
Growth and development of *Paspalum virgatum* L.

Crescimento e desenvolvimento do *Paspalum virgatum* L.

Received: 2023-02-10 | Accepted: 2023-03-20 | Published: 2023-03-31

Nayara Spricigo Labegalini

<https://orcid.org/0009-0006-6696-1017>

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

E-mail: nayaraagro12@gmail.com

Felipe Henrique de Souza

<https://orcid.org/0009-0006-0498-693X>

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

E-mail: felipe.souza@unemat.br

Kassio Ferreira Mendes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2869-8434>

Universidade Federal de Viçosa, Brasil

E-mail: kfmendes@ufv.br

Miriam Hiroko Inoue

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5332-5170>

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

E-mail: miriam@unemat.br

Adriana Matheus da Costa de Figueiredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

E-mail: adrianasorato@unemat.br

Ana Carolina Dias Guimarães

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8228-1269>

Instituto de Ensino Superior, Brasil

E-mail: acrdias@unemat.br

ABSTRACT

The objective of the work was to evaluate the growth and development of the razor-blade grass (*Paspalum virgatum* L.). The experimental design was a randomized complete block design with 17 treatments, and the growth evaluations were performed at 20, 27, 34, 41, 48, 55, 62, 69, 76, 83, 90, 97, 104, 111, 118, 125, 132 days after sowing (DAS) and five replications, considering as sowing date the day the seeds were placed in the plastic boxes. The evaluated characteristics were: total dry mass (Mt), shoot dry mass (Ma) and dry mass of roots (Mr), number of leaves and number of tillers per plant. The quantitative variables related to plant growth were analyzed by applying the F test on the analysis of variance followed by non-linear log-logistic regressions, with the objective of modeling the data in the form of equations. The razor-blade grass (*Paspalum virgatum* L.) is a weed with slow initial development and growth, but with high dry mass production at the end of the cycle.

Keywords: Aggression; Grass Razor; Competition; Weed

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento e o desenvolvimento do capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.). O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com 17 tratamentos, sendo as avaliações de crescimento realizadas aos 20, 27, 34, 41, 48, 55, 62,

69, 76, 83, 90, 97, 104, 111, 118, 125, 132 dias após a semeadura (DAS) e cinco repetições, considerando-se como data de semeadura o dia em que as sementes foram colocadas nas caixas plásticas. As características avaliadas foram: massa seca total (Mt), massa seca da parte aérea (Ma) e massa seca das raízes (Mr), número de folhas e o número de perfilhos por planta. As variáveis quantitativas relacionadas com o crescimento da planta foram analisadas através da aplicação do teste F sobre a análise da variância seguida de regressões não-lineares do tipo log-logística, com o objetivo de modelar os dados sob a forma de equações. O capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.) é uma planta daninha com desenvolvimento e crescimento iniciais lentos, mas com alta produção de massa seca ao final do ciclo.

Palavras-chave: Agressividade; Capim-navalha; Competição; Planta daninha.

INTRODUÇÃO

Dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística referente a Pesquisa da Pecuária Municipal para o ano de 2021 mostram que o Brasil conta com aproximadamente 224,6 milhões de bovinos, sendo o estado de Mato Grosso o maior produtor, com cerca de 32,4 milhões de cabeças (IBGE, 2021). Uma das características da pecuária brasileira é que grande parte do seu rebanho é criado a pasto (EMBRAPA, 2021), sendo a maneira mais fácil de oferecer alimentos aos bovinos, além de ser a forma mais prática e econômica, tendo um baixo custo de produção e resultando, conseqüentemente, numa maior margem de lucro (RAUPP e FUGANTI, 2014).

Por esse mesmo motivo, a degradação das pastagens tem sido um grande problema para o setor, causando prejuízos econômicos e ambientais. Em 2020, 53% das pastagens brasileiras apresentavam sinais de degradação e 14% estavam severamente degradadas (MAPBIOMAS, 2021).

Para Dias Filho (2011) a degradação de pastagens acontece devido a diversos fatores, como as práticas de manejo e pastejo inadequadas, fatores bióticos, abióticos e erros na hora do estabelecimento da pastagem, e estes favorecem a infestação por plantas daninhas.

Dentre as plantas daninhas que ocorrem nas pastagens, destaca-se o capim-navalha. A espécie *Paspalum virgatum* L., mais conhecida como capim-navalha, é uma gramínea perene e nativa da América Central e América do Sul (SNOW e LAU, 2010). No Brasil, é encontrada em todos os estados das regiões Norte e Centro Oeste, além do Maranhão, Pernambuco, São Paulo e Paraná (VALLS e OLIVEIRA, 2012).

Morfologicamente, a espécie *P. virgatum* L., é uma gramínea cespitosa e rizomatosa, de touceiras que atingem 1,5 m de altura, de raízes fibrosas e profundas, colmos glabros, possui folhas de hábito ereto e são consumidas por animais somente nas fases iniciais de crescimento onde posteriormente tornam-se ásperas e de bordas cortantes (ANDRADE *et al.*, 2012), devido ao alto conteúdo de fibras (SISTACHS e LEÓN, 1987).

Sua inflorescência é de panícula racemosa, cerca de dez por planta, sendo que cada panícula contém de 800 a 1.500 sementes, podendo também reproduzir-se por partes vegetativas,

com o fracionamento de touceiras. Possui baixa palatabilidade e alta capacidade de multiplicação (ANDRADE *et al.*, 2012); principalmente em áreas de pastagens cultivadas, tendo sua agressividade em função de aspectos competitivos, de interferência e adaptação ao ambiente em busca de sobrevivência (CARVALHO, 2013), o que segundo conceito de Brighenti e Oliveira (2011), o confirma como planta daninha, a qual é definida como qualquer planta que ocorre onde não é desejada.

