

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA

THIAGO HENRIQUE DIEL

VIABILIDADE DO USO DE UM BIORREGULADOR DE CRESCIMENTO EM
Cynodon spp. (TIFTON-85) PARA A PRODUÇÃO DE FENO.

CERRO LARGO

2021

THIAGO HENRIQUE DIEL

**VIABILIDADE DO USO DE UM BIORREGULADOR DE CRESCIMENTO EM
Cynodon spp. (TIFTON-85) PARA A PRODUÇÃO DE FENO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Gilmar Roberto Meinerz

CERRO LARGO

2021

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Diel, Thiago Henrique
Viabilidade do uso de um biorregulador de crescimento
em *Cynodon* spp. (tifton-85) para a produção de feno. /
Thiago Henrique Diel. -- 2022.
40 f.:il.

Orientador: Doutor em Zootecnia Gilmar Roberto
Meinerz

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Cerro Largo, RS, 2022.

1. Bermudagrass.. 2. Estimulante vegetal.. 3. Grama
perene.. 4. Pastagem.. I. Meinerz, Gilmar Roberto,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Título.

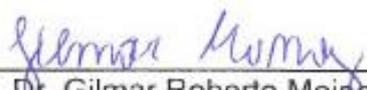
THIAGO HENRIQUE DIEL

VIABILIDADE DO USO DE UM BIORREGULADOR DE CRESCIMENTO EM
Cynodon spp. (TIFTON-85) PARA A PRODUÇÃO DE FENO.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia da
Universidade Federal da Fronteira Sul
(UFFS), como requisito para obtenção do
título de Agrônomo.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 22/03/2022.

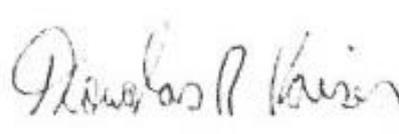
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Gilmar Roberto Meinerz – UFFS
Orientador



Prof. Dr. Decio Adair Rebellatto da Silva – UFFS
Avaliador



Prof. Dr. Douglas Rodrigo Kaiser – UFFS
Avaliador

RESUMO

A produção de plantas perenes para a produção de pastagem e de feno para a alimentação dos animais é fundamental uma vez que proporcionam boa produção e matéria seca de qualidade. Por isso promover o incremento na produção da forrageira é uma maneira de elevar a produtividade no mesmo espaço de área. O uso de biorreguladores tem por finalidade incrementar ou melhorar a produtividade das plantas. O objetivo da pesquisa foi avaliar a produção e emissão de perfilhos de tifton-85 em dois cortes ao utilizar doses variadas de um biorregulador. Também, objetivou-se avaliar os efeitos sobre a relação entre folha-colmo. O trabalho foi realizado no município de Santo Cristo – RS com um delineamento de blocos casualizados, com 4 blocos e 5 diferentes doses de aplicação do biorregulador. Os resultados indicam que o uso do produto resultou em incremento no número de perfilhos por m², sendo no primeiro corte o número máximo de perfilho por m² na dose de 553 ml/ha, e no segundo corte na dose de 463 ml/ha. Para a produção de MS por ha também houve incremento, em ambos os cortes, sendo no primeiro corte a produção máxima de MS/ha na dose de 521,7 ml/ha, e no segundo corte na dose de 463,22 ml/ha. Considerando a produção de perfilhos e MS/ha, as aplicações devem partir de 400 ml/ha á 600 ml/ha, mas levando em conta os custos e o lucro ao produtor, aplicar 300 ml/h Para a relação folha-colmo, em ambos os cortes não houve resultados significativos.

Palavras chave: Bermudagrass. Estimulante vegetal. Grama perene. Pastagem.

ABSTRACT

The production of perennial plants for the production of pasture and hay for animal feed is fundamental since they provide good production and quality dry matter. Therefore, promoting an increase in forage production is a way to raise productivity in the same area space. The use of bioregulators aims to increase or improve plant productivity. The objective of the research was to evaluate the production and tiller emission of tifton-85 in two cuts when using varied doses of a bioregulator. It also aimed to evaluate the effects on the leaf-stem relationship. The work was conducted in the city of Santo Cristo - RS with a randomized block design, with 4 blocks and 5 different application doses of the bioregulator. The results indicate that the use of the product resulted in an increase in the number of tillers per m², with the maximum number of tillers per m² in the first cut at a dose of 553 ml/ha, and in the second cut at a dose of 463 ml/ha. For the production of DM per ha there was also an increase in both cuts, being in the first cut the maximum production of DM/ha in the dose of 521.7 ml/ha, and in the second cut in the dose of 463.22 ml/ha. Considering the production of tillers and DM/ha, the applications should start from 400 ml/ha to 600 ml/ha, but taking into account the costs and profit to the producer, apply 300 ml/ha. For the leaf-stem relationship, in both cuts there were no significant results.

Key words: Bermudagrass. Plant stimulant. Perennial grass. Pasture.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Representação gráfica do acumulado de chuva no período de condução do experimento.....	21
Figura 2 – Croqui de distribuição dos tratamentos no experimento	23
Figura 3 – Ilustração gráfica do número médio de perfilhos por m ² , com a linha de tendência polinomial e a equação quadrática.	29
Figura 4 – Ilustração gráfica do número médio de perfilhos por m ² , com a linha de tendência polinomial e a equação quadrática.	30
Figura 5 – Ilustração gráfica da produção média de Matéria Seca (kg/ha) no primeiro corte.	31
Figura 6 – Ilustração gráfica da produção média de Matéria Seca (kg/ha) no segundo corte.	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise química do solo, na camada 0-10 cm e 10-20 cm.	22
Tabela 2 – Número de perfilhos e produção de MS no primeiro e segundo corte. Santo Cristo, RS, 2021	28
Tabela 3 – Produção no primeiro corte de MS (kg/ha), produção de fardos de feno de 12kg, incremento de fardos e de R\$, Custo de aplicação do produto e lucro final com a aplicação do biorregulador.	33
Tabela 4 - Produção no segundo corte de MS (kg/ha), produção de fardos de feno de 12kg, incremento de fardos e de R\$, Custo de aplicação do produto e lucro final com a aplicação do biorregulador.	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	OBJETIVOS.....	11
1.1.1	Objetivo Geral	11
1.1.2	Objetivos Específicos	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	TIFTON 85 (CYNODON SPP.)	12
2.2	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E NA DIETA ANIMAL.....	12
2.3	ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO	15
2.4	BIORREGULADORES.....	16
2.4.1	Auxinas	17
2.4.2	Giberelinas	19
2.4.3	Citocininas	20
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1	LOCAL DO EXPERIMENTO.....	21
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	22
3.3	AVALIAÇÕES DO PRIMEIRO CORTE.....	25
3.4	CONDUÇÃO DA SEGUNDA PARTE DO TRABALHO	26
3.5	AVALIAÇÕES DO SEGUNDO CORTE	26
4	RESULTADOS ESPERADOS	28
	REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva de alimentos envolve tanto atividades agrícolas como atividades industriais, sendo que no Rio Grande do Sul a pecuária se caracteriza como uma das principais atividades (EICHELBERGER, 2015). Desta maneira, se faz necessária a produção de volumoso e de pastagens para alimentação dos animais.

A necessidade de produzir alimento para os bovinos fez uma prática se tornar comum, que é a de produzir forragens conservadas, como por exemplo a silagem e o feno, principalmente em épocas que a disponibilidade de pastagens não é capaz de suprir a demanda por quantidade e qualidade para alimentar os rebanhos (CAVALCANTE *et al.*, 2004).

Além de alimentar os bovinos, os criadores de equinos também necessitam de forragens de alta qualidade. Essa necessidade é crucial para a criação destes animais, possibilitando um manejo equilibrado da dieta, seja ela a base de produtos conservados através da fenação ou ensilagem, ou ainda o próprio pastejo com qualidade e oferta adequada (DOMINGUES, 2009).

