

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA PASTAGEM DE AZEVÉM (*Lolium multiflorum* Lam) SOB USO DE REGULADOR DE CRESCIMENTO VEGETAL

Tadeu Viecelli Dalla Betha¹
Magdalena Reschke Lajús Travi²

RESUMO

O uso de reguladores vegetais visa aperfeiçoar e potencializar o desempenho da cultura em suas fases iniciais de desenvolvimento, gerando consequentemente um aumento na sua produtividade. Dessa forma, o experimento teve como principal objetivo avaliar a resposta de pastagem de azevém sob diferentes doses de regulador de crescimento vegetal na forma de giberelina. Os parâmetros avaliados foram: altura de planta, número de perfilhos, massa verde, matéria seca, fibra bruta e proteína bruta. Testou-se 5 tratamentos, sendo T1 com ausência do regulador de crescimento e os demais com 5, 10, 20 e 40 g/ha do regulador de crescimento ProGibb 400, caracterizando os tratamentos 2, 3, 4 e 5, respectivamente. A cultura passou um longo período do experimento em estresse hídrico e térmico, assim as condições climáticas desfavoráveis à cultura, foram um fator determinante nos resultados finais obtidos. Até o tratamento 3 (10 g/ha), obteve-se resposta nos resultados de produtividade, destacando-se o tratamento 2 (5 g/ha) e 3 (20 g/ha) que produziram a melhor média de massa verde e matéria seca, já nos tratamentos de alta dosagem 4 (20 g/ha) e 5 (40 g/ha), ocorreu uma estabilização na produtividade da cultura, onde não impactou em um aumento de produtividade.

Palavras-chave: Azevém (*Lolium multiflorum* Lam). Clima. Giberelina. Regulador de crescimento.

1 INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro é o maior do mundo, com 217 milhões de cabeças, representando 14,3% do rebanho mundial (EMBRAPA, 2021). Desta forma, as plantas forrageiras ganham importância no Brasil por serem utilizadas como base alimentar na produção de ruminantes (PELLISSARI et al., 2012).

Segundo Sekonieske et al. (2011), a busca por um alimento de menor custo, que seja eficiente energeticamente na alimentação animal vem crescendo ao longo do tempo. As pastagens são o principal componente das dietas de ruminantes e a fonte de alimentação mais econômica nos sistemas pecuários. No Brasil, cerca de 95% da carne bovina é produzida em regime de pastagens, totalizando uma área de cerca de 167 milhões de hectares (EMBRAPA, 2021). Essa particularidade aumenta a competitividade da produção brasileira, pois não compete com a alimentação humana, tem um menor custo de produção e ainda confere um

¹ UCEFF Faculdades. Pré-requisito para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia. E-mail tadeu.betha@uceff.edu.br.

² UCEFF Faculdades. Dra em Agronomia. E-mail magtravi@uceff.edu.br.

diferencial qualitativo à carne brasileira por não apresentar riscos associados ao “mal da vaca louca”, que está relacionado ao uso de produtos de origem animal na alimentação dos bovinos (EMBRAPA, 2021).

Pelissari et al. (2012) destacam que as forrageiras são plantas que obtêm um crescimento rápido e que possuem domínio sobre plantas invasoras e algumas cultivares são resistentes a pragas, doenças e condições climáticas. Porém, mesmo sendo resistente e possuindo um crescimento rápido, as plantas necessitam de um manejo adequado e de novas técnicas no sistema de produção para aumentar o crescimento e desenvolvimento dos vegetais, melhorando dessa forma a produtividade das pastagens.

Como opção tecnológica para aumentar os índices de produtividades das plantas forrageiras, buscar maior potencial energético, maior biomassa da planta forrageira e ser produzida de uma maneira mais eficiente, Almeida et al. (2015) citam que no sistema de produção pecuária os reguladores vegetais podem ser utilizados como ferramenta para aumentar a produtividade das pastagens. Esses hormônios são responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento das plantas, e quando bem equilibrados obtêm resultados positivos para as culturas.

No Brasil, o uso e os efeitos de reguladores de crescimento vegetal é uma tecnologia ainda pouco utilizada e conhecida em plantas forrageiras. As aplicações de hormônios como estratégia de manejo visam aumentar a produção, aperfeiçoar e potencializar o desenvolvimento inicial das plantas forrageiras com a superação da dormência de sementes e enraizamento, assim obtendo uma melhor e mais rápida formação da pastagem, contribuindo para diminuir a competição com plantas invasoras (ALMEIDA et al, 2015).

Em vista do exposto, o experimento tem como objetivo avaliar a resposta de pastagem de azevém sob diferentes doses de regulador de crescimento vegetal.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SITUAÇÃO DAS PASTAGENS

Uma característica importante da pecuária brasileira é ter a maior parte de seu rebanho criado a pasto (FERRAZ; FELÍCIO, 2010), que se constitui na forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para os bovinos. Em decorrência dessa vocação da pecuária brasileira, advinda, principalmente, das características climáticas e da extensão territorial do

País, o Brasil tem um dos menores custos de produção de carne do mundo (CARVALHO et al., 2009; DEBLITZ, 2012; FERRAZ; FELÍCIO, 2010).

2.2 A ESPÉCIE

O azévem anual (*Lolium multiflorum* Lam.) pertence à família Poaceas, subfamília Pooidea, tribo Poeae (WHEELER et al., 2002). Nativo do Sul da Europa, o azevém foi introduzido na Região Sul do Brasil por imigrantes em 1875, estando hoje largamente adaptado e disseminado (MITTELMANN et al, 2010).

Essa planta possui hábito de crescimento cespitoso, podendo formar touceiras de 0,50 até 1,20 m, os colmos são eretos, cilíndricos e sem pelos, a bainha é estreita, glabra, de ápice agudo e de cor verde-brilhante, as folhas são finas e laminadas de cor verde-escura, a inflorescência é dística, ereta de 15 a 20cm de comprimento, com espiguetas onde são originadas as flores com duas glumas, um lema e uma pálea que envolvem a cariopse protegidos pela palha encontram-se três estames e o pistilo (FONTANELI et al. 2012; POLOK, 2007).

É uma gramínea forrageira anual de inverno, muito utilizada em regiões temperadas e subtropicais. Possui alto potencial de produção e qualidade da forragem, é rústica e vigorosa e, ainda, apresenta resistência ao pisoteio e excesso de umidade, suportando elevadas taxas de lotação (MITELMANN, 2006). Conforme Fontaneli et al (2012), o azevém juntamente com a aveia preta são as gramíneas mais cultivadas nos estados do Sul do Brasil.

Oliveira et al (2019) apontam que a capacidade de ressemeadura natural também contribui para a disseminação da espécie, dispensando a aquisição de sementes todos os anos, favorecendo o produtor. Isso se deve ao fato de que após a maturação fisiológica ocorre a abscisão das sementes que caem no solo iniciando o processo de germinação no final do verão (ROMAM et al (2010).

Conforme Ávila (2013), adapta-se a diversos tipos de solo, preferindo os de textura média, baixos e ligeiramente úmidos. Tolerância à umidade, mas não resiste ao encharcamento (FONTANELI et al, 2012). A semeadura deve ser realizada no outono, preferencialmente de março a maio, podendo ser a lanço ou em linhas, com profundidade máxima de 2cm. A temperatura ótima situa-se em torno dos 20°C, paralisando o crescimento em temperaturas menores de 5°C.

Gerdes et al (2005), em seu estudo, apontaram que o ciclo do azevém, quando naturalizado, vai de março a dezembro quando floresce e morre. Apesar de ser uma cultura

anual, pode apresentar comportamento perene devido à ressemeadura natural quando não há colheita das sementes.

A maior parte do azevém comercializado é identificado como cultivar comum, contudo já existem cultivares desenvolvidas. A BRS Ponteio foi a primeira cultivar a ser desenvolvida pela Embrapa, possui um ciclo maior que outras cultivares, estendendo sua produção até meados de novembro. Quando bem manejada, apresenta alto valor nutricional e alto rendimento de 8 a 10 ton ha⁻¹ de matéria seca (MITTELMANN, BORTOLINI E BENDER, 2012).