Métodos convencionais como a gradagem do solo e semeadura de novas variedades de gramíneas forrageiras, visando a reforma de pastagens com alta infestação pelo capim-navalha tem sido frustradoras na maioria das vezes, em decorrência da reinfestação da área pelo capim-navalha, seja pela rebrotação de touceiras ou pelo surgimento de novas plantas a partir das sementes existentes no solo (ANDRADE *et al.*, 2012).

Fernandez (1982) cita que uma das maiores limitações que existem para implantações de manejo integrado de plantas daninhas é a carência de conhecimentos básicos sobre a biologia e a ecologia destas plantas.

O manejo efetivo das plantas daninhas, por meio de um sistema de manejo integrado, deve estar baseado em conhecimentos sólidos sobre a biologia, uma vez que o grau de interferência das plantas daninhas sobre a cultura está diretamente relacionado com características próprias da comunidade infestante, tais como a composição específica, densidade e distribuição (BLEASDALE, 1960).

A infestação por plantas daninhas é um dos problemas resultantes da degradação, causada pelo manejo inadequado das pastagens, que devido a sua capacidade de interferência, reduz a produção das forrageiras. Por apresentar semelhanças morfológicas, fisiológicas e bioquímicas parecidas com as gramíneas forrageiras as gramíneas invasoras apresentam maiores dificuldades de controle (ANDRADE *et al.*, 2012).

Deste modo, o conhecimento das características biológicas das plantas daninhas favorece a escolha da forma e do momento em que a intervenção química deve ser utilizada. As infestantes apresentam padrões de germinação, emergência, crescimento e competição complexos, de modo que as medidas de manejo precisam ser adequadas a estas características, com o objetivo de obter o melhor controle, com o menor custo e baixo impacto ambiental.

Dessa forma, o presente experimento teve por objetivo avaliar o crescimento, e desenvolvimento do capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.).

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, campus de Alta Floresta- MT. Foram coletadas sementes de capim-navalha

em piquetes de áreas de pastagens da região de Alta Floresta, sendo retiradas sementes maduras de pelo menos 50 plantas.

As sementes foram acondicionadas em sacos de papel, em local seco, à temperatura ambiente. Em seguida, um exemplar inteiro, representativo de toda a população, foi colhido e conduzido ao Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Centro de Pesquisa em Biodiversidade da Amazônia Meridional, onde foi identificado como *Paspalum virgatum* L.

As sementes de capim-navalha sofreram quebra de dormência pelo método de escarificação química, com uso de ácido sulfúrico concentrado. Onde estas foram mantidas imersas por 15 minutos, agitando-se ocasionalmente, com bastão de vidro. Seguiu-se com lavagem em água corrente durante 15 minutos e depois realizada secagem à sombra e temperatura ambiente (SOUZA FILHO *et al.*, 1998).

Após o processo de quebra de dormência as sementes do capim-navalha foram colocadas para germinar em caixas plásticas de três litros preenchidas com o substrato comercial constituído de *pinus* + vermiculita com semeio abundante e rega diária até a emergência das plântulas.

Após a emergência, quando as plântulas se apresentavam no estágio de coleóptilo/folha primária, foram transplantadas para vasos (uma planta por vaso), com capacidade de 8 dm³ preenchidos com solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (Tabela 1), onde permaneceram até o final do experimento.

Tabela 1 - Propriedades químicas e físicas* do Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico no experimento de crescimento, desenvolvimento e produção de sementes do capim-navalha.

Propriedades Químicas								
pH	P resina	K	Ca	Mg	Al	CTC	V	M
CaCl ₂	Mg dm ⁻³Cmolc dm ⁻³%					
4,6	1,1	0,14	1,23	0,29	0,20	4,7	35,4	10,8
Propriedades Físicas								
Argila			Silte			Areia		
.....g Kg ¹								
408			100			493		

* Análise realizada pelo Laboratório de Solos e Análise Foliar Ltda (Lasaf) da UNEMAT câmpus de Alta Floresta.

No mesmo dia do transplante foi aplicado na superfície da terra presente nos vasos o inseticida termitox spray (Fipronil) para o controle de formigas que se encontravam no local, foram feitas mais duas aplicações, uma dez dias após a primeira e a outra 15 dias após a segunda.

A calagem foi realizada 39 dias antes do transplante com o calcário reativo Filler, sendo aplicado 4,87g vaso-1 segundo análise de solo (Tabela 1) e adubação corretiva de acordo com

Vilela e Cerrado (2004), um dia antes do transplante, incorporando o adubo em todo solo do vaso, aplicando a seguinte dosagem: 3,5 g por vaso do adubo FH pastagem.

Também foi feito ao longo do experimento seis aplicações com o Barrage (20 ml) usando 10 ml para cada 1L de água, para o controle de lagartas e pulgões. Ao todo foram feitas quinze aplicações intercaladas de quinze ou vinte dias uma da outra.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com 17 tratamentos, sendo as avaliações de crescimento aos 20, 27, 34, 41, 48, 55, 62, 69, 76, 83, 90, 97, 104, 111, 118, 125, 132 dias após a semeadura (DAS) e cinco repetições, considerando-se como data de semeadura o dia em que as sementes foram colocadas nas caixas plásticas.