As plantas forrageiras quando utilizadas para pastejo ou produção de feno, são geralmente muito exigentes em nutrientes, devido a constante retirada de massa verde. A exportação de nutrientes no tifton 85 é alta, sendo o nitrogênio o maior limitante para produção, logo o mais exportado. Os outros nutrientes também têm taxas de exportação elevadas. Devido à esta demanda por adubações, principalmente a nitrogenada, o pH do solo decresce com o passar do tempo. Desta maneira, é necessária a realização de amostragem de solo a cada ano, para correção do pH e devida adubação (FONTANELI, Renato; SANTOS; FONTANELI, Roberto, 2012).

As áreas que são cultivadas com tifton 85, no inverno sofrem devido as geadas e baixas temperaturas, conseqüentemente diminuindo ou até mesmo estacionando a produção (BERGOLI *et al.*, 2011). Desta maneira é necessário produzir mais durante as épocas de máxima produção, para garantir estoque de alimento principalmente para o inverno.

Conforme SILVA (2019, p. 7), “A agricultura é uma prática que demanda constantemente a busca por ferramentas alternativas que incrementem a produtividade das culturas”. Com a crescente demanda de alimentos, o uso de bioestimulantes, que fazem parte do grupo dos hormônios vegetais (auxinas,

citocininas, giberelinas, os retardadores, os inibidores e o etileno), torna-se uma técnica utilizada para melhorar as produções de muitas culturas. Com a aplicação destes produtos, ocorrem modificações que podem inibir ou estimular o crescimento e/ou a produção das plantas (CASTRO; PACHECO; MEDINA, 1998).

De acordo com o MAPA, o bioestimulante é considerado um produto com substâncias naturais de diferentes composições, concentrações e proporções, com possibilidade de aplicação em toda a planta, no solo ou sementes, com o intuito de melhorar o desenvolvimento e o equilíbrio hormonal das plantas, melhorar qualidade de sementes além de estimular desenvolvimento radicular.

Considerando a importância da utilização de tifton 85 pelos produtores rurais, principalmente os de bovino de corte e de leite, optou-se por realizar este trabalho com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação do produto comercial Stimulate sobre a produção desta cultura.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito de diferentes doses de biorregulador sobre a cultura de Tifton-85.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o efeito de diferentes doses de biorregulador sobre a produção de massa fresca e massa seca da Tifton-85;
- Avaliar a produção e desenvolvimento de perfilhos na Tifton-85 sobre diferentes doses de biorregulador;
- Avaliar a relação entre folha e colmo na Tifton-85 sob diferentes doses de biorregulador;
- Avaliar o rebrote das plantas de Tifton-85 após primeiro corte feito depois das aplicações do biorregulador;

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TIFTON 85 (CYNODON SPP.)

Segundo Burton et al. (1993), o capim tifton-85 é um híbrido com seleção realizada nos Estados Unidos da América, mais precisamente na Geórgia, resultado de cruzamentos entre o capim tifton-68 e o registro PI 290884, que é proveniente da África do Sul.

Entre as forrageiras, as plantas do gênero *Cynodon* são caracterizadas como de elevado valor nutritivo além de altas produtividades. Considerando cultivares do gênero *Cynodon*, a tifton 85 se destaca por apresentar algumas características importantes, como por exemplo o porte mais elevado, suas folhas são mais longas e com a coloração verde mais escura, apresenta ainda grandes rizomas, seus estolões são mais longos além de expandirem mais rapidamente (BURTON; GATES; HILL, 1993).

Tifton 85 quando cultivado em áreas tropicais tem a capacidade de produzir muita forragem por área e por animal. Além disso, pode ser utilizada para fins variados, como o pastejo pelos animais ou o corte para a conservação da forragem, que pode ser através de silagem, feno ou pré-secado (BERNARDES, 2019).

2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E NA DIETA ANIMAL

Conforme Marx et al., (2020), a atividade leiteira tem grande importância na agropecuária brasileira, e principalmente no Rio Grande do Sul. Neste estado, a produção apresentou incremento de 134,4% de 1996 até 2017 e durante o mesmo período o rebanho leiteiro aumentou 28,9%. Comparando a produção brasileira com a de outros países referência, observa-se que o Brasil está atrasado e que precisa de melhorias tecnológicas e cuidados referentes a dieta animal.

Segundo dados apresentados pela Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do Rio Grande do Sul, o Brasil possui o maior rebanho bovino do mundo, com uma média de 213.523.056 cabeças. Além disso, ovinos e equinos representam outro grande grupo de animais que necessitam de pastagens para a sua alimentação.

Conforme Uhde *et al.* (2012), na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul a produção leiteira é destaque, baseada principalmente nos sistemas à base de pastagens. De acordo com o mesmo autor, a pastagem de Tifton 85 é muito utilizada pois tem alto potencial de produção, é resistente ao pisoteio dos animais e garante fluxo constante de matéria orgânica no solo.

A necessidade de alimento para o quantitativo de animais citado acima é muito grande, considerando volumosos e concentrados. Uma das técnicas para produção de volumoso é a fenação, que segundo Furlanetti e Brambilla (2008) era considerada uma prática muito difícil de ser realizada, devido a necessidade de equipamentos específicos.

Muitos produtores que cultivam a Tifton 85 optam pela produção de feno ou de silagem, para assim conservar e manter o valor nutricional do alimento, além de garantir estoque na propriedade. Além disso, a produção desses volumosos pode gerar renda, através da sua venda (EICHELBERGER, 2015).

A produção do feno objetiva produzir alimento em épocas de fartura para estocar e fornecer em épocas de seca, conservando o valor nutritivo da forragem. A tecnologia de produzir feno foi mais difundida com a introdução e conhecimento de forrageiras com grande potencial produtivo e nutritivo, principalmente as gramíneas tifton e/ou coast-cross. (FURLANETTI; BRAMBILLA, 2008).

Existem algumas normas que indicam a qualidade do feno, determinadas com base em experimentos. Um destes exemplos de qualidade, que não considera a composição química, separa os fenos de gramíneas em produto de alta qualidade, que deve possuir no mínimo 45% de folhas, qualidade regular com no mínimo 30% de folhas e qualidade relativamente pobre que deve possuir no mínimo 15% de folhas (VILELA, 2009).

De acordo com Filho (2019), a tifton 85 é muito utilizada para a produção de volumoso, principalmente feno pois apresenta características que favorecem a desidratação acelerada, além de ser uma das gramíneas que apresenta maior digestibilidade animal.

O capim-tifton-85 por apresentar boa palatabilidade e digestibilidade, aliado ao seu alto teor de proteína bruta, apresenta potencial zootécnico muito bom. Além disso, devido as suas características que favorecem a produção de feno, a planta também pode gerar renda graças ao preço pago pelo produto, podendo atingir 1,00 R\$/kg ou mais em regiões com escassez do produto (ARAÚJO, 2017).

Além de gerar renda, a produção de feno para utilização interna da propriedade produtora também traz alguns benefícios considerando qualidade e manejo do produto. Este mantém-se por mais tempo em boas condições quando é devidamente seco e armazenado, possibilita produzir mais forragem por área, garante utilização da forragem com o máximo valor nutritivo, maior lotação animal por área e produção de carne com qualidade superior, pode substituir totalmente o concentrado fornecido ao rebanho, além disso tem a possibilidade de armazenamento de grandes quantidade em pequenos espaços e também pode ser facilmente comercializado pois é um produto com grande demanda (EVANGELISTA; LIMA, 2013).

Segundo Corrêa e Santos (2003), plantas do gênero *Cynodon* podem ser muito bem utilizadas para pastejo com ocupação contínua, devido a sua característica estolonífera e rizomatosa, ainda apresentam grande número de perfilhos e a produção de folhas é rápida. Os mesmos autores ainda citam que essas características permitem que as plantas possam recuperar a sua área foliar com maior rapidez após o pastejo.

Para a produção de feno podem ser utilizadas muitas plantas forrageiras, mas se destacam as do gênero *Cynodon* pois apresentam potencial de produzir grande quantidade de forragem com qualidade, devido a quantidade elevada de folhas e colmos finos. Além disso, são plantas que suportam bem o corte frequente para a produção do volumoso (EVANGELISTA; LIMA, 2013).