A cultivar se mostra tolerante a extremos de temperatura, comuns durante o período de cultivo no Sul do Brasil, alta capacidade de rebrota, elevada proporção de folhas em relação ao colmo e tolerância a pragas e doenças (MONTARDO e MITTELMANN, 2009).

2.3 ECOFISIOLOGIA DAS PASTAGENS

O conhecimento da ecofisiologia é necessário para o desenvolvimento de práticas de manejo consistentes com a capacidade produtiva das plantas forrageiras em um dado ambiente. A compreensão dos efeitos do pastejo sobre a planta requer conhecimento e análise das alterações morfológicas, fisiológicas, na biomassa radicular e na distribuição vertical das raízes. Esses efeitos são consequências da intensidade e frequência de desfolhação, do tempo de rebrota (no caso de pastejo rotativo) e da interação entre desfolhação e fatores ambientais, ou seja, disponibilidade hídrica e de nutrientes, intensidade luminosa e estágio fenológico das plantas. É importante considerar também que os efeitos do pastejo (intensidade e frequência de desfolhação) variam conforme a estação de crescimento e com a condição da planta no momento da desfolhação (LORETTI, 2003).

A planta precisa de reservas orgânicas para sobreviver a períodos de estresse. Se a parte aérea permanece vegetativa, as reservas são normalmente utilizadas para a produção de folhas e restituição da área foliar. No entanto, caso esse tecido não seja colhido durante seu tempo de vida, inicia-se o processo irreversível de senescência e reciclagem interna de fotoassimilados, com parte dos carboidratos sendo direcionada para órgãos de armazenamento de reservas (base dos colmos e raízes) durante o estágio vegetativo ou para a produção de sementes durante o estágio reprodutivo (VAN SOEST, 1994).

O pastejo reduz a área foliar pela remoção de folhas e meristemas apicais e, se muito intenso ou severo, pode causar redução dos níveis de reservas de nutrientes das plantas por promover uma mudança na alocação de energia e nutrientes da raiz para a parte aérea a fim de

compensar as perdas de tecido fotossintético. A remoção da biomassa aérea pelo pastejo desencadeia os mecanismos que controlam as alterações morfológicas das plantas forrageiras (parte aérea), as quais variam conforme a duração e intensidade do processo de desfolhação.

Cunha (2012) enfatiza que é importante manejar o azevém respeitando sua ecofisiologia e que determinar um número fixo de desfolha pode ser relativo, devido a variações que existem em relação aos fatores como o clima e o ciclo das cultivares de azevém. Desfolhações frequentes e intensas de gramíneas perenes favorecem plantas dotadas de capacidade elevada de renovação de tecidos (particularmente folhas), que produzem folhas pequenas e perfilham abundantemente. Sob essas condições, plantas com folhas longas, poucos perfilhos e pequena capacidade de perfilhamento podem sofrer redução acentuada em participação na comunidade de plantas do pasto ou mesmo desaparecerem (VOLENEC e NELSON, 1995).

Perfilhos, ou afilhos, podem ser definidos como estruturas secundárias originárias de meristemas axilares que se desenvolvem paralelamente à haste principal (CASTRO; KLUGE, 1999). O potencial de perfilhamento está diretamente atrelado às características genéticas das plantas (VALÉRIO, 2008; TAVARES et al., 2014).

O conhecimento da ecofisiologia de plantas forrageiras submetidas ao corte ou pastejo constitui-se um desafio ao pesquisador, pois as práticas de manejo adotadas alteram de forma marcante e diferenciada cada espécie forrageira e plantas individuais, refletindo-se sobre a população de plantas e a capacidade produtiva do pasto.

Apesar de ser a principal e mais barata fonte de alimento para ruminantes, estima-se que 20% das pastagens mundiais estejam degradadas. Carvalho et al (2017) apontam que, no Brasil, esse cenário é ainda mais alarmante, em que 80% das áreas de pastagens do Brasil Central apresentavam algum estágio de degradação, principalmente devido ao seu manejo inadequado.

No Brasil, a maioria dos solos ocupados por pastagem são áreas marginais, permanecendo áreas de melhor aptidão agrícola para a produção de grãos (MACEDO et al, 2013). A utilização de áreas com problemas de fertilidade natural, acidez, topografia, pedregosidade (ADAMOLI et al., 1986), juntamente com o mau manejo agravam os problemas de degradação.

A produtividade e perenidade das pastagens dependem da utilização ou não de manejo adequado, o qual pode ser caracterizado como o controle das relações do sistema solo/planta/animal visando a maior e melhor produção, melhor utilização e persistência das pastagens.

O manejo da pastagem apresenta duas necessidades conflitantes, uma vez que as folhas são necessárias para a planta se desenvolver e também para a alimentação dos animais. Para tanto, é necessário ajustar a pressão de pastejo exercida. Em sistemas com pressão de pastejo elevado, a restrição de forragem é maior, permanecendo menos folhas remanescentes e, provavelmente, menos pontos de crescimento das plantas (COSTA et al, 2004), afetando a capacidade de rebrota após o pastejo.

Costa et al (2004) expõem os fatores que afetam uma pastagem que podem ser manejados pelo homem. São eles: produção e qualidade da forragem produzida; consumo animal; sistema adotado; composição botânica; e correção e fertilização da pastagem tanto de formação quanto de correção. Esses fatores refletem na pastagem e, conseqüentemente, no desempenho produtivo dos animais.

Para o bom desempenho de uma pastagem, deve-se atentar desde o manejo de implantação. Dias-Filho (2012) aponta que os principais problemas relacionados à implantação de pastagens são o preparo impróprio da área, o uso de sementes de má qualidade, a semeadura em época e profundidade inadequada e época inadequada do primeiro pastejo.

A adubação e calagem é outra prática importante, que deve ser realizada a partir da avaliação de fertilidade do solo através de análise do solo, para as recomendações adequadas de corretivos e adubos. Estas devem ser realizadas tanto na formação da pastagem, quanto depois de consolidada, para manutenção dos nutrientes disponíveis no solo.

Costa e Queiroz (2013) apontam que a maior dificuldade de agricultores e técnicos quanto ao manejo é oferecer forragem suficiente para satisfazer as exigências dos animais e manter quantidade de folhas remanescentes suficiente, sem comprometer as substâncias de reserva, que serão utilizadas na rebrota.

A composição da estrutura da pastagem se altera ao longo das diferentes fases do ciclo de desenvolvimento. Por exemplo, as gramíneas anuais em estágios iniciais de desenvolvimento investem na produção de folhas e perfilhos no período vegetativo, e após, com o alongamento dos entrenós, no período reprodutivo em colmos e inflorescências, alterando assim arquitetura da massa de forragem da planta a cada fase que se sucede (CARVALHO et al., 2001).

Para a planta se desenvolver e crescer, ela é dependente do processo de fotossíntese, e especialmente da luz que é a fonte primária de energia da fotossíntese. Já a partir da haste primária, tem a formação das folhas que segue um ritmo determinado geneticamente e que é função da temperatura ambiente sobre o meristema apical. Lemaire & Chapman (1996), citam que a morfogênese é definida como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no

espaço. Embora seja geneticamente programada, essa dinâmica pode ser fortemente influenciada por variáveis ambientais como, temperatura, disponibilidade hídrica e de nutrientes.

2.4 REGULADORES DE CRESCIMENTO VEGETAIS

O termo regulador de crescimento é utilizado para compostos naturais ou sintéticos que exercem atividade no crescimento e desenvolvimento de plantas, e quando aplicados têm ação similar aos hormônios vegetais (FIOREZE, 2015). Já Arteca (1995) classifica reguladores de crescimento vegetais como substâncias exógenas, que quando aplicadas tenham ação similares aos hormônios conhecidos.

Conforme Subrinho et al (2020), quando bem equilibrados os hormônios podem ser utilizados como opção tecnológica para aumentar a produção das pastagens. Pelissari et al. (2012) afirmam ainda que o uso de hormônios reguladores de crescimento, buscam potencializar e aperfeiçoar o desenvolvimento das plantas na sua fase inicial.

Os hormônios transmitem sinais químicos que regulam e coordenam o metabolismo, crescimento e morfogênese das plantas (RAVEM et al, 2008). Almeida et al. (2015) apontam cinco classes de hormônios vegetais como as de maior destaque: auxinas, citocininas, etileno, ácido abscísico e giberelinas.