Em cada avaliação, cinco plantas (repetições) foram aleatoriamente amostradas pelo método destrutivo, passaram por lavagem em água corrente, sobretudo para retirada do solo remanescente nas raízes, e, em seguida, tiveram suas variáveis analisadas. Inicialmente avaliou-se a fenologia sendo o estágio fenológico definido quando 50% + 1 das plantas apresentavam determinada característica de desenvolvimento.

O material amostrado foi secado em estufa a 70 °C até obtenção de massa constante, quando foram mensuradas (g por planta): massa seca total (Mt), massa seca da parte aérea (Ma) e massa seca das raízes (Mr). Foi contado o número de folhas e o número de perfilhos por planta.

As variáveis quantitativas relacionadas com o crescimento da planta foram analisadas através da aplicação do teste F sobre a análise da variância seguida de regressões não-lineares do tipo log-logística, com o objetivo de modelar os dados sob a forma de equações. Adotou-se o modelo proposto por Streibig (1988), (eq. 1);

$$y = \frac{a}{1 + e^{-\left(\frac{x-x_0}{b}\right)}} \quad (1)$$

Em que:

y a variável de interesse;

x o número de dias acumulados;

a é a diferença entre o ponto máximo e o ponto mínimo;

b é parâmetro de locação;

x_0 é a taxa de crescimento.

Em cada avaliação, com os valores primários das variáveis altura (m planta⁻¹), comprimento de raiz (m planta⁻¹), massa seca total (g planta⁻¹), número de perfilhos e número de folhas pôde-se calcular a taxa de crescimento absoluto (TCA em g dia⁻¹) e a taxa de crescimento relativo (TCR em g⁻¹ por dia).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

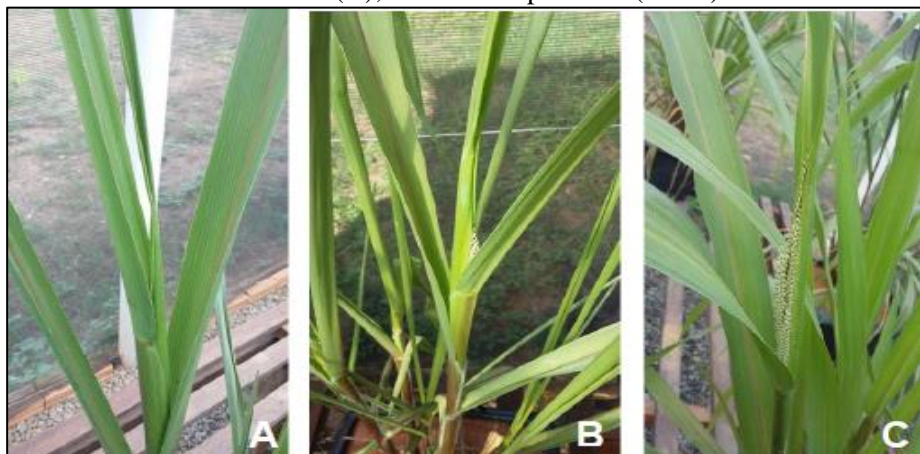
A planta daninha capim-navalha apresentou-se como uma espécie de desenvolvimento e crescimento iniciais lentos, porém com expressiva produção final de massa. O desenvolvimento dos primeiros perfilhos foi detectado somente aos 55 DAS, sendo que as plantas se mantiveram sob pleno desenvolvimento vegetativo até os 118 DAS, quando teve início a fase reprodutiva, com a definição do estágio fenológico de emborrachamento/ pré-florescimento (Tabela 2).

O florescimento ocorreu a partir dos 132 DAS, com a emissão das primeiras inflorescências (Figura 1A, 1B e 1C).

Tabela 2 – Estádio fenológico da população de capim- navalha e dias após semeadura (DAS).

DAS	Estádio Fenológico
Semeadura	-
19	Transplante – Coleótilo
20	2 folhas verdadeiras
27	3 folhas verdadeiras
34	4 folhas verdadeiras
41	5 folhas verdadeiras
48	6 folhas verdadeiras
55	15 folhas verdadeiras e 3 perfilhos
62	26 folhas verdadeiras e 6 perfilhos
69	39 folhas verdadeiras e 9 perfilhos
76	42 folhas verdadeiras e 9 perfilhos
83	42 folhas verdadeiras e 9 perfilhos
90	42 folhas verdadeiras e 9 perfilhos
97	46 folhas verdadeiras e 10 perfilhos
104	47 folhas verdadeiras e 10 perfilhos
111	48 folhas verdadeiras e 10 perfilhos
118	48 folhas verdadeiras e 11 perfilhos
125	50 folhas verdadeiras, 12 perfilhos e emborrachamento
132	52 folhas verdadeiras, 15 perfilhos e saída da panícula

Figura 1 - Detalhe do início do florescimento de *Paspalum virgatum* L. Fase do emborrachamento (A); emissão da panícula (B e C).



Comparando o crescimento do capim-navalha com o do capim-camalote (BIANCO *et al.*, 2004), planta também pertencente à família Poaceae, porém de grande importância para a cultura da cana-de-açúcar, notou-se que o primeiro necessitou de 17 dias a mais que o segundo para alcançar o mesmo estágio fenológico de florescimento, evidenciando sua característica de desenvolvimento com ciclo tardio.