A fenação com plantas em geral, incluindo leguminosas e gramíneas, tem importante função nas propriedades de pecuária, seja ela de leite ou de corte, pois além de alimentar animais adultos, é um dos alimentos mais importantes para o desenvolvimento do rúmen dos bezerros (FURLANETTI; BRAMBILLA, 2008).

Na alimentação de vacas leiteiras a utilização do feno é importante devido ao seu valor nutricional, tem alta eficácia de fibra promovendo assim a atividade do trato gastrointestinal, dessa maneira através do estímulo da ruminação é possível manter o percentual da gordura no leite, além disso, bezerros com o rúmen em início de desenvolvimento necessitam de feno (NERES *et al.*, 2011).

2.3 ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO

Para as plantas do gênero *Cynodon* é necessário realizar a escolha de uma área na qual o solo seja bem drenado. Após escolhido o local deve ser retirado as plantas indesejadas presentes. Além disso, antes de realizar o plantio, deve ser feita a amostragem do solo, e caso necessário deve ser realizada a calagem para atingir no mínimo o pH de 5,5. É recomendado a aplicação na implantação para corrigir o pH até 6 ou mesmo 6,5, uma vez que é o momento que é possível realizar a aplicação em profundidade mais elevada desta pastagem perene. Quando o produtor pretende sobressemeiar culturas como aveia ou azevém é necessário atingir o pH de 6,0, ou quando for utilizado trevo atingir pH de 6,5 (FONTANELI, Renato; SANTOS; FONTANELI, Roberto, 2012).

Conforme Renato Fontaneli; SANTOS e Roberto Fontaneli (2012), as adubações de estabelecimento para solos mais arenosos devem seguir a análise de solo, com aplicações no plantio e após os estolões iniciarem o seu desenvolvimento. Segundo Furlanetti e Brambilla (2008), quando realizado o corte da forragem, acontece grande retirada de nutrientes, assim sendo necessária a reposição principalmente de nitrogênio, fósforo e potássio após cada corte ou pastejo.

Para realizar o plantio, podem ser utilizadas partes subterrâneas (rizomas, coroa da planta e os estolões) ou a parte aérea. Quando utilizadas partes subterrâneas o plantio deve ser realizado entre os meses de agosto a janeiro, já a parte aérea é indicado ser realizado entre dezembro e janeiro, além de priorizar dias nublados e períodos de chuva frequente (FONTANELI, Renato; SANTOS; FONTANELI, Roberto, 2012).

Realizar o controle de plantas daninhas é fundamental, principalmente de grama-paulista (bermuda comum), que deve ser controlada antes de realizar plantio na área escolhida. Outra forma de controle é a aplicação de produtos pré-emergentes no dia do plantio, além de aplicação de defensivos para plantas de folha larga após o estabelecimento de *Cynodon* (FONTANELI, Renato; SANTOS; FONTANELI, Roberto, 2012).

Considerando a produção de feno, após estabelecida a tifton, é necessário atentar a possível invasão de daninhas, reposição dos nutrientes devido à baixa permanência de matéria orgânica, fazer a colheita da forragem quando a planta está

no máximo valor nutritivo além disso realizar o correto manejo após o corte (EVANGELISTA; LIMA, 2013).

A adubação da pastagem é muito importante, e desta maneira, conforme Uhde *et al.* (2012) é fundamental monitorar o índice de fertilidade do solo para que as plantas consigam expressar o seu potencial produtivo, ou seja, é necessário adotar um sistema de recomendação de adubação para elevar os teores dos nutrientes.

2.4 BIORREGULADORES

Os hormônios vegetais são substâncias orgânicas produzidas pelas plantas sendo responsáveis por efeitos no desenvolvimento das plantas, mesmo que a sua concentração seja baixa (SILVA, 2010). De acordo com Quirino (2010), esses hormônios são de ocorrência natural e sob baixas concentrações podem inibir ou modificar os processos morfológicos e fisiológicos do vegetal.

Conforme Taiz *et al.* (2017), esses hormônios são mensageiros químicos produzidos dentro de uma célula e são responsáveis por modular os processos celulares em outra célula, isso ocorre através da interação com proteínas específicas com função de receptores.

Taiz *et al.* (2017) consideram que o desenvolvimento das plantas é regulado por nove hormônios principais, sendo eles auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, ácido abscísico, brassinosteroides, jasmonatos, ácido salicílico e estrigolactonas.

Quirino (2010, p. 393) esclarece que “Atualmente podem-se sintetizar alguns hormônios artificialmente. Nesse caso são conhecidos como reguladores de crescimento, embora possuam a mesma estrutura.”

Esses reguladores de crescimento, ou reguladores vegetais, ou ainda biorreguladores são considerados substâncias sintéticas muito parecidas aos hormônios produzidos pelas plantas, podendo ser aplicados diretamente nas plantas para incrementar e/ou melhorar a produção e qualidade, além de facilitar o processo de colheita (SILVA, 2010).

A atuação dos hormônios, sejam eles naturais ou sintéticos podem sofrer influências de diversos fatores, e desta maneira Quirino (2010, p. 394) ressalta que “[...]independente do grupo as respostas hormonais podem ser influenciadas por

fatores como: a espécie vegetal, a fase do desenvolvimento (do órgão ou indivíduo), a concentração, por fatores ambientais e pela sensibilidade[...].”

A produção agrícola moderna, com tecnologia e com objetivo de rendimento financeiro alto, necessita aumentar a produção por área através de alguns fatores, como cultivares melhoradas, melhorias na nutrição e no combate a pragas, além disso a adoção da tecnologia de aplicação desses reguladores vegetais citados anteriormente pode ser grande aliada dos produtores para atingir altas produções (SILVA, 2010).

A descoberta e utilização dos hormônios e reguladores de crescimento provocou avanços significativos na área de fisiologia. Além disso, de acordo com o autor:

Os reguladores de crescimento também são utilizados em aplicações diretas em plantas no campo para obtenção de diversos efeitos, tais como o de promover, retardar ou inibir o crescimento vegetativo, promover ou inibir o florescimento, aumentar a frutificação efetiva, provocar o raleio de frutos, aumentar o tamanho dos frutos, evitar a abscisão de frutos, controlar a maturação e a senescência, promover o enraizamento e quebrar a dormência de sementes e gemas, entre outros. (MELO, 2002, p. 02).

Vasconcelos (2006), analisando os resultados de alguns experimentos utilizando bioestimulantes, relata que quando utilizado em cenouras, o produto aumentou o peso e o número de raízes produzidas, quando utilizados em espécies arbóreas, observaram que os índices de desenvolvimento foram melhores, mas o produto pode também não causar influência nos números finais de produção, além disso, escolher o bioestimulante a ser usado depende das características de cada planta, que pode responder de maneira diferente de um produto em relação ao outro.

Silva (2010) considera que entre os grupos de hormônios, as auxinas, giberelinas e as citocininas tem maior importância no crescimento e desenvolvimento das plantas.

2.4.1 Auxinas

A auxina é muito importante pois é essencial para o crescimento das plantas, participando em quase todos os aspectos de desenvolvimento. Sua produção ocorre principalmente nas regiões apicais. Este é o primeiro hormônio que foi estudado e descoberto, sendo Charles e Francis Darwin os descobridores através do estudo com

alpiste (*Phalaris canariensis*), em 1881, que foi escolhido justamente por possuir coleóptilo, como é o caso de muitas gramíneas (TAIZ *et al.*, 2017).

De acordo com Quirino (2010, p. 394), “As auxinas são hormônios vegetais produzidos principalmente nas regiões apicais que, transportados para outros locais da planta, participam do seu crescimento e diferenciação”.

Conforme Hopkins (2000), são sintetizadas principalmente nos ápices dos caules, nos ramos e nas raízes, destes locais são transportadas por toda a planta, onde vão estimular o alongamento celular, além disso são responsáveis pela formação inicial das raízes, tropismo, desenvolvimento das gemas axilares, faz flores e frutos.