Conforme Taiz et al. (2017), as giberelinas são hormônios que ocorrem de forma natural nas plantas e regulam diversos processos desde a germinação, crescimento e desenvolvimento, por meio da divisão e alongamento celular, até o desenvolvimento reprodutivo, atuando na floração e formação de sementes. São sintetizadas nas regiões de crescimento da planta, em sementes em germinação, endosperma e frutos imaturos (RODRIGUES, GODOY e ONO, 2004). Segundo Melo (2002), os principais efeitos deste hormônio estão relacionados a: crescimento do caule; indução da germinação de sementes; crescimento de frutos; indução da masculinidade em flores dioicas. Estão presentes em toda a planta e representam papel importante na mediação de estímulos ambientais como fotoperíodo e temperatura devido ao controle dos estômatos.

A biossíntese das giberelinas, segue um restrito controle genético, ambiental e de desenvolvimento. Por exemplo, o fotoperíodo e a temperatura podem modificar a transcrição gênica de enzimas da síntese de giberelina (ARGYRIS et al., 2008).

Em forrageiras, a aplicação de giberelinas nas plantas pode induzir aumentos nas suas alturas ou ainda enfraquecimento da camada do endosperma que restringe o crescimento da semente (TAIZ, et. al., 2004).

Weaver (1972) diz que o uso de ácido giberélico (giberelina), provoca um estímulo no crescimento do caule e contribui para o aumento na produtividade. Mas conforme Olszewski et al. (202), existem evidências de que os estímulos ambientais, do ambiente físico, incluindo luz e temperatura, podem afetar aspectos do desenvolvimento da planta, pelo motivo de alterar as concentrações de giberelinas ou alterar a capacidade da planta em responder ao seu efeito fitorregulador. A luz interfere na biossíntese de giberelina pois regula a transcrição do gene da degradação da giberelina e também causa um decréscimo na capacidade de resposta do alongamento do caule com a presença de giberelina, já a temperatura atua na alteração de enzimas que estão envolvidas na síntese da giberelina (TAIZ et al., 2017).

A descoberta destes hormônios permitiu avanços no entendimento de diversos processos vegetais e permitiu que atualmente se consiga produzi-los artificialmente. A utilização de reguladores de crescimento diretamente sobre as culturas no campo permite controle sobre diversos efeitos. Como cita Melo (2002), é possível “promover, retardar ou inibir o crescimento vegetativo e florescimento, aumentar a frutificação efetiva, evitar a abscisão de frutos, controlar a maturação e a senescência, promover o enraizamento e quebrar a dormência de sementes e gemas, entre outros”.

Carrer et al (2003), avaliando as alterações do crescimento e na produção da alfafa (*Medicago sativa* L. cv. Crioula), pulverizada com ácido giberélico (GA^3) em três tratamentos (0, 5 e 10 mg/kg GA^3), em época de crescimento reduzido (abril a setembro), em condições de campo, concluíram que os resultados obtidos não indicaram diferença estatística ($p < 0,050$) quanto aos parâmetros estudados. A alfafa não correspondeu às dosagens aplicadas de ácido giberélico nas condições experimentais.

Para espécies forrageiras, entre os reguladores de crescimento registrados caracteriza-se o ProGibb 400, de ocorrência natural que ativa vários processos de desenvolvimento na planta, do grupo químico das Giberelinas, é composto por ácido giberélico. Para a cultura do azevém, sua aplicação só é recomendada se estiver estabelecida como pastagem, e sua utilização é recomendada a fim de estimular o desenvolvimento e produtividade de massa verde e massa seca das plantas (AGROFIT, 2021).

3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental de agrárias da Unidade de Educação Faem Faculdade (Uceff), Campus Palmital, na cidade de Chapecó/SC (27°07'57" S e 52°36'49" W), altitude de 696 m. O clima da região, segundo a classificação de Köeppen, é do tipo Cfa, caracterizado como subtropical úmido (mesotérmico com verões quentes), com precipitação e temperatura média anual de 1800 mm e 18,5°C, respectivamente, no período de 21/04 a 23/09/2021.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico (perfil 21). Antes da instalação do experimento, realizou-se a coleta de amostras de solo para análise no dia 15/03/2021, em que se constatou que não seria necessário fazer a correção de solo, pois já havia sido realizada, com 6,8 t ha⁻¹ de calcário, sendo esse incorporado por subsolagem juntamente com a adubação de correção com 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 120 kg ha⁻¹ de K₂O.

A espécie foi submetida à adubação de acordo com análise e recomendação do Manual de Adubação e Calagem (2004), para uma expectativa de 5 t/ha de MS. Antes do plantio, foi realizada a aplicação e incorporação com grade leve da adubação de manutenção com mais 75 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 50 kg ha⁻¹ de K₂O. A aplicação com Nitrogênio foi com ureia quando a cultura estava estabelecida, onde foram aplicadas duas doses de Nitrogênio (Yara Bela), na dosagem de 0,270g (30 kg ha⁻¹) por parcela, após o primeiro e o segundo cortes.

Foi realizada a dessecação antecipada da área, utilizando o herbicida com princípio ativo glifosato (Roundup), na dosagem recomendada pelo fabricante. Realizou-se subsolagem e gradagem para destorroamento e nivelamento do terreno. Para a implantação foram utilizados 40 kg.ha⁻¹ de semente de azevém da cultivar BRS Ponteio, com 85% de germinação e 99% de pureza mínima.

A semeadura foi realizada a lanço no dia 21/04/2021 e as sementes incorporadas com uso de grade leve. Porém, devido às condições pluviais do período, no dia 26/05/2021 ocorreu o replantio em função da baixa germinação, deixando dessa maneira o campo experimental desuniforme em número de plantas. A demarcação das parcelas foi realizada em 05/06/2021 pelo uso de equipamento topográfico Estação Total.

Para a aplicação dos tratamentos foram realizadas duas aplicações do regulador de crescimento Progibb 400, dissolvido em água e aplicado em cada tratamento, sendo a primeira aplicação conforme recomendação do fabricante quando a cultura atingiu os seus primeiros

15cm (29/06/2021) e a segunda após o primeiro corte (16/07/2021). Os tratamentos foram aplicados com pulverizador costal de 4 bicos com vazão de 20 l.ha⁻¹.

Foram testados 5 tratamentos, sendo T1 a ausência do regulador de crescimento (testemunha), e os demais com 5, 10, 20 e 40 g/ha de regulador de crescimento, caracterizando os tratamentos T2, T3, T4 e T5, respectivamente. O delineamento experimental foi de blocos completamente casualizados com strat e quatro repetições.

Essas doses testadas partiram da recomendação do fabricante de fazer até 3 aplicações, em uma dosagem de 20/40 g/ha e um volume de calda de 100 l.ha⁻¹, sendo a primeira aplicação quando a cultura estiver com 8 a 10 cm de altura em estágio de alongação. A segunda aplicação quando as plantas atingirem 15 cm de altura. Após a segunda aplicação, deve ser realizado o primeiro corte quando as plantas atingirem 30 cm de altura. A terceira aplicação deve ser feita quando as plantas atingirem 10 cm de altura, levando em consideração as condições ambientais e experimentais.

Foram realizados 3 cortes (simulando 3 pastejos), a partir do momento em que a cultura apresentava em média 25-30 cm, estando apta ao corte, sendo utilizado para tal uma altura residual de 10 cm. A uniformização da pastagem foi realizada com moto segadeira de parcela, com barra de corte de 1,0 m, a uma altura de 7 a 8 cm da superfície do solo. Antes do primeiro corte e após cada corte foi realizada a aplicação do fertilizante nitrogenado com suas respectivas doses, sendo essa superficial e a lanço. Os cortes foram realizados respectivamente nas datas: 13/07 (1º corte), 18/08 (2º corte) e 20/09 (3º corte).

Durante o experimento foi feito o acompanhamento da altura da cultura através de medições com régua graduada para se obter a medida média, para assim serem realizados os cortes na cultura, quando as plantas atingiram altura média de 30 cm. A área de corte das amostras bromatológicas era de 50 por 50 cm em cada tratamento, e para a análise de perfilhamento eram cortados 120 g da cultura por tratamento.