Em estudo conduzido por Carvalho *et al.*, (2005) observou-se que o capim-branco, planta também pertencente à família Poaceae, também é uma espécie com desenvolvimento e crescimento iniciais lentos, uma vez que iniciou o florescimento e a posterior produção de sementes apenas aos 112 dias após a semeadura. Trata-se de uma espécie com grande potencial final de crescimento.

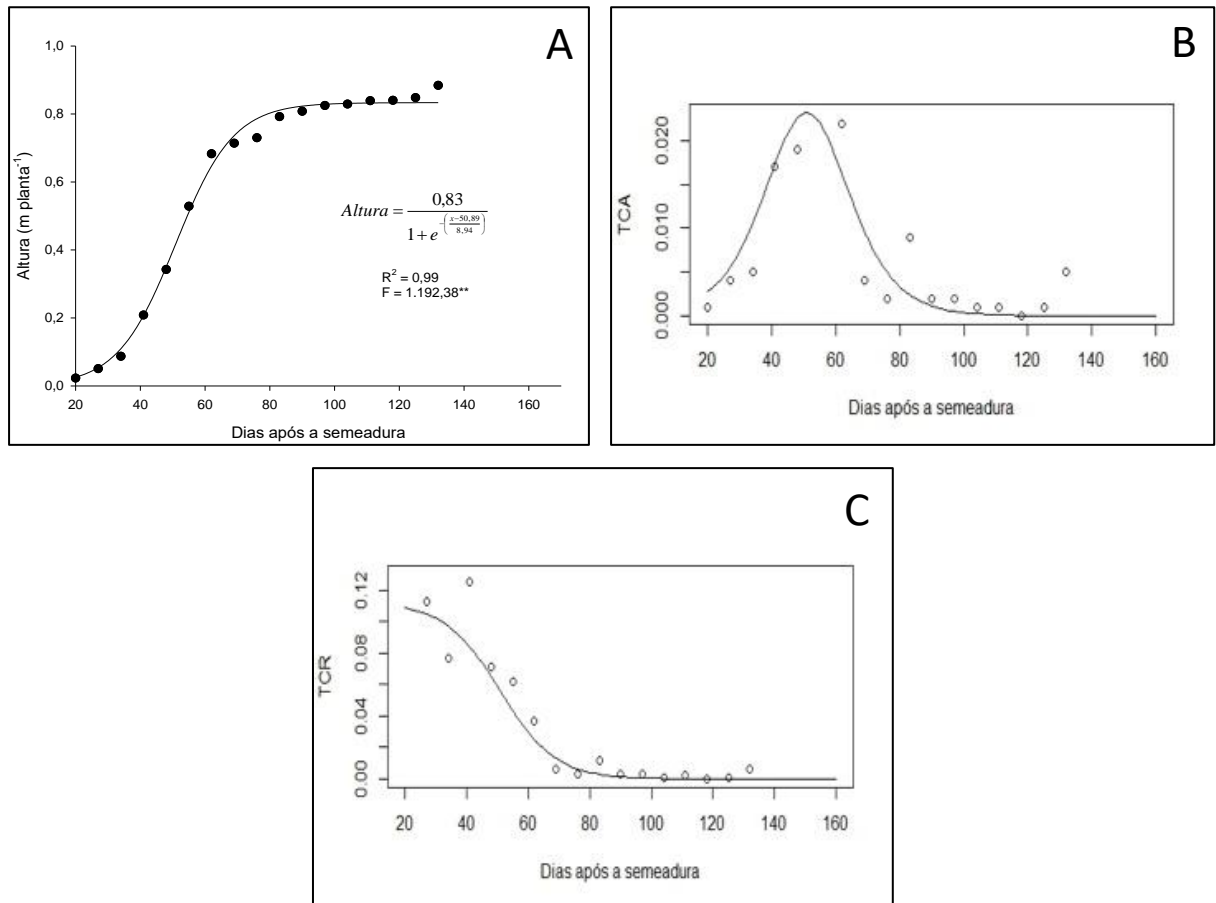
A taxa de crescimento em altura (m) do capim-navalha apresentado na Figura 2 A foi crescente até aos 132 DAS com 0,88 m de altura. Pôde-se observar que aos 34 DAS, as plantas possuíam em média, valores próximos de 0,08 m de altura, apresentando um crescimento pequeno, ocorrendo o pico de crescimento a partir de 41 DAS (Figura 2A).

A taxa de crescimento absoluto (TCA) fornece uma estimativa da velocidade média de crescimento das plantas ao longo do ciclo de desenvolvimento, enquanto a taxa de crescimento relativo (TCR) exprime o aumento em gramas de matéria seca por unidade de material presente em um período de observação (EVANS, 1972; AGUILERA *et al.*, 2004).

Na Figura 2B podemos verificar que tivemos o maior incremento em altura no desenvolvimento entre 40 e 60 DAS, complementando o observado na Figura 2A onde o maior crescimento aconteceu também entre os 40 e 60 DAS, mostrando a elevada capacidade que esta planta daninha possui em produzir fitomassa, após um período de tempo da semeadura, pois o crescimento inicial é lento.

Com relação a TCR a Figura 2C mostra que até 60 DAS ocorreu um crescimento rápido e que depois o incremento em gramas de matéria seca foi decaindo até se estabilizar, a partir deste ponto o incremento é pequeno em relação ao que tinha anteriormente, isto aconteceu devido ao crescimento em altura também ter sido estabilizado a partir dos 60 DAS.

Figura 2– Comportamento das variáveis alturas (A); taxa de crescimento absoluto (B); taxa de crescimento relativo (C) das plantas de *Paspalum virgatum* L. coletadas ao longo de seu desenvolvimento e crescimento.