O ácido 3-indolacético (AIA), foi identificado como a auxina vegetal primária, a forma mais abundante e com importância fisiológica maior, sendo que há outros ácidos que podem atuar como auxinas naturais. A estrutura do AIA é considerada simples, e devido a essa característica a sua síntese foi possível, possibilitando a produção de várias moléculas, que são denominadas de auxinas sintéticas, sendo atualmente muito utilizadas como reguladores de crescimento e herbicidas (TAIZ *et al.*, 2017).

A quantidade de AIA presente naturalmente nas plantas depende de vários fatores, sendo um deles a idade e o tipo de tecido, como por exemplo, comparando tecido vegetativo com sementes de milho, a quantidade presente nas sementes é muitas vezes maior. Essa quantidade superior é aparentemente para dar condição ao rápido crescimento da plântula (HOPKINS, 2000).

Conforme Quirino (2010, p. 395), “O ácido indolilacético é sintetizado a partir do triptofano, tendo três vias e sendo a via mais importantes como principais compostos intermediários o ácido 3-indolilpirúvico e o 3-indolilacetaldeído.”

O transporte das auxinas pelo caule, ramos e raízes é lento, sendo polar ou unidirecional, de maneira que ocorra em direção a base nos caules e folhas, já nas raízes é em direção a extremidade. Esse movimento ocorre de célula a célula no parênquima do floema, e não pelos vasos condutores como ocorre com os açúcares e solutos (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 1996).

Ainda em relação ao transporte, Quirino (2010, p. 395), também relata que o transporte é “[...]unidirecional ou polar, de maneira lenta e com gasto energético. Através das células de parênquima associado ao sistema vascular [...]”, além disso

complementa que “Recentemente foi observado o transporte através do floema de maneira não polar.”

Os principais efeitos causados pelas auxinas nas plantas são o alongamento celular, a divisão celular, diferenciação dos tecidos vasculares, formação das raízes, fototropismo e geotropismo, dominância apical, senescência foliar, abscisão de folhas e frutos, retardo do amadurecimento de frutos além disso o florescimento (MELO, 2002).

2.4.2 Giberelinas

As giberelinas são o segundo grupo de hormônios, foram reconhecidas em 1926 por Eichi Kurosawa, mas só foram isoladas na década de 1930 por Teijiro Yabuta e Yusuke Sumuki (TAIZ *et al.*, 2017). Segundo Quirino (2010, p. 398), a descoberta deste grupo ocorreu em “[...] plantas de arroz doentes conhecidas como plantinhas loucas, pois cresciam excepcionalmente. Esta doença era causada por um fungo *Gibberella fujikuroi*.”

Alguns cientistas americanos e britânicos isolam uma substância, o ácido giberélico, no ano de 1950. Após isolado, iniciaram-se os testes em plantas diversas, e assim observaram que estas cresceram, mesmo que fossem anãs. A partir desta descoberta, muitas outras substâncias foram isoladas e descobertas, com indícios de já existirem mais de 130 tipos de giberelinas (QUIRINO, 2010).

Quando as plantas anãs recebem a aplicação de giberelina, estas crescem e tornam-se iguais às plantas normais, assim não podendo distinguir as mutantes das normais, além de comprovar que as plantas necessitam da sintetização deste regulador para crescer. Este resultado é o mais expressivo quando é realizada a aplicação deste hormônio nas plantas (RAVEN, EVERT e EICHHORN, 1996).

Conforme relatado por Raven; Evert e Eichhorn (2011), as giberelinas são encontradas principalmente nas sementes imaturas, mas podem estar presentes por toda a planta em concentrações variadas. Além disso, os mesmos autores relatam que na maioria das plantas ocorre a presença de 10 ou mais giberelinas.

O grupo das giberelinas compreende muitos compostos, mas só alguns tem atividade biológica intrínseca, sendo os principais a GA1, GA3, GA4 e GA7. (TAIZ, 2017). Segundo Quirino (2010, p. 399), as giberelinas são sintetizadas “[...] a partir da

Coenzima A, como por exemplo, o ácido giberélico. Existem três rotas para síntese das giberelinas.”

A síntese ocorre nos tecidos jovens dos caules e também nas sementes em desenvolvimento, enquanto sua inativação é realizada com sua ligação com os monossacarídeos nas sementes. É transportado através do floema, e nas raízes pelo xilema (QUIRINO, 2010).

Nas sementes, as giberelinas estimulam o alongamento celular e desta maneira a raiz consegue romper o tegumento (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 1996). Conforme Melo (2002), além da indução da germinação de sementes, o hormônio também promove o crescimento do caule, realiza a indução da produção de enzimas durante a germinação, induz a masculinidade nas flores dioicas e ainda promove o crescimento dos frutos.

2.4.3 Citocininas

A descoberta das citocininas ocorreu durante pesquisas com fatores responsáveis por estimular a divisão das células vegetais, em combinação com auxina, e uma molécula estimulou a produção de tecido parenquimático. “A molécula indutora da citocinese foi denominada cinetina. A cinetina é uma citocinina sintética, mas sua estrutura é similar à das citocininas de ocorrência natural [...]” (TAIZ *et al.*, 2017, p. 418).

As citocininas promovem a divisão celular das partes aéreas e da raiz, são responsáveis pela quebra da dormência apical, retardam a senescência, auxiliam no movimento dos nutrientes, proporcionam o desenvolvimento dos cloroplastos e a síntese de clorofila, também atuam na expansão celular nas folhas e cotilédones, além disso ainda regulam o crescimento das raízes e do caule (QUIRINO, 2010).

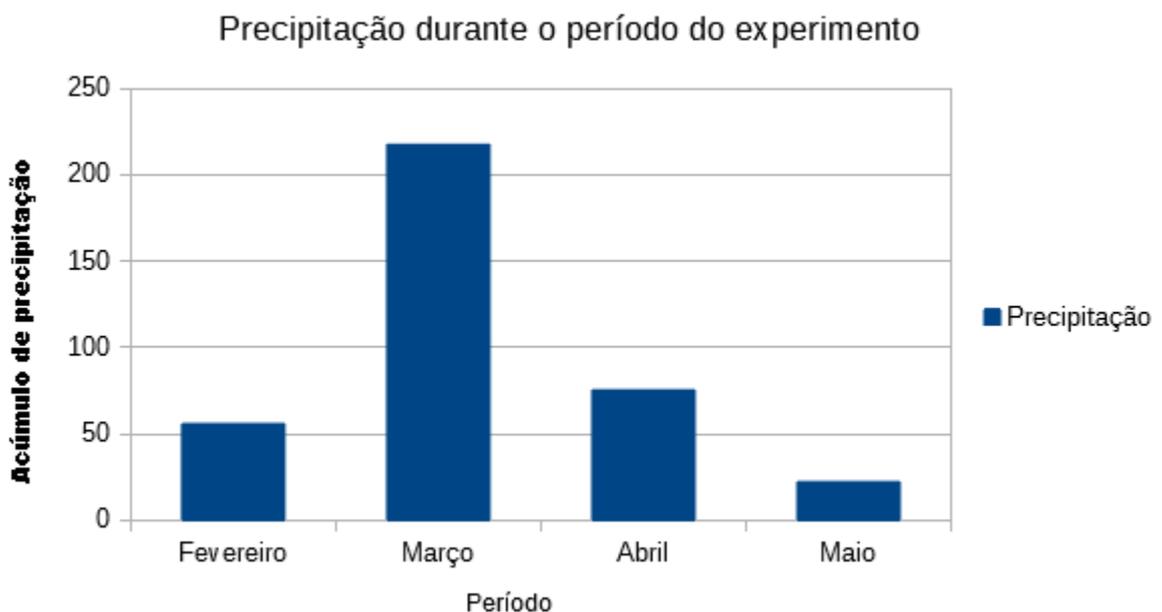
3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido a campo, em área própria no município de Santo Cristo/RS. As coordenadas geográficas do local são latitude 27°46'16" sul e longitude 54°42'54" oeste, com a altitude de aproximadamente 265 metros.