Posteriormente a cada corte foi analisada a massa verde, matéria seca e o número de perfilhos. Para obtenção da matéria seca, as amostras foram secas na estufa com ventilação forçada a 65 °C, e trituradas em moinho tipo Willey, com peneira granulométrica de dois milímetros. As variáveis de qualidade avaliadas foram: teor de proteína bruta (PB, %) (Tedesco et al. 1995) e teor de fibra bruta pelo método de análise proximal de Weende.

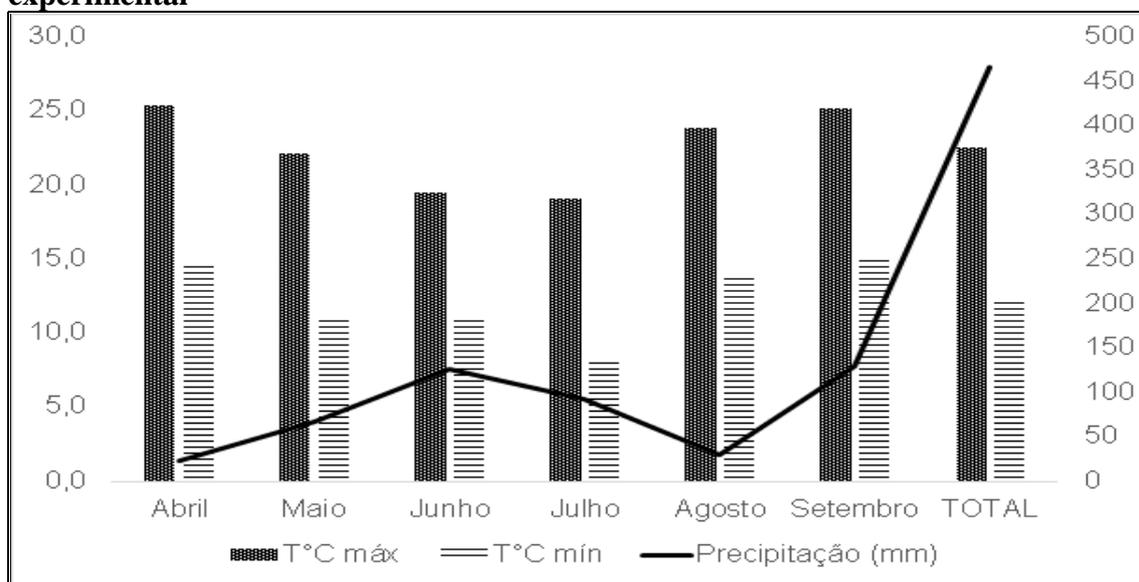
As condições meteorológicas de temperaturas máxima e mínima e precipitação pluvial foram obtidas junto à estação meteorológica da Epagri/Cepaf.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância para verificar a possível interação e as modificações no fator tempo pela análise de regressão polinomial. Para proceder às análises estatísticas, utilizou-se o programa SISVAR (2015) e EXCEL (2016).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As informações relativas às temperaturas máxima e mínima, e precipitação pluvial durante o período experimental estão apresentadas na Figura 1. A precipitação total do período foi de 466,9 mm e a variação média total de temperatura foi de 17,4 °C.

Figura 1. Temperatura média e precipitação pluvial mensais ocorridas durante o período experimental



Fonte: Estação meteorológica da Epagri/Cepaf. Chapecó-SC, abr-set, 2021.

Floss (2011) cita que a planta tem todas as suas atividades metabólicas e fisiológicas reguladas pela temperatura, sendo importante salientar que a necessidade de temperatura varia entre uma espécie e outra de planta, e também podendo ser diferente em cada estágio fisiológico de desenvolvimento.

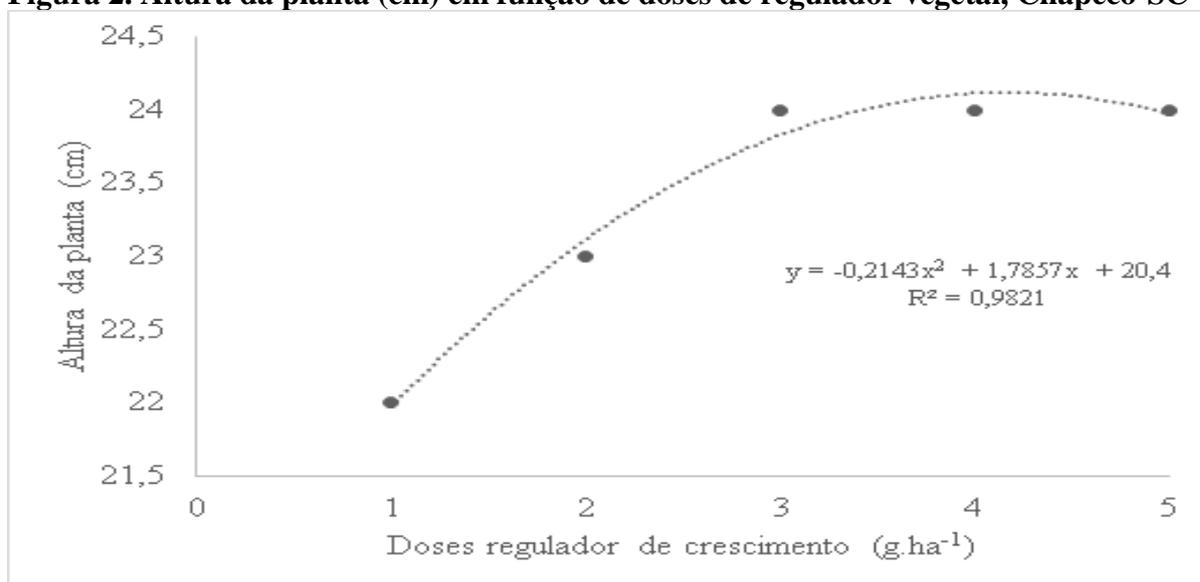
Segundo Fontaneli (2007), as forrageiras de clima temperado, como o azevém, apresentam melhor crescimento em temperaturas que variam entre 20 e 25 °C, sendo as temperaturas observadas no experimento entre 12,3 e 22,5 °C, e temperatura média de 17,4 °C.

Carvalho et al. (2010) citam que o azevém está adaptado a baixas temperaturas, porém não resistente ao calor. A produção do azevém está diretamente ligada à temperatura do ambiente, sendo que atinge o ponto máximo de produção quando ocorrem temperaturas por

volta dos 22 °C. A precipitação total do período de experimento foi de 466,9 mm, exigência hídrica que fica abaixo da exigência necessária para as forrageiras hibernais que, conforme Langer (1972) situa-se em torno de 800 mm. Vendramini et al. (2013) complementam que a espécie está limitada uma média acima de 500 mm anuais durante o período de crescimento forrageiro.

Para a variável altura de plantas (cm) obteve-se uma variação de 15 a 60 cm, obtendo uma média de 23,4 cm entre os tratamentos testados. Na Figura 2 observa-se o resultado médio de cada tratamento de 22, 23, 24, 24 e 24 cm, para os tratamentos 1 a 5, respectivamente.

Figura 2. Altura da planta (cm) em função de doses de regulador vegetal, Chapecó-SC



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Houve acréscimo em cm na altura média das plantas em razão da aplicação de doses crescentes do regulador de crescimento, sendo a resposta observada até o T3 e após estabilizando nas doses subsequentes.

Além do uso do regulador de crescimento, Guimarães e Bitencourt (2010) citam que a variável radiação solar também é um fator determinante no crescimento vegetal, pois afeta a fotossíntese e os demais processos fisiológicos, como a transpiração e a absorção de nutrientes. Guimarães e Bitencourt (2010) ainda citam que consideráveis reduções de crescimento da pastagem de clima temperado ocorrem devido ao sombreamento, que acarretará na diminuição da radiação solar que penetrará no perfil do pasto, ou também a ocorrência de dias nublados.