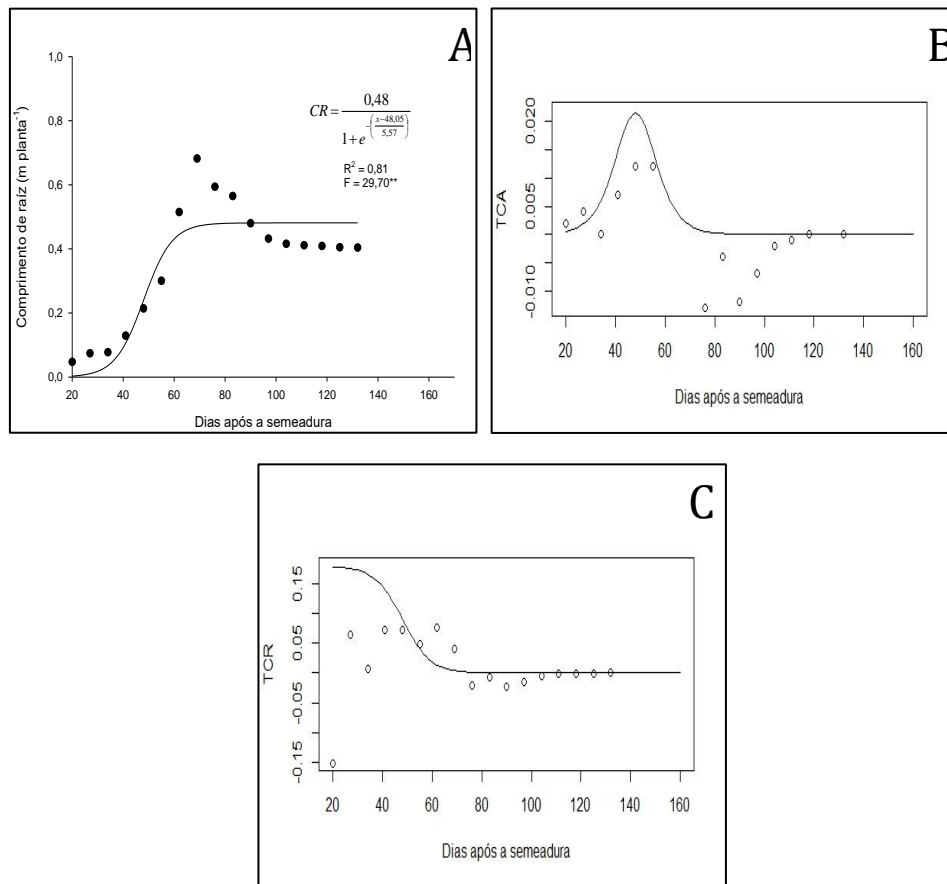
O desenvolvimento do comprimento das raízes (m planta⁻¹) foi crescente até 69 DAS apresentando 0,68 m, seguida de um declínio em crescimento, como pode-se observar na Figura 3A, a estabilização ocorreu a partir do 80 DAS.

O declínio em seu desenvolvimento é devido ao tamanho dos vasos, as raízes não tendo mais espaço para crescer por terem chegado até o fundo paralisaram seu crescimento.

No caso da planta daninha *P. virgatum* L., a taxa de crescimento absoluto (Figura 3B) apresentou-se estável no início do ciclo, com rápido aumento entre 40 e 60 DAS, ocorrendo a estabilização a partir dos 80 DAS, complementando os resultados da Figura 3A.

As maiores taxas de crescimento relativo (Figura 3C) ocorreram até os 60 DAS, quando houve uma estabilização aos 80 DAS no incremento de crescimento de raízes ao longo do ciclo, como pode-se observar os dados do TCA e TCR estão de acordo com os dados da Figura 3A.

Figura 3 – Comportamento das variáveis comprimento da raiz (A); taxa de crescimento absoluto (B); taxa de crescimento relativo (C) das plantas de *Paspalum virgatum* L. coletadas ao longo de seu desenvolvimento.