O clima do município é classificado como Cfa de acordo com a classificação de Köppen e Geiger. A temperatura média anual é de 20,4°C, sendo janeiro o mês mais quente do ano com a temperatura média de 26,0°C, enquanto julho é o mês mais frio com média de 14,5°C. Considerando a pluviosidade, a média anual é de 1826 mm (CLIMA-DATA.ORG, 2020).

Figura 1 – Representação gráfica do acumulado de chuva no período de condução do experimento.



Fonte: elaborado pelo autor.

Na figura 1 está representado o acumulado de chuva nos meses decorrentes do experimento. Estes dados foram obtidos no site wunderground, no qual estão representados dados de várias estações meteorológicas. Os dados acima apresentados são provenientes de uma estação instalada no município de Santo

Cristo – RS, mais precisamente na Linha Arnholdo, interior do município, e esta situa-se a 8 Km de distância do local do experimento.

O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho, que pertence a Unidade de Mapeamento Santo Ângelo (EMBRAPA, 2006). No local do experimento foram coletadas algumas amostras de solo em dezembro de 2020 para posterior análise química das camadas de 0 a 10 cm e 10 a 20 cm de profundidade.

Tabela 1 – Análise química do solo, na camada 0-10 cm e 10-20 cm.

Prof.	pH água 1:1	Ca	Mg	Al	H + Al	CTC efet.	Saturação (%)		% MO	Índice SMP	% Argila	P - Mehlich mg/dm ³	K mg/dm ³
							Al	Bases					
0-10cm	5,5	7,9	2,9	0	4,4	15,6	0	71,5	4,6	6	51	20,2	138
10-20cm	5,8	7,8	2,5	0	3,9	14,3	0	73	2,7	6,1	55	1,8	52

Fonte: Cooperativa Central Gaúcha LTDA – Unidade de Pesquisa e Tecnologia, (Cruz Alta).

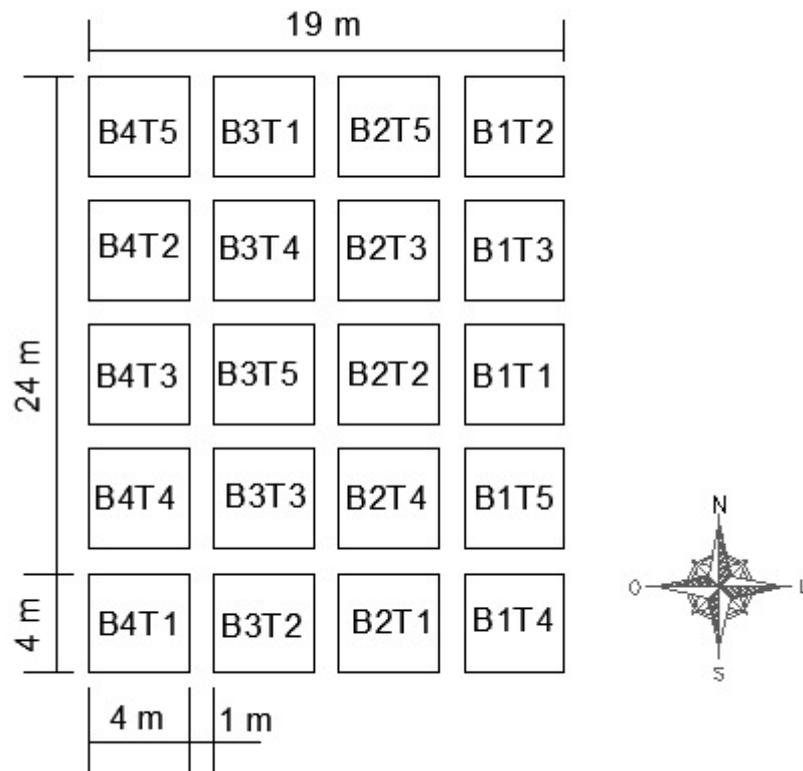
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Foi utilizado o Delineamento de Blocos Casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro blocos, totalizando 20 unidades experimentais. Optou-se por este delineamento pois a área apresenta declividade, além disso há presença de faixas desuniformes de crescimento devido á adubação com desejos líquidos de suínos e bovinos.

Os tratamentos correspondem a cinco quantidades diferentes de produto aplicado: (1) sem aplicação de biorregulador, (2) aplicação de 100 ml/ha de biorregulador, (3) aplicação de 300 ml/ha de biorregulador, (4) aplicação de 500 ml/ha de biorregulador, (5) aplicação de 700 ml/ha de biorregulador.

Essas aplicações foram realizadas 3 vezes durante cada corte, sendo aplicada a dose acima citada em cada aplicação. Ou seja, em cada corte foram realizadas três aplicações de produto com as doses acima citadas, totalizando no final, por exemplo, no tratamento 2 a quantidade de 300 ml/ha por cada corte, assim sendo 600 ml/ha na soma dos dois cortes.

Figura 2 – Croqui de distribuição dos tratamentos no experimento



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

A adubação para a cultura da tifton-85 foi realizada no dia 13 de fevereiro de 2021 de acordo com as recomendações do Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina sendo utilizado como base os valores da análise química do solo.

De acordo com a análise realizada não é necessário realizar calagem desta área. Na camada de 0-10 cm o teor de K (Potássio) no solo é classificado como médio e o teor de P (Fósforo) é alto. Já na camada de 10-20 cm, observa-se K baixo e P muito baixo. Desta maneira, considerando a impossibilidade de adubação em profundidade devido ao sistema já ser consolidado, a adubação foi realizada com base na média dos teores das duas camadas amostrais, o que determina K como médio e P como médio.

A adubação foi realizada no início do experimento, considerando que é segundo cultivo por ser uma pastagem já consolidada. Para suprir a demanda de K, foi aplicado 100 kg ha⁻¹ KCL (Cloreto de Potássio), e para atingir os níveis desejados de P foi aplicado 150 kg ha⁻¹ SFT (Super Fosfato Triplo). Quanto a aplicação de N (Nitrogênio), considerou-se nível médio de MO (Matéria Orgânica) igual a 3,7 %, desta maneira para suprir a demanda foi aplicado a quantidade de 100 kg ha⁻¹ de Uréia 45%.

A cultura está instalada na área a mais de dez anos, com uso exclusivo para a produção de feno. Desta maneira, as parcelas foram demarcadas em local estratégico, que apresenta a menor heterogeneidade devido as constantes adubações, com dimensões de 4 metros de comprimento por 4 metros de largura. Entre cada UE (Unidade Experimental) foi deixado um corredor de 1 metro de largura para facilitar a circulação e as aplicações. Para definir a disposição de cada tratamento nos blocos realizou-se um sorteio.

O produto que foi utilizado é o Stimulate, um biorregulador na forma líquida da Stoller do Brasil Ltda, composto por três reguladores vegetais. Conforme a bula do produto, as concentrações de cada um deles são as seguintes: 0,09 g/L de cinetina (citocinina), 0,05 g/L de ácido giberélico (giberelina) e 0,05 g/L de ácido 4-indol-3-ilbutírico (auxina). O produto utilizado é caracterizado por Castro; Pacheco e Medina (1998) como um estimulante que contém os reguladores vegetais auxina, citocinina e giberelina, além de traços de sais minerais quelatizados.

Para a realização do experimento, as UEs de tifton 85 foram roçadas a uma altura de 3 cm do solo, com auxílio de uma segadeira de discos.

Em seguida, 10 dias após foi realizada a 1º aplicação do regulador vegetal, passados mais 7 dias, 17 dias após a roçada, foi realizada a 2º aplicação do regulador de vegetal. Posteriormente, mais 7 dias, 24 após a roçada, ocorreu a 3º aplicação do regulador vegetal (FERREIRA et al, 2018).