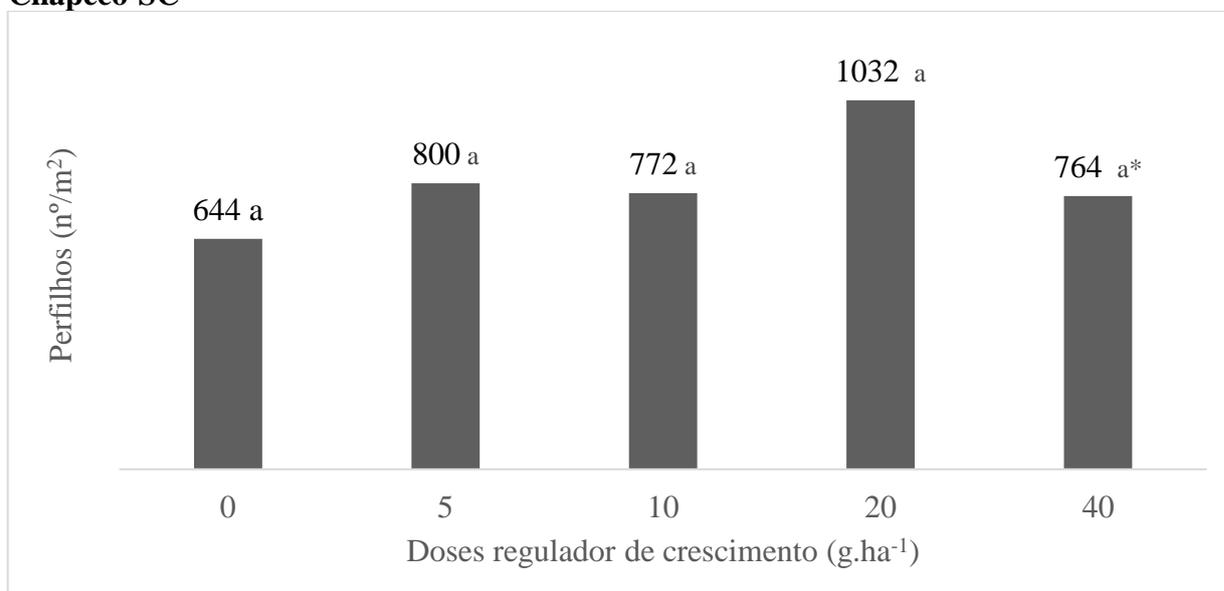
A temperatura é um dos fatores que causa efeito imediato nos processos bioquímicos (respiração e fotossíntese), físicos (transpiração) ou morfogênicos das plantas (Lemaire e

Agnusdei, 2000). Maraschin (1995) diz que a temperatura no qual a planta se desenvolve tem uma maior influência sobre a taxa de alongamento de folhas do que sobre sua taxa de aparecimento, podendo ter a sua taxa de alongamento foliar aumentada, é o que complementa Gastal et al. (1992). Já Van Soest (1994) diz que nas regiões de clima temperado os fatores de maior impacto no desenvolvimento das pastagens são: luz e temperatura, seguidas pela oferta de água.

Dessa forma, conforme exposto na Figura 1, existe uma relação de que a estabilidade da altura de crescimento entre os tratamentos pode ter sido influenciada também pela deficiência hídrica ocorrida no período, associada à baixa temperatura média ao longo do experimento.

Barreto et al. (2001) avaliaram diferentes clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) e observaram que, independente da cultivar, houve uma redução de 28% no comprimento da lâmina foliar, de 69,9 cm nas parcelas irrigadas, reduzindo para 50 cm nas que sofreram estresse hídrico. Na Figura 3 estão apresentados os resultados do número de perfilhos/m² em função das doses crescentes do regulador de crescimento, que variou de 644 à 1021 perfilhos/m².

Figura 3. Número de perfilhos/m² em função de doses crescentes de regulador vegetal, Chapecó-SC



*Letras semelhantes não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A capacidade que as gramíneas forrageiras têm de originar novos perfilhos auxilia no estabelecimento e na perenidade da pastagem, assegurando maior proteção do solo contra a ação de fatores de ambiente, conferindo maior resistência a pragas e doenças, controlando a ausência de plantas daninhas e determinando o potencial produtivo de forragem (PEDREIRA et al., 2001).

Difante et al (2008) descrevem que a capacidade de renovação dos perfilhos vai além das características genéticas, ela é influenciada diretamente por estratégias de manejo ou disponibilidade de fatores ambientais, como precipitação pluviométrica, temperatura, luminosidade e disponibilidade de nutrientes, o que já foi demonstrado nos dados da Figura 1.

No perfilhamento, as giberelinas são as responsáveis por desenvolver o alongamento do caule, e atuam também na transição do estágio juvenil para o adulto da planta, ocasionando consequentemente a indução do florescimento (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Analisando dessa forma, a influência que tem o regulador de crescimento, promovendo o perfilhamento e relacionando com os fatores ambientais que foram adversos, não se pode afirmar que apenas o regulador de crescimento poderia ter influência direta ou não com o perfilhamento da planta.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de produtividade em kg de MV.ha⁻¹ entre os tratamentos testados, que variaram de 8770 a 12257 kg de MV.ha⁻¹, sendo a média geral obtida de aproximadamente 11217 kg de MV.ha⁻¹.

Tabela 1 - Produtividade por corte e total de massa verde (kg de MV.ha⁻¹) em função de doses de regulador vegetal do período experimental

Tratamentos	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Total
Testemunha	4093,8	1838,0	2839,0	8770,0 a*
5 g/ha	4556,2	3314,0	3350,0	11220,2 a
10 g/ha	6059,2	2594,0	3604,0	12257,0 a
20 g/ha	5798,8	2980,0	3231,0	12009,8 a
40 g/ha	6309,4	3082,0	2436,0	11827,4 a

*Letras semelhantes não diferem pelo teste de Tukey (p< 0,05).

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Nos tratamentos 1 e 2, onde foi aplicado o regulador de crescimento nas doses de 5 e 10g/ha, respectivamente, obteve-se uma média de 11734 kg/ha de massa verde, comparados às

doses superiores de 4 (20g/ha) e 5 (40 g/ha), que resultou em 11919 Kg ha⁻¹ de média de massa verde produzida, pode-se observar que uma alta dosagem do regulador de crescimento não impactou em um aumento significativo de matéria verde.

Observando os resultados da Tabela 1, percebe-se que os resultados obtidos estão em concordância com os descritos por Pires et al. (2011), que verificaram uma produtividade de forragem verde no segundo e terceiro corte de 11031 e 6344 Kg ha⁻¹, na variedade comum da espécie. Se realizarmos a média dos cortes da literatura de Pires et al. (2011) citada acima, teremos uma média de aproximadamente 8688 Kg ha⁻¹, essa média ficará abaixo do resultado dos cinco tratamentos do experimento.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados de produtividade em kg de MS.ha⁻¹ entre os tratamentos testados que variaram de 2259 a 3112 kg de MS.ha⁻¹, sendo a média geral obtida de aproximadamente 2880 kg de MS.ha⁻¹.

Tabela 2 - Produtividade por corte e total de matéria seca (kg de MS.ha⁻¹) em função de doses de regulador vegetal do período experimental

Tratamentos	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Total
Testemunha	943,2	420,0	896,0	2259,2 a*
5 g/ha	1176,2	884,0	1052,0	3112,0 a
10 g/ha	1315,0	648,0	1059,0	3022,0 a
20 g/ha	1423,0	619,0	952,4	2994,4 a
40 g/ha	1347,6	789,0	970,0	3106,6 a

*Letras semelhantes não diferem pelo teste de Tukey (p< 0,05).

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O peso médio obtido está de acordo com o citado por Fontanelli et al (2009), que descrevem a produção de matéria seca do azevém variando de 2 a 6 toneladas.ha⁻¹.