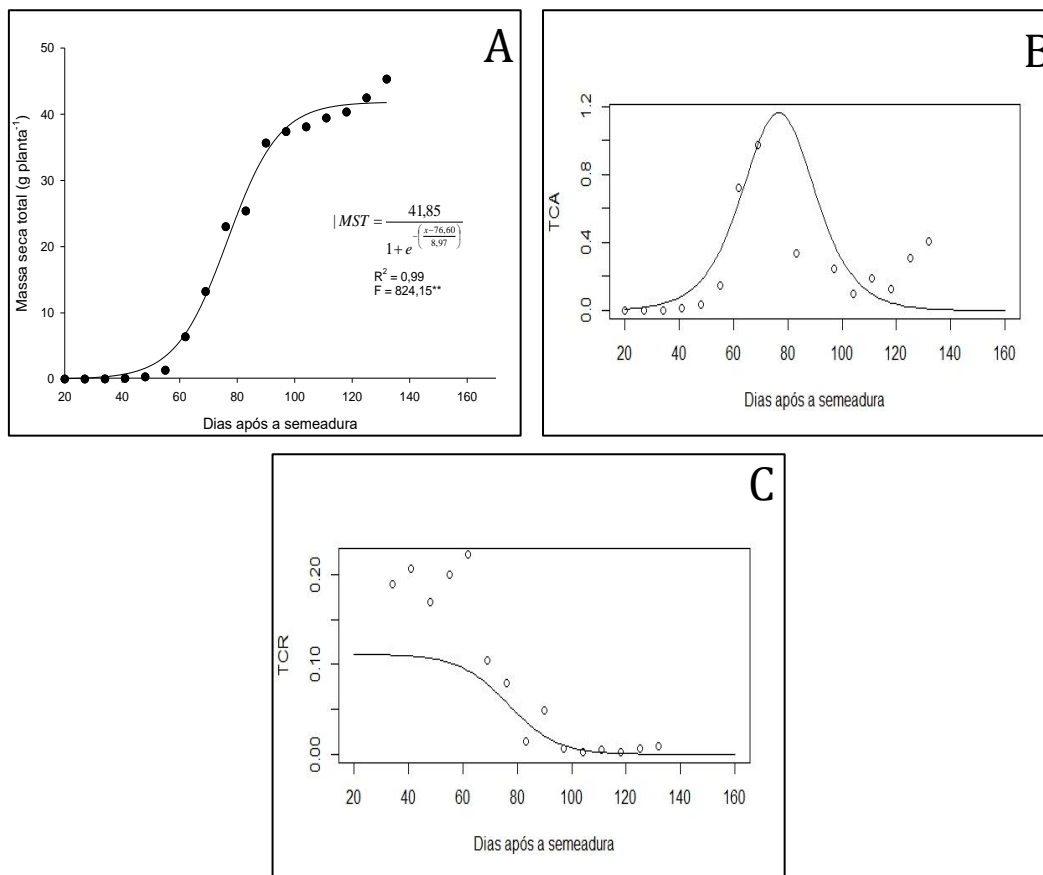


A massa seca total apresentou seu ápice ao final do ciclo das plantas, ou seja, aos 132 DAS, apresentando 45, 3 g planta⁻¹. Como pode-se observar até 55 DAS o peso de matéria seca não teve aumento significativo, reforçando o crescimento lento do capim- navalha, sendo somente a partir de 69 DAS que ocorreu um aumento expressivo na produção de massa seca total, o que mostra a sua alta capacidade de desenvolvimento mais próximo ao final do ciclo (Figura 4A).

Como podemos verificar na Figura 4B o maior incremento em massa seca total ocorre entre 60 e 80 DAS e a partir dos 120 DAS não se teve mais resultados tão expressivos, chegando mais perto de uma estabilização o mesmo aconteceu com a Figura 4C, onde seu incremento em gramas obteve os mesmos resultados.

O crescimento do comprimento das raízes como observado nos gráficos anteriores com 80 DAS já estavam estabilizados ao contrário do número de folhas que só se estabilizaram com 80 DAS, porque a planta deixou de fornecer energia para as raízes e passou a fornecer a parte aérea.

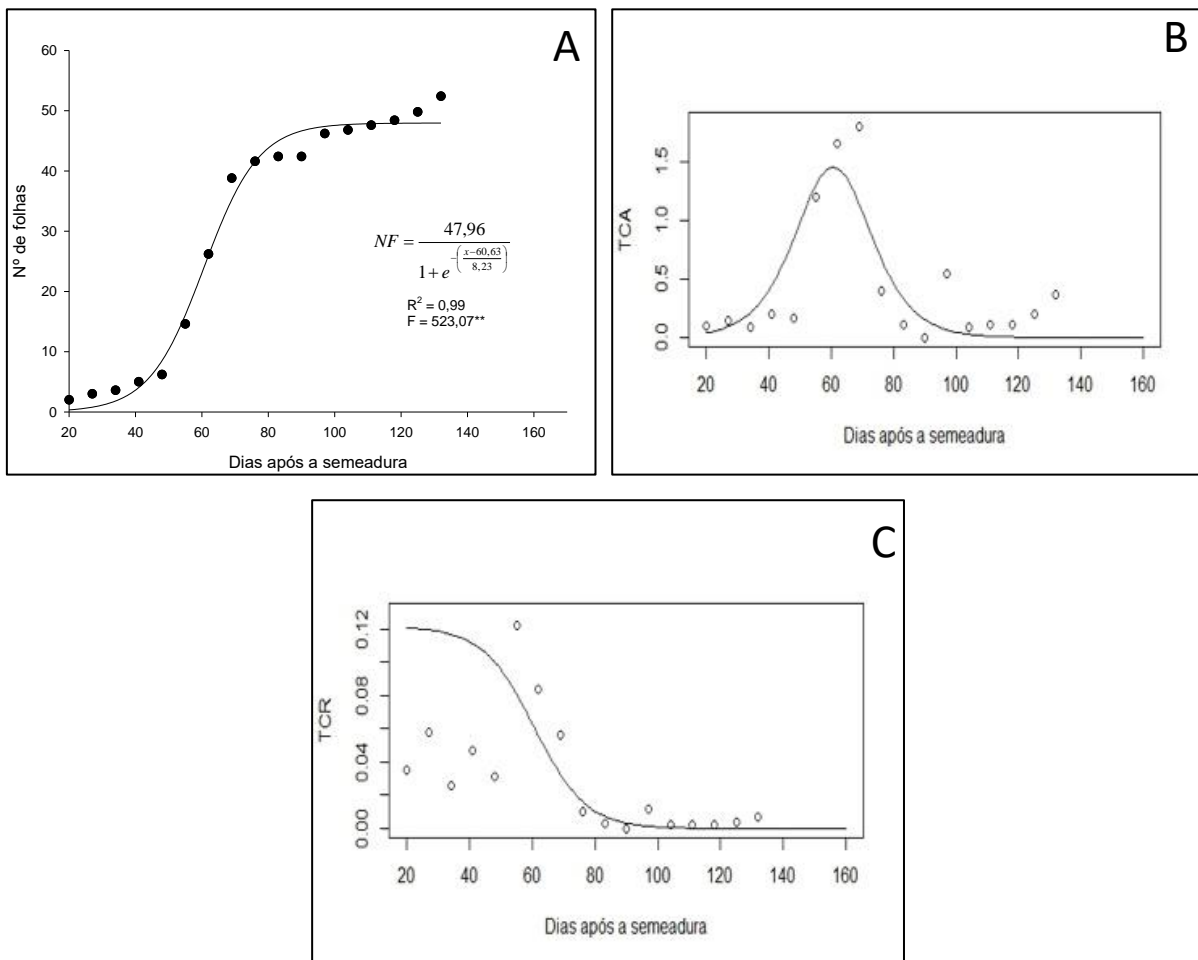
Figura 4 – Comportamento das variáveis massa seca total (A); taxa de crescimento absoluto (B); taxa de crescimento relativo (C) das plantas de *Paspalum virgatum* L. coletadas ao longo de seu desenvolvimento.