Desta maneira, a roçada da grama foi feita no dia 09 de fevereiro de 2021. Considerando as condições climáticas ideais para a aplicação do biorregulador e o rebrote da tifton-85, a primeira aplicação ocorreu no dia 17 de fevereiro de 2021, a segunda no dia 24 de fevereiro de 2021 e a terceira no dia 03 de março de 2021.

Para a medição das doses de Stimulate foi utilizada uma pipeta volumétrica de 1 ml. Para o tratamento 1, foi realizada a aplicação de 1L de água, sem adição de nenhum produto. Já para os tratamentos 2, 3, 4 e 5 foram realizadas as medições de

1 ml, 3 ml, 5 ml e 7 ml respectivamente, logo após foi feita a diluição em 6,25 litros de água para posterior aplicação. Destes 6,25 litros retirou-se 1 litro para a aplicação em cada UE.

3.3 AVALIAÇÕES DO PRIMEIRO CORTE

A determinação do número de perfilhos ocorreu no dia 26 de março de 2021, que foi feita através da contagem destes em cada UE, com o auxílio de um anel de cano PVC de 150mm, que foi cuidadosamente colocado em um ponto aleatório da área, sendo realizadas 3 amostras por cada UE.

Para a determinação da massa fresca realizou-se o corte do material no dia 26 de março de 2021 a uma altura de 3 cm do solo com um podador a bateria e com o auxílio de um quadrado com dimensões de 0,50 cm por 0,50 cm. Foram retiradas 3 amostras por unidade experimental, cada uma devidamente pesada. Após isso, o material das três amostras foi misturado e em seguida coletada uma única amostra de aproximadamente 350 gramas para levar ao laboratório. Conforme a realização das coletas, as amostras já prontas foram encaminhadas ao freezer para não ocorrer a murcha das plantas.

A determinação da massa seca iniciou no dia 12 de abril de 2021. Para realizar estes testes, foi utilizada uma amostra de 200 gramas de material fresco (material descongelado e íntegro), sendo após levada à estufa de ar forçado sob temperatura constante de 65°C. Durante os dias 13, 14 e 15 de abril de 2021 foi realizada inspeção uma vez ao dia, para conferir o peso das amostras e observar quando estas estabilizaram. No dia 16 de abril de 2021 as amostras foram retiradas da estufa e pesadas para obtenção da massa seca.

A determinação da relação folha-colmo foi feita com uma amostra de 100 gramas de cada unidade experimental. Esta amostra passou pelo processo de separação das folhas (lâmina foliar + bainha) e dos colmos no dia 12 de abril de 2021. Além disso, todo o material senescente também foi separado. Após concluída a separação, as amostras foram pesadas separadamente e levadas à estufa de ar forçado a 65°C.

3.4 CONDUÇÃO DA SEGUNDA PARTE DO TRABALHO

Como citado acima, o corte das amostras da primeira parte do trabalho ocorreu no dia 26 de março de 2021. No mesmo dia, foram retiradas todas as estacas e marcadas somente as quatro pontas de toda a área do experimento. A grama restante de cada UE foi cortada com uma segadeira de discos. Nos dias 27, 28 e 29 de março foram realizadas as operações de virar a grama, enleirar e por fim enfardar a mesma.

Dando continuidade ao experimento, no dia 30 de março de 2021 foi realizada nova adubação da área, com as mesmas quantidades da primeira adubação. Um dia após foram demarcadas todas as UEs novamente, nos mesmos lugares da primeira marcação, com a distribuição dos tratamentos da mesma forma.

A primeira aplicação do biorregulador ocorreu no dia 12 de abril de 2021, a segunda na data de 20 de abril de 2021 e a terceira e última aplicação no dia 28 de abril de 2021.

3.5 AVALIAÇÕES DO SEGUNDO CORTE

A determinação do número de perfilhos ocorreu no dia 23 de maio de 2021, que foi feita através da contagem destes em cada UE, com o auxílio de um anel de cano PVC de 150mm, que foi cuidadosamente ajustado em um ponto aleatório da área, sendo realizadas 3 amostras por cada UE.

Para a determinação da massa fresca realizou-se o corte do material no dia 23 de maio de 2021 a uma altura de 3 cm do solo com um podador a bateria e com o auxílio de um quadrado com dimensões de 0,50 cm por 0,50 cm. Foram retiradas 3 amostras por unidade experimental, cada uma devidamente pesada. Após isso, o material das três amostras foi misturado e em seguida coletada uma única amostra de aproximadamente 350 gramas para levar ao laboratório. Conforme a realização das coletas, as amostras já prontas foram encaminhadas ao freezer para não ocorrer a murcha das plantas.

A determinação da massa seca iniciou no dia 12 de julho de 2021. Para realizar estes testes, foi utilizada uma amostra de 200 gramas de material fresco (material descongelado e íntegro), sendo após levada à estufa de ar forçado sob temperatura

constante de 65°C. As amostras iniciaram o processo de secagem, mas após algumas horas do processo a estufa da universidade sofreu danos elétricos e ficou até o dia seguinte sem funcionar. Neste período, as amostras permaneceram nela e seriam retiradas e encaminhadas para outra estufa, mas após o conserto a secagem continuou sem mais imprevistos. Durante os dias 13, 14 e 15 de julho de 2021 foi realizada inspeção uma vez ao dia, para conferir o peso das amostras e observar quando estas estabilizaram. No dia 16 de julho de 2021 as amostras foram retiradas da estufa e pesadas para obtenção dos resultados.

A determinação da relação folha-colmo foi feita com uma amostra de 100 gramas de cada unidade experimental. Esta amostra passou pelo processo de separação das folhas (lâmina foliar + bainha) e dos colmos no dia 12 de julho de 2021. Além disso, todo o material senescente também foi separado. Após concluída a separação, as amostras foram pesadas separadamente e levadas à estufa de ar forçado a 65°C.

As análises estatísticas foram realizadas no programa Sisvar, e após cada resultado foram elaboradas tabelas para criação dos gráficos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do início das avaliações, o ciclo do primeiro e segundo corte estendeu-se por 45 dias e 58 dias, respectivamente. Ferreira et al (2018) em trabalho realizado no estado de Paraná com quatro biorreguladores diferentes, realizaram o corte após 36 dias de iniciar o experimento.

Dentre os fatores que influenciam no período entre um corte e outro, os principais são a radiação solar, pluviosidade, temperatura do ar e ainda a temperatura e umidade do solo (SANTOS et al, 2008).

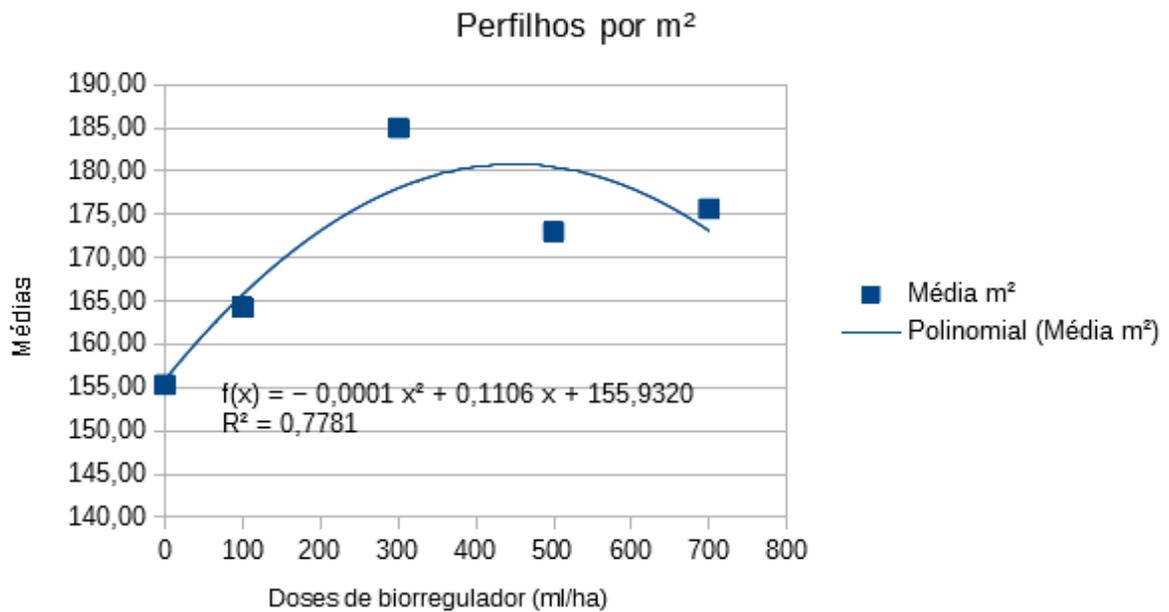
Na avaliação de perfilhos (Pf) no primeiro corte, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos ($p \leq 0,01$) e se observou variância significativa entre os blocos ($p \leq 0,01$). Os dados foram obtidos com auxílio do programa SISVAR (Tabela 2). O tratamento testemunha apresentou o menor número médio de Pf, com valor de 155,33 Pf/m² enquanto o maior número (185 Pf/m²) foi observado na dose de 300 ml/ha.