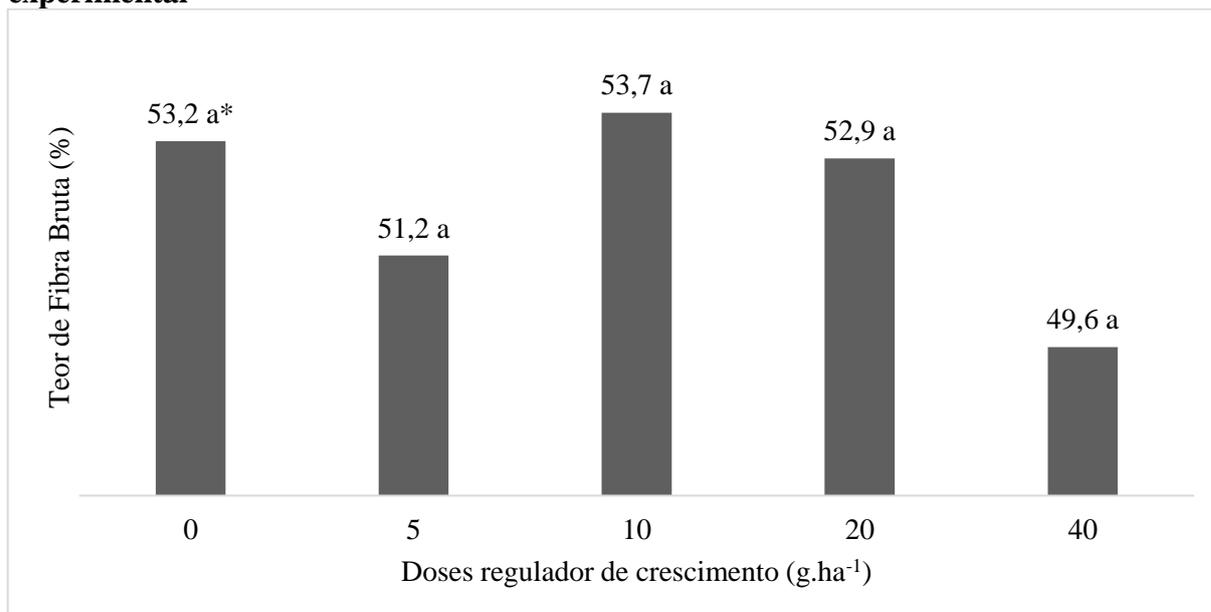
A partir dos dados observa-se também que as maiores doses não resultam em um aumento de matéria seca. A produtividade de matéria seca ficou abaixo das já encontradas por Andres (2016) que obteve a produção de 6.166 kg.ha⁻¹ e pelos 6.134 kg MS ha⁻¹ obtidos por Pinheiro et. al. (2012), ambos com a mesma cultivar testada nesse experimento, a BRS Ponteio.

Observando ainda os resultados das Tabelas 1 e 2, destaca-se que os tratamentos 2 (5g/ha) e 3 (10g/h) obtiveram as maiores médias de massa verde (MV) e matéria seca (MS). Outro destaque para o tratamento 2 fica por conta de que nos três cortes, nos quesitos massa

verde e matéria seca, manteve-se um parâmetro de produção, não gerando alternância de altos e baixos valores de produtividade entre cortes.

Na Figura 4 observa-se os teores de Fibra Bruta (%) que variaram de 49,6 à 53,7%, com uma média de 52,1%.

Figura 4. Teores de Fibra Bruta (%) em função de doses de regulador vegetal do período experimental



*Letras semelhantes não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

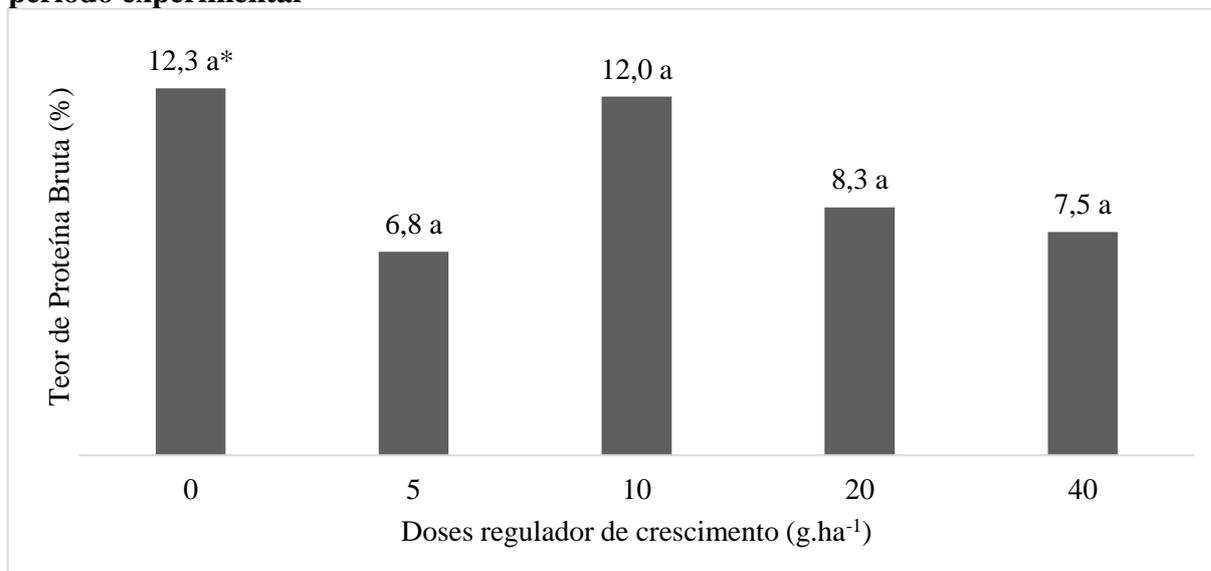
Fonte: Chapecó-SC, Uceff, abr-set/2021.

Conforme Silva e Queiroz (2009), o termo fibra bruta (FB) é a parte dos carboidratos que resistem ao tratamento sucessivo com ácido e base diluídos, representando assim grande parte da fração fibrosa dos alimentos. Teixeira (2003) cita que a principal composição da FB é a celulose com pequenas quantidades de lignina e hemicelulose, sendo a celulose a maior fração.

Vale ressaltar que o método utilizado não é o mais preciso para determinação de Fibra Bruta, pois é um método muito agressivo, fornece valores baixos e leva a perda de alguns componentes. Tem como principal limitação o fato em que ela não separa a celulose da hemicelulose e provoca assim a perda da parte da lignina, que não é considerada carboidrato, e da hemicelulose.

Na Figura 5 observa-se os teores de Proteína Bruta (%) que variaram de 6,8 à 12,3%, com uma média de 14,11%.

Figura 5. Teores de Proteína Bruta (%) em função de doses de regulador vegetal do período experimental



*Letras semelhantes não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Chapecó-SC, Uceff, abr-set/2021.

Mioto (2015) afirma que, para forrageiras de clima temperado, os valores de PB próximos a 20%, caracterizam que a pastagem é de boa qualidade. Mas Tonetto et al. (2011) ponderam que a concentração pode variar de acordo com a espécie, cultivar e o estágio de maturidade das plantas.

Seguindo essa cronologia e os dados expostos na Figura 5, nenhum tratamento na média geral apresentou resultado próximo ou igual aos 20%. Porém, a média geral de PB no terceiro corte envolvendo todos os tratamentos foi de 20,7%.

Os teores de PB ficaram abaixo dos encontrados por Carvalho e Strack (2013), em que relataram que o azevém Barjumbo obteve um teor médio de PB de 23%, porém ficaram acima dos encontrados por Berbigier et al (2013), que em um estudo para avaliar a influência de diferentes alturas de corte em pastagem de azevém, em todos os cortes, não encontraram valores acima de 6,5% de PB.

Fontaneli et al. (2006) citam que os teores de PB variam muito de um estágio para outro. Os fatores como a temperatura, disponibilidade de água, fertilidade do solo e a quantidade de radiação solar interferem diretamente nos valores nutritivos da pastagem produzida. Relacionando isso com os dados da Figura 1, pode-se considerar que os baixos valores de proteína bruta se deram em razão da adversidade climática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tratamentos 4 (20 g/ha) e 5 (40 g/ha), não impactaram em um aumento de produtividade, e nos mesmos ocorreu uma estabilização na produtividade da cultura. Até o tratamento 3 (10 g/ha), houve aumento nos resultados de produtividade. As condições climáticas (temperatura e precipitação pluviométrica) foram um fator determinante nos resultados obtidos, pois não eram as condições ideais de desenvolvimento da cultura, que teve estresse hídrico e térmico, impactando no desenvolvimento das plantas.