O aumento do número de folhas nas plantas até 41 DAS foram pequenos, e a partir deste momento até 83 DAS se observou o maior pico de aparecimento de novas folhas, o crescimento ainda continua crescente, mas em quantidade menor ao passar das semanas, apresentando aos 132 DAS, 52 folhas em média por planta, uma diferença de 47 folhas em relação a avaliação realizada aos 41 DAS (Figura 5A).

A taxa de crescimento absoluto (Figura 5B) mostra que o maior incremento de número de folhas ocorreu entre 40 e 80 DAS, o mesmo aconteceu para taxa de crescimento relativo (Figura 5C), o que confirma os resultados apresentados na Figura 5A. O desenvolvimento de novas folhas foi mais expressivo até 80 DAS, devido as plantas transportarem a energia utilizadas no desenvolvimento de raízes para a produção da parte aérea, como mostrados nas figuras anteriores o crescimento de raízes aconteceram até 60 DAS.

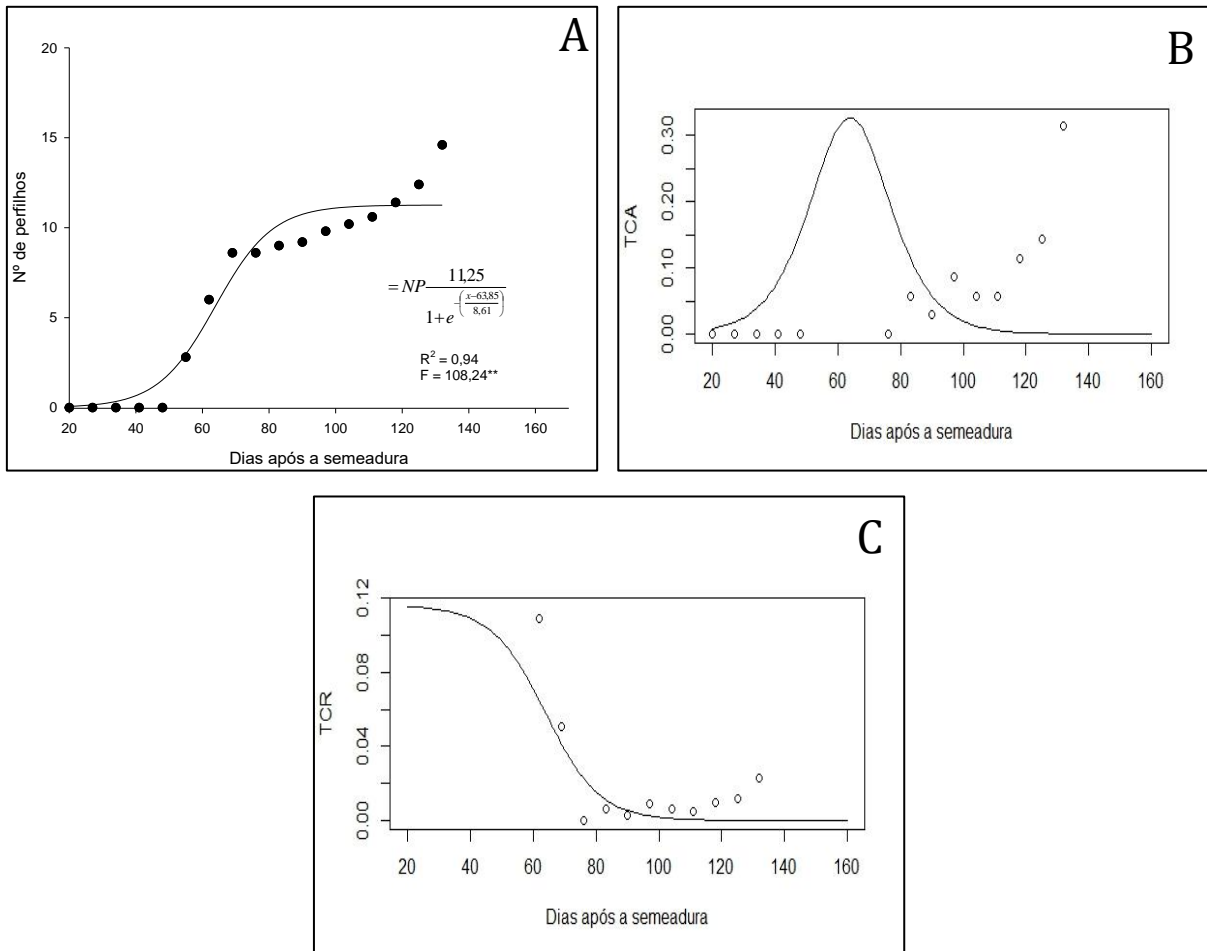
Figura 5 – Número de folhas (A), taxa de crescimento absoluto (B); taxa de crescimento relativo (C) das plantas de *Paspalum virgatum* L. coletadas ao longo de seu desenvolvimento e crescimento.