Tabela 2 – Número de perfilhos e produção de MS no primeiro e segundo corte.
Santo Cristo, RS, 2021.

Doses ml/ha	Perfilhos por m ²		Produção de MS (kg/ha)	
	1º Corte	2º Corte	1º Corte	2º Corte
0	155,33	109,66	4886,43	2180,10
100	164,32	138,00	5762,54	2553,58
300	185,00	142,33	6253,50	2657,70
500	173,00	137,66	5970,35	2767,67
700	175,66	137,00	6305,83	2636,51

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

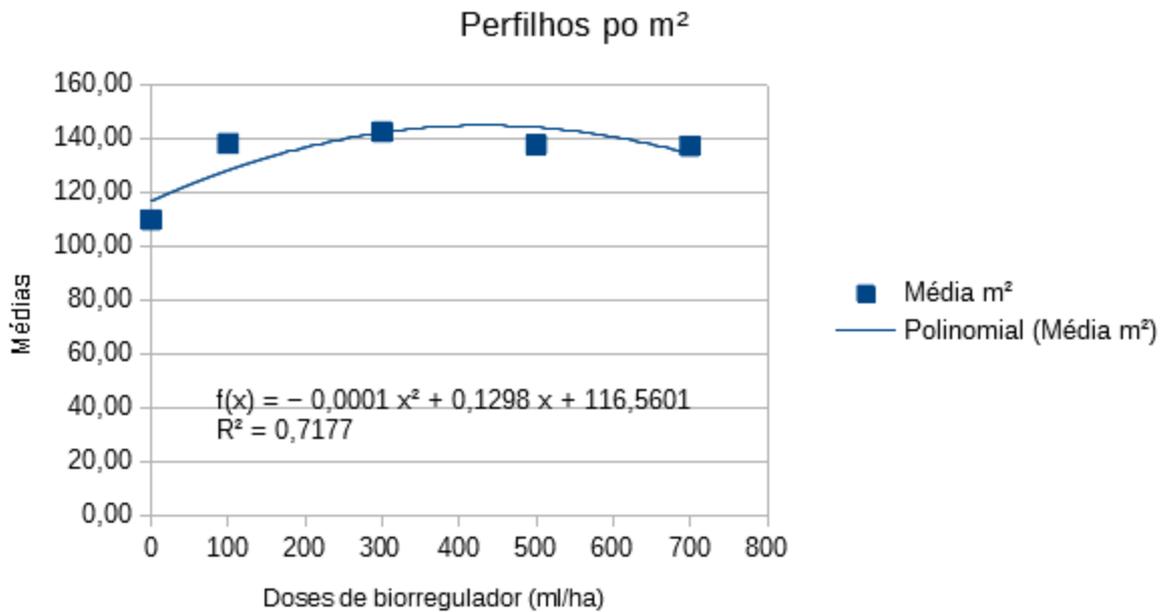
Figura 3 – Ilustração gráfica do número médio de perfis por m², com a linha de tendência polinomial e a equação quadrática.



Com os dados obtidos na figura 3 foi realizado o cálculo da Máxima Eficiência Técnica (MET). O número de Pfs apresentou um comportamento quadrático em função das doses de biorregulador. Desta maneira, o número máximo de Pfs por m² foi de 186,51 obtido com a dose de 553 ml/ha.

Na avaliação de Pfs no segundo corte, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos ($p \leq 0,01$) e se observou variância significativa entre os blocos ($p \leq 0,01$). Ainda de acordo com a tabela 2, para os Pfs do segundo corte observou-se comportamento semelhante à primeira avaliação, com a testemunha apresentando o menor número de Pf/m² (109,66) e a dose de 300 ml/ha proporcionou a maior produção de 142,33 Pf/m².

Figura 4 – Ilustração gráfica do número médio de perfilhos por m², com a linha de tendência polinomial e a equação quadrática.



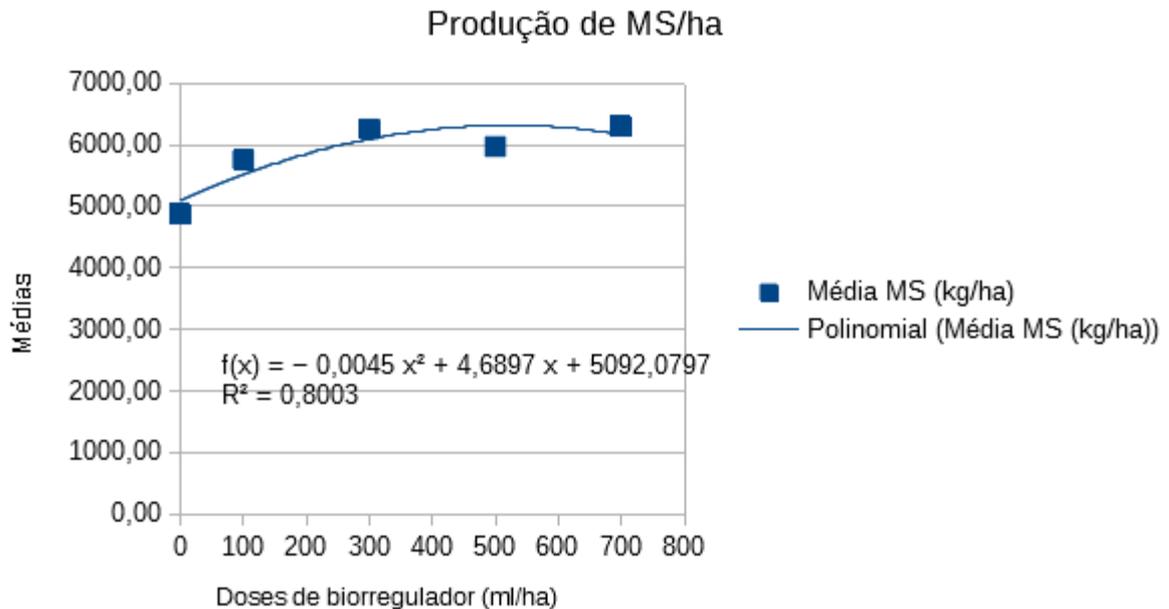
Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Conforme os dados obtidos na figura 4 foi realizado o cálculo da Máxima Eficiência Técnica (MET). O número de perfilhos apresentou um comportamento quadrático em função das doses de biorregulador. Desta maneira, o número máximo de perfilhos por m² foi de 143,68 obtido com a dose de 463 ml/ha.

A produção de Pfs durante o experimento, em ambos os cortes, apresentou comportamento muito similar, com menor produção na testemunha e nos demais tratamentos produção similar, comprovando que a aplicação do produto foi eficiente para elevar a produção.

Na avaliação de produção de Matéria Seca (MS) no primeiro corte, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos ($p \leq 0,01$) e se observou variância significativa entre os blocos ($0,01 < p \leq 0,05$). Conforme consta na tabela 2, a produção média de MS foi menor na testemunha, com 4886,43 kg/ha, enquanto a dose de 700 ml/ha apresentou o maior resultado, de 6305,83 kg/ha.

