do ano. **Fronteira Agrícola - Núcleo de Stemas Agrícolas da Embrapa Pesca e Aquicultura**, v. 8, p. 1–2, 2015.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/agropecuaria/utilizacao-das-terras-area.html>>. Acesso em: 1 set. 2020.

IBGE. Censo agropecuário 2017: resultados definitivos. **Censo agropecuário: resultados definitivos**, v. 8, p. 1–105, 2019.

ÍTAVO, L. C. V. et al. Desempenho produtivo e avaliação econômica de novilhos suplementados no período seco em pastagens diferidas , sob duas taxas de lotação. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v. 8, p. 229–238, 2007.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Das geographische System der Klimate**. Handbuch der Klimatologie. Berlin: Gebrüder Bornträger, p. 1-44, 1936.

MATTOS, J. L. S., D.S. University Federal of Viçosa, March 2001. **Morphophysiological evaluations of *Brachiaria* species under different soil water availabilities**. Adviser: José Alberto Gomide. Committee members: Carlos Alberto Martinez y Huaman and Dilermando Miranda da Fonseca.

OESTE, C.-. Efeito sanfona. **Cultivar Bovinos**, p. 18–20, 2004.

PEREIRA, A. V. et al. **Catálogo de Forrageiras Recomendadas pela Embrapa**. Brasília: Embrapa, 2016.

PES, L. Z.; ARENHARDT, M. H. **Fisiologia Vegetal**. Santa Maria - RS: Colégio Politécnico da UFSM, 2015.

REIS FILHO, R. J. C.; OLIVEIRA, F. Z. Opções de produção de alimentos para a pecuária de Pernambuco - Uso das áreas irrigadas. **Fórum Permanente de Convivência Produtiva com as Secas.**, p. 33, 2014.

REZENDE, A. V. et al. Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada. **Revista Agrarian**, v. 1, n. 14, p. 335–343, 2011.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações Para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais - 5 Aproximação**. 1. ed. Viçosa: SBCS, 1999.

RODRIGUES, J. D.; FIOREZE, S. L. Reguladores são, para muitos cultivos, indispensáveis ao alcance de bons níveis. **Revista Visão Agrícola Milho**, p. 35–39, 2015.

SEIXAS, A. A. et al. Deficit in Water Plants Forage - Literature Review. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, v. 24, p. 1–14, 2015.

SILVA, G. L. S. et al. Algumas considerações sobre o sistema radicular de plantas

forrageiras. **PUBVET**, v. 8, p. 22, 2014.

SILVA, G. J.; MAIA, J. C. DE S.; BIANCHINI, A. Crescimento da parte aérea de plantas cultivadas em vaso, submetidas à irrigação subsuperficial e a diferentes graus de compactação de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 1, p. 31–40, 2006.

SILVA, V. A., D.Sc., Universidade federal de Viçosa, março de 2007.

**Caracterização fisiológica da tolerância à seca em *Coffea canephora*: contribuição relativa do sistema radicular e da parte aérea.** Orientador: Marcelo Ehlers Loureiro. Co-orientadores: Andréia Miyasaka de Almeida, Eveline Teixeira Caixeta e Fábio Murilo DaMatta.

TEIXEIRA, J. C.; ANDRADE, G. **Carboidratos na alimentação de ruminantes.** SIMPOSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS. **Anais...2001**

UPL. **Raizal**. Disponível em: <<https://www.upl-ltd.com/br/defensivos-agricolas/biostimulants/raizal>>. Acesso em: 4 set. 2020.

XAVIER, D.; ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A. As principais espécies de Brachiaria utilizadas no país. **Comunicado Técnico - EMBRAPA Gado de Leite (Brazil)**., p. 4, 2002.