O desenvolvimento dos perfilhos só aconteceram aos 55 DAS apresentando uma média de 3 perfilhos por planta. O crescimento mais complexo aconteceu entre 40 e 80 DAS, o gráfico ainda continua crescente mas com uma produção em menor quantidade.

Os dados obtidos nas Figuras 6B e 6C complementam que o incremento de número de perfilhos (TCA) e o incremento em peso (TCR), foram maiores entre 40 e 80 DAS, comprovando também que ocorreu transferência da energia utilizada no desenvolvimento das raízes para a parte aérea, devido ao fato do desenvolvimento de novas folhas terem acontecido na mesma faixa de tempo, entre 40 e 80 DAS.

Figura 6 – Número de perfilhos (NP) (A), taxa de crescimento absoluto (B); taxa de crescimento relativo (C) das plantas de *Paspalum virgatum* L. coletadas ao longo de seu desenvolvimento e crescimento.



CONCLUSÕES

Como conclusões gerais do experimento, destaca-se que o capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.) é uma planta daninha com desenvolvimento e crescimento iniciais lentos, com alta produção de massa seca ao final do ciclo, onde a TCA apresentou-se estável no início do ciclo, com rápido aumento tardio, com pico entre 40 e 80 DAS o que comprova o crescimento inicial lento da espécie. As maiores taxas de TCR ocorreram próximas do início do desenvolvimento das plantas (até os 60 DAS), com consequente queda ao longo do ciclo. Sua característica biológica de crescimento inicial lento pode conferir à espécie baixa competitividade interespecífica no interior das pastagens.

REFERÊNCIAS

AGUILERA, D. B.; FERREIRA, F. A.; CECON, P. R. Crescimento de *Siegesbeckia orientalis* sob diferentes condições de luminosidade. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 43-51, 2004.

ANDRADE, C. M. S. et al. **Reforma de Pastagens com Alta Infestação de Capim-navalha** (*Paspalum virgatum*). Rio Branco: Embrapa Acre, 2012. 14 p. (Embrapa Acre. Circular técnica, 64).

BIANCO, S.; BARBOSA JÚNIOR, A. F.; PITELLI, R. A. Crescimento e nutrição do capim-camalote. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 375-380, 2004.

BLEASDALE, J.K.A. **Studies on plant competition**. In: HARPER, J.L. (Ed.). *The biology of weeds*. Oxford: Backwell Scientific, 1960. p. 133-142.

BRIGHENTI; OLIVEIRA; **Biologia de Plantas Daninhas**. In: OLIVEIRA JR. R. S, CONSTANTIN J., INOUE N. H. *Biologia de Plantas Daninhas*, Curitiba: Omnipax 2011.

CARVALHO, L. B. **Plantas Daninhas**. Lages: Editado pelo autor, 2013.

CARVALHO, S.J.P.; PEREIRA SILVA, R.F.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Crescimento, desenvolvimento e produção de sementes da planta daninha capim-branco (*Chloris polydactyla*). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 4, p. 603-609, 2005.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. rev. atual. e ampl. Belém: Ed. do Autor, 2011.

EVANS, G. C. **The quantitative analysis of plant growth**. Londres: Blackwell Scientific Publications, 1972.

FERNÁNDEZ, O.A. Manejo integrado de malezas. **Planta daninha**, Piracicaba, V.5, N,2, P. 69-75, 1982.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - An example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: v.49, p 1-12, 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2021_v49_br_informativo.pdf> Acesso em: 27, fev. 2023

OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; INQUE. M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Omnipax: Curitiba, 2011, 348 p.

PORTIFÓLIO pastagens: **pastagens do Brasil**: geração de alimentos, couro, cosméticos e medicamentos. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2021, p. 1-2. Disponível em:<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1133847>> Acesso em:09, mar. 2023

RAUPP, F. M., FUGANTI, E. N. **Gerenciamento de custos na pecuária de corte**: um comparativo entre a engorda de bovinos em pastagens e em confinamento. *Custos e Agronegócio on line*, v. 10, n. 3, p. 282-316, 2014.

SISTACHS, C. M.; LEÓN, J. J. **El caguazo** (*Paspalum virgatum* L.): aspectos biológicos, su control em pastizales. Havana: Edica, 1987. 7 p.

SNOW, N.; LAU, A. **Notes on grasses (Poaceae) in Hawai'i:2**. In: EVENHUIS, N. L.; ELDREDGE, L. G. (Eds.) Records of the Hawaii Biological Survey for 2008. Honolulu: Bernice Pauahi Bishop Museum, 2010. p. 46-60.

STREIBIG, J.C.; RUDEMO, M.; JENSEN, J.E. **Dose-response curves and statistical models**. In: STREIBIG, J.C; KUDSK, P. (Ed.) Herbicide bioassay. Boca Raton: CRC Press, 1993. p. 30-35

VALLS, J. F. M.; OLIVEIRA, R. C. *Paspalum*. In: LISTA de espécies da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012.