Ao final da pesquisa, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas, com foco na questão em conduzir o experimento proporcionando um ambiente ideal de desenvolvimento da cultura.

REFERÊNCIAS

ADAMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, J.G.; NETTO, J.M. Caracterização da região dos Cerrados. In:_____. *Solos dos Cerrados: Tecnologias e Estratégia de Manejo*. EMBRAPA/CPAC. Liv. Nobel, São Paulo, p.-33-74, 1986.

AGROFIT. **Ministério da Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumosagricolas/agrotoxicos/agrofit>> Acesso em: 12 Out. 2021.

ALMEIDA, E. M. *et al.* O uso de reguladores de crescimento vegetal em plantas forrageiras. **Nutritime Revista Eletrônica**, Viçosa, v. 12, n. 5, p. 4302-4308, 2015. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/330_-_4302-4308_-_NRE_12-5_set-out_2015.pdf>. Acesso em: 08 set. 2021.

ANDRES. G. J. Avaliação de rendimento de cultivares de azevém. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Federal Fronteira Sul, curso de Agronomia, campus Cerro Largo, RS, 2016.

ARGYRIS, J.; DAHAL, P.; HAYASHI, E.; STILL, D.W.; BRADFORD, K.J. Genetic variation for lettuce seed thermoinhibition is associated with temperature-sensitive expression of abscisic Acid, gibberellin, and ethylene biosynthesis, metabolism, and response genes. **Plant Physiol**, v.148, n.2, p. 926-947, 2008.

ARTECA, R. N. **Plant growth substances: principles and applications**. New York: Chapman & Hall, p. 332, 1995.

ÁVILA, M. R. Efeito da adubação nitrogenada e sobressemeadura de azevém anual em campo nativo no aporte de biomassa morta, solo descoberto, altura e proporção de material verde e morto da vegetação. In:_____. *III Simpósio de Sustentabilidade e Ciência Animal*. Universidade de São Paulo, Anais...São Paulo, 2013.

BARRETO, G.P., Lira, M.A., Santos, M.V.F. and Dubeux Junior, J.C.B. Avaliação de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) e de um híbrido com milheto (*Pennisetum glaucum*) submetidos a estresse hídrico. **Parâmetros morfológicos**. Rev. Bras. Zootecn., 30: 1-6, 2001.

BERBIGIER, Cristiano et al. Influência de diferentes alturas de corte na produção de matéria seca e teor de proteína bruta em pastagem de azevém. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 19, n. 1, p. 33 – 42. 2013.

CARRER, Célia Regina Orlandelli; CASTRO, Paulo Roberto de Camargo; GOMIDE, Catarina Abdalla; SILVA, Neli Marisa Azevedo; CONSENTINO, Renata Maria; CAMARGO, Juliana Zenha; DE LIMA, César Gonçalves. **Aspectos fisiológicos do crescimento da alfafa (*Medicago sativa* L. cv. Crioula) após pulverização com ácido giberélico durante o período de seca invernal**. Maringá, v. 25, no. 1, p. 201-205, 2003.

CARVALHO, I. Q. De; STRACK, M. Ensaio de Aveias Forrageiras, Carambeí, PR, 2012. In: XXXIII REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, Pelotas, RS. abr. 2013. **Anais eletrônicos**. Pelotas: UFPEL, 2013. Disponível em http://cgfufpel.org/aveia/trabalhos/115_3.pdf >. Acesso em 10/04/2017.

CARVALHO, Paulo C. de F.; RIBEIRO FILHO, Henrique M. N.; POLI, César H. E. C.; MORAES, Anibal; DELAGARDE, Remy. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATTOS, Wilson Roberto Soares. (Org.). **Anais... XXXVIII Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Piracicaba, v. 1, p. 853-871, 2001.

CARVALHO, Paulo Cesar de Faccio et al. Forrageiras de Clima Temperado. **Plantas Forrageiras**. Viçosa – MG: UFV. Cap. 16, 2010.

CARVALHO, T. B. de; ZEN, S. de; TAVARES, E. C. N. Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina. In: _____. *Congresso Da Sociedade Brasileira De Economia, Administração E Sociologia Rural*, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SOBER, 2009. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/15583452-Comparacao-de-custo-de-producao-na-atividade-de-pecuaria-de-engorda-nos-principais-paises-produtores-de-carne-bovina.html>>. Acesso em: 05 Set. 2021.

CARVALHO, W. T. V et al. **Pastagens Degradadas e Técnicas de Recuperação: Revisão**. PUBVET, v. 11, n. 10, p.1036-1045, 2017. Disponível em: <<https://www.pubvet.com.br/uploads/0a8507da1ed6901dc7b05858a61c8a74.pdf>>. Acesso em: 06 set.2021

CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. **Ecofisiologia de cultivos anuais: trigo, milho, soja, arroz e mandioca**. São Paulo: Nobel, 1999. p.128.

COSTA, J. A. A.; QUEIROZ, H. P. **Régua de manejo de pastagens**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2013. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 125). Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/92016/1/COT125.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2021.

CUNHA, Ricardo Pereira. **Manejo da desfolha na ecofisiologia da produção de forragem e sementes de azevém anual**. 2012. 48f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, para obtenção do título de Mestre em Ciências. Pelotas, 2012.

DEBLITZ, C. **Beef and Sheep Report: understanding agriculture worldwide**. Agri benchmark. 2012.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. **Diagnóstico das Pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa, 2014. 36 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2021.

DIFANTE, G. S. et al. Dinâmica do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 189-196, 2008.

EMBRAPA. Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo. **Estudos Socioeconômicos e Ambientais**. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo>>. Acesso em: 19 set. 2021.

EMBRAPA. Pastagens. **Qualidade da carne: do campo à mesa**. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/producao-de-carne-bovina/pastagem>>. Acesso em: 2 set. 2021.

FAO. **The state of food and agriculture**. Rome: FAO, 2009. Disponível em: <http://bit.ly/dcsAFD>. Acesso em: 25 jul. 2013. FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - An example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

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

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: um programa para análises e ensino estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008. Disponível em: <artigo Symposium> Acesso em: 27 Out de 2021.

FIGUEIREDO, Samuel Luiz. **Comportamento Produtivo Do Trigo Em Função Da Densidade De Semeadura E Da Aplicação De Reguladores Vegetais**. 11. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia (Agricultura), Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp, Botucatu, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/86403/figueiredo_sl_me_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09 set. 2021.

FLOSS, Elmar Luiz. **Fisiologia das plantas cultivadas**: o estudo que está por trás do que se vê. 5 ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2011.

FONTANELI, R. S. *et al.* GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS ANUAIS DE INVERNO. In: FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELLI, R. S. (ed.). *Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira*. 2. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. Cap. 4. p. 127-172. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/li01-forrageiras/cap4.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2021.

FONTANELI, R. S., DÜRR, J. W., FONTANELI, R. S., SANTOS, H. P. dos. Valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito. In: SANTOS, H. P. dos, FONTANELI, R. S. **Cereais de inverno de duplo propósito para a integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p. 65-84, 2006.

FONTANELI, Renato Serena et al. **Gramíneas forrageiras anuais de inverno**. Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo. 2009.

FONTANELI, Roberto Serena et al. **Cereais de inverno de Duplo Propósito na Integração Lavoura-Pecuária**: aveia, cevada, centeio, trigo e triticale. Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, 2007.

FORRAGICULTURA: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. 1ª edição. Jaboticabal –SP. v.1. cap 9, p. 125-135, 2013.

GASTAL, F., BÉLANGER, G. and LEMAIRE, G. *A model of the leaf extension rate of tall fescue in response to nitrogen and temperature*. Ann. Bot., 70: 437-442.

GERDES, L et al. Características do dossel forrageiro e acúmulo de forragem em pastagem irrigada de capim-aruaana exclusivo ou sobre-semeado com uma mistura de espécies forrageiras de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.4, p. 1088-1097, 2005.

GUIMARÃES, A.K.V. e BITENCOURT, L.L. Utilização de luz pelas comunidades de plantas forrageiras nas pastagens, com ênfase nas tropicais. **PUBVET**, Londrina, V.4, N. 3, Ed. 108, Art. 727, 2010.

LANGER, R.H.M. **How grasses grow**. Londres: Edward Arnold, 60p. 1972.

LEMAIRE, G. and Agnusdei, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In: Lemaire, G., Hodgson, J., Moraes, A. (Eds). *Grassland ecophysiology and grazing ecology*. CAB International. Wallingford. pp. 265-288, 2000.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) *The ecology and management of grazing systems*. Wallingford: CAB International, 1996. p.3-36.

LORETTI, J. **Effects of grazing on grass morphology**. 2003.

MACEDO, M. C. M. et al. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DA SCOT

CONSULTORIA - TEC - FÉRTIL, 1., 2013, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p. 158-181. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/976514/1/DegradacaopastagensalternativasrecuperacaoMMacedoScot.pdf>>. Acesso em: 06 set.2021.

MARASCHIN, G. E. 1995. Manejo de coastcross-1 sob pastejo. In: Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero *Cynodon*. **Anais...** Embrapa. CNPGL. Juiz de Fora. pp. 93-107

MELO, N. F. **Hormônios e Reguladores de Crescimento Vegetal**. EMBRAPA. Petrolina. 2002. Disponível em: <[file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Hormonios-e-Reguladores-de-Crescimento-Vegetal%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Hormonios-e-Reguladores-de-Crescimento-Vegetal%20(2).pdf)>. Acesso em: 10 set. 2021.

MIOTO, D. F. Produção de forragem e qualidade nutricional de cultivares diploides e tetraploides de azevém anual. 2015. 37 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

MITTELMANN, A. BORTOLINI, F. BENDER, S. E. CONHECENDO A CULTIVAR DE AZEVÉM BRS PONTEIO. **Boletim Técnico Regional do Leite**, Lageado, 4p, 2012. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79227/1/BOLETIM-TECNICO-REGIONAL-DO-LEITE-14-co-autora-divulgacao-midia.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2021.

MITTELMANN, A. et al. Caracterização agronômica de populações locais de azevém na Região Sul do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.12, p.2527-2533, dez, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/9hFgMGfmcrZxNyDV4Xs5Jdt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 set. 2021.

MITTELMANN, A. Principais espécies forrageiras. In: PEGORARO, L. M. C. (Ed.). *Noções sobre produção de leite*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 153 p. Disponível em: <[https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&id=744374&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22PEGORARO,%20L.%20M.%20C.%20\(Ed.\).%22&qFacets=autoria:%22PEGORARO,%20L.%20M.%20C.%20\(Ed.\).%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1](https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&id=744374&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22PEGORARO,%20L.%20M.%20C.%20(Ed.).%22&qFacets=autoria:%22PEGORARO,%20L.%20M.%20C.%20(Ed.).%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1)>. Acesso em: 08 set. 2021.

MONTARDO, D. P. MITTELMANN, A. Avaliação da cultivar de azevém BRS Ponteio na Região da Campanha do Rio Grande do Sul. **Comunicado Técnico**, Bagé, p. 1-4, 2009. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131709/1/CO68.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2021.

OLIVEIRA, A. P. T *et al.* Características e utilização do azevém (*Lolium multiflorum* L.) na alimentação de ruminantes: revisão de literatura. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 21, n. 3, p. 347-368, 2019. Disponível em: <<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2792-9264-1-PB.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2021.

OLSZEWSKI, N.; SUN, T.P.; GUBLER, F. Gibberellin signaling: biosynthesis, catabolism, and response pathways. **Plant Cell**, v.14, p.61– 80, 2002.

PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.772-807

PELLISSARI, G. et al. **Hormônios reguladores de crescimento e seus efeitos sobre os parâmetros morfológicos de gramíneas forrageiras.** Trabalho de Pesquisa desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria Campus Frederico Westphalen-RS, 2012.

PINHEIRO, E. D. C., PIRES, E. D. S., BARBOZA, K. D. S., MITTELMANN, A., BENDER, S. E.; BORTOLINI, F. Produtividade do azevém BRS Ponteio em unidades de observação no interior do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓSGRADUAÇÃO DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 4., 2012, Pelotas. Ciência e inovação para 2050: Qual o futuro que queremos? Resumos e palestras. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012.

PIRES, E.S.; MITTELMANN, A.; CASTRO, R.L.; GABE, N.L.; DOUMER, M.E.; AMARAL, R.P.; GABANA, A. Distribuição da produção de forragem em populações de azevém na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul. In: XVIII Congresso de Iniciação Científica – CIC, XI Encontro de Pós-Graduação – ENPOS. **Anais...** Pelotas-RS: Editora Gráfica UFPel, 2011.

POLOK, K. **Molecular evolution of the genus Lolium sp.** Olsztyn: Studio Poligrafii Komputerowej, 320 p, 2007.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal.** Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 906p, 2008.

REGIÃO SUL DO BRASIL. **Ciência Rural**, v.40, n.12, p.2527-2533, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/9hFgMGfmcZxNyDV4Xs5Jdt/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 06 set.2021.

RODRIGUES, J. D; GODOY, L.J.G de; ONO, E. O. **Reguladores vegetais:** bases e princípios para utilização em gramados. II SIGRA – Simpósio sobre Gramados – “Manejo de Gramas na Produção e em Gramados Formados” p. 233-262, 2004.

ROMAN, J.; ROCHA, M. G.; PIRES, C. C.; MACARI, S.; PÖTTER, L. et al. Características produtivas e perdas de forragem em pastagem de azevém com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira Agrociência**, v.16, n.1-4, p.109- 115, 2010. Disponível em: <<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2015-2726-1-PB.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2021.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos).** 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 235 p, 2009.

SKONIESKI, F. R.; VIEGAS, J.; BERMUDEZ, R. F. Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.550-556, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/8PRsjn67LBjdKn7ptcRwrWR/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 30 Ago. 2021.

SUBRINHO, C. R. et al. Uso de reguladores de crescimento vegetal no capim BRS zuri. In: jornada de iniciação científica e extensão, 11., 2020, Tocantins. **Jornada científica**. Tocantins: Jice, 2020. p. 1-8. Disponível em: <<https://prop.i.iftto.edu.br/ocs/index.php/jice/11jice/paper/viewFile/10080/4634>>. Acesso em: 09 set. 2021.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, p.888, 2017.

TAVARES, L. C. V.; FOLONI, J. S. S.; BASSOI, M. C.; PRETE, C. E.C. Genótipos de trigo em diferentes densidades de semeadura. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 44, n. 2, p. 166-174, 2014.

TEDESCO, M.J.; GIACONELO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. **Análise de solo, planta e outros materiais**. Porto Alegre: Departamento de solo da Faculdade de Agronomia da UFRGS, 147p, 1995.

TEIXEIRA, A. S. **Alimentos e alimentação dos animais**. Vol. I. 5.ed. Lavras: UFLA/Faepe, 241 p, 2003.

TONETTO, C. J. et al. *Produção e composição bromatológica de genótipos diplóides e tetraplóides de azevém*. *Zootecnia Tropical*, v. 29, n. 2, p. 169±178, 2011.

VALÉRIO, I. P. Progresso genético na seleção de genótipos de trigo com base na expressão do caráter número de afilhos. Tese pós-graduação Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS, 2008.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. Comstock Publishing Associates. Ithaca, N.Y., 2nd ed. 476p, 1982.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. Comstock Publishing. New York, 1994.

VENDRAMINI, J. M. B.; DUBEUX JR, J. C. B.; COOKE, R. F. Gramíneas e Leguminosas de Clima Temperado. In: REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. (Eds.). VOLENEC, J. J.; NELSON, C. J. Forage crop management: Applications of emerging technologies. In: Heath, M. E., Metcalfe, D. S., Barnes, R. F. (Eds.). *Forages: The science of grassland agriculture*, 3º Ed. Vol. 1. The Iowa State University Press, Iowa, USA, p.3-20. 1995.

WEAVER, R. J. **Plant growth substances in agriculture**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, p.594, 1972.

WHEELER, D. J. B.; JACOBS, S. W. L.; WHALLEY, R. D. B. **Grasses of New South Wales**. **Armidale**: University of New England Printery, 2002. 450 p. Disponível em: <<https://catalogue.nla.gov.au/Record/1647579?lookfor=Grasses%20of%20New%20South%20Wales&offset=3&max=1219956>>. Acesso em: 06 set.2021.