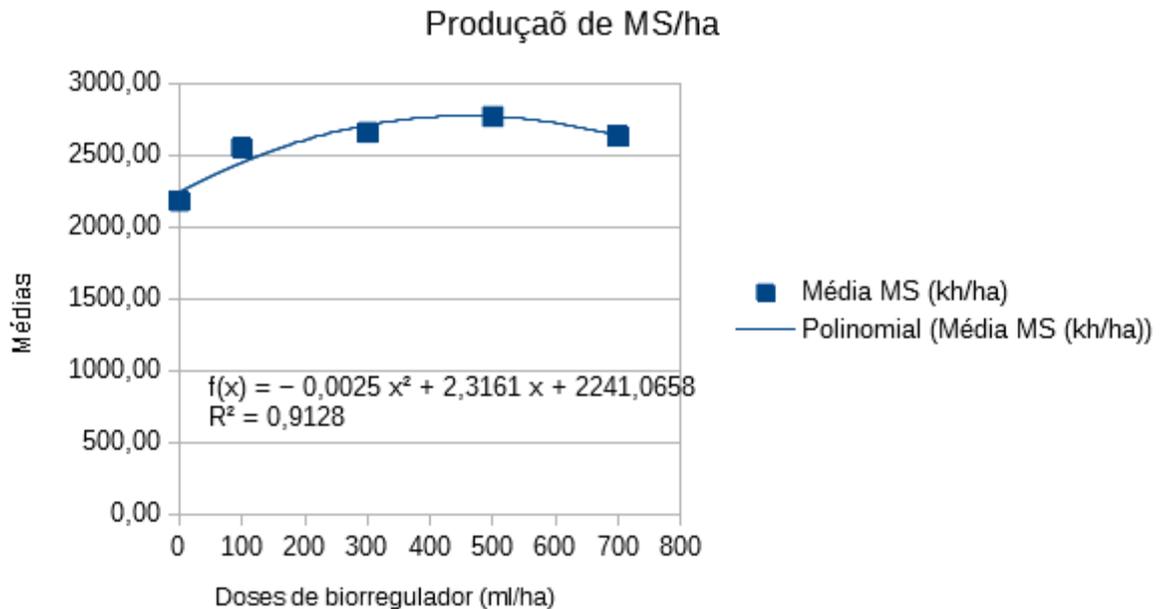
Figura 5 – Ilustração gráfica da produção média de Matéria Seca (kg/ha) no primeiro corte.



Conforme os dados de produção média de MS obtidos na figura 5 foi realizado o cálculo da Máxima Eficiência Técnica (MET). A produção de MS/ha apresentou um comportamento quadrático em função das doses de biorregulador. Desta maneira, a produção máxima de MS/ha foi de 6313,92 kg/ha com a dosagem de 521,7 ml/ha de biorregulador.

Já para a avaliação de produção de Matéria Seca (MS) do segundo corte, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos ($p \leq 0,01$) e também se observou variância significativa entre os blocos ($0,01 < p \leq 0,05$). Conforme consta na tabela 2, da mesma maneira que ocorreu na primeira avaliação de produção, a testemunha obteve o pior desempenho, com 2180,1 kg/ha, enquanto a dose de 500 ml/ha apresentou o maior resultado, de 2767,67 kg/ha.

Figura 6 – Ilustração gráfica da produção média de Matéria Seca (kg/ha) no segundo corte.



Conforme os dados de produção média de MS obtidos na figura 6 foi realizado o cálculo da Máxima Eficiência Técnica (MET). A produção de MS/ha apresentou um comportamento quadrático em função das doses de biorregulador. Desta maneira, a produção máxima de MS/ha foi de 2777,49 kg/ha com a dosagem de 463,22 ml/ha de biorregulador.

Considerando os dois cortes, observou-se que a aplicação de biorregulador resultou em incremento de MS/ha, ou seja, o resultado da aplicação do produto é significativo. Este resultado comprova o que Ferreira et al. (2018) concluíram em seu trabalho, na qual o mesmo biorregulador que foi utilizado neste trabalho causou incremento significativo na produção da Tifton 85.

Tanto para as avaliações dos perfilhos quanto para a produção de MS da tifton 85, observou-se que houve declínio significativo do primeiro para o segundo corte, resultado este devido à época da realização dos cortes que foram feitos em períodos que ocorre taxa de redução na produção de forragem. Conforme observado em trabalho realizado por Silva et al. (2021), a taxa de produção mensal máxima da forrageira acontece em janeiro, e nos meses seguintes observam redução na taxa de acúmulo diário de matéria seca, conseqüentemente menor produção mensal.

As avaliações da composição estrutural da planta (folhas, colmo e material senescente) foram todas realizadas com o auxílio do SISVAR, e em todas estas não foi observada nenhuma diferença significativa entre os tratamentos e nem os blocos, ou seja, a aplicação do biorregulador não ofereceu melhoria na relação folha colmo destas plantas.

Considerando as elevações na produção com a aplicação do Stimulate, foi possível elaborar uma tabela com a produção final de fardos de feno de 12 kg/ha, assim permitindo analisar o retorno financeiro por corte em cada dose de aplicação.

Tabela 3 – Produção no primeiro corte de MS (kg/ha), produção de fardos de feno de 12kg, incremento de fardos e de R\$, Custo de aplicação do produto e lucro final com a aplicação do biorregulador.

Primeiro Corte						
Doses ml/ha	MS (kg/ha)	Fardos 12kg	Incremento	Custo R\$	Incremento R\$	Lucro R\$
0	4886,43	407	-	0	0,00	0,00
100	5762,54	480	73	51	876,11	825,11
300	6253,50	521	114	153	1367,07	1214,07
500	5970,35	498	90	255	1083,92	828,92
700	6305,83	525	118	357	1419,40	1062,40

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Tabela 4 - Produção no segundo corte de MS (kg/ha), produção de fardos de feno de 12kg, incremento de fardos e de R\$, Custo de aplicação do produto e lucro final com a aplicação do biorregulador.

Segundo Corte						
Doses ml/ha	MS (kg/ha)	Fardos 12kg	Incremento	Custo R\$	Incremento R\$	Lucro R\$
0	2180,10	182	-	0	0,00	0,00
100	2553,58	213	31	51	373,49	322,49
300	2657,70	221	40	153	477,61	324,61
500	2767,67	231	49	255	587,58	332,58
700	2636,51	220	38	357	456,42	99,42

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Analisando as tabelas 3 e 4, é possível concluir que em ambos os cortes a aplicação além de aumentar a produção de MS, aumenta o lucro do produtor rural. Para os cálculos foi considerado o preço de R\$ 1,00 por kg de feno (ARAÚJO, 2017). Desta maneira, considerando o custo de três aplicações de produto por corte e o incremento de dinheiro, observa-se que no primeiro corte o lucro maior foi de R\$ 1214,07 na aplicação de 300 ml/ha, enquanto no segundo corte o maior foi de R\$ 332,58 na aplicação de 500 ml/ha.

5 CONCLUSÕES

A aplicação do biorregulador proporcionou incremento na produção final de perfilhos por m², em ambos os cortes avaliados. No primeiro corte o número máximo de Pfs por m² foi de 186,51 obtido com a dose de 553 ml/ha e no segundo o número máximo de perfilhos por m² foi de 143,68 obtido com a dose de 463 ml/ha.

Quanto a produção de MS, a aplicação do biorregulador proporcionou incremento em ambos os cortes, sendo no primeiro corte a produção máxima de MS/ha igual a 6313,92 kg/ha com a dosagem de 521,7 ml/ha de biorregulador, e no segundo a produção máxima de MS/ha igual a 2777,49 kg/ha com a dosagem de 463,22 ml/ha de biorregulador.

Considerando os valores obtidos através das análises estatísticas, a recomendação de aplicação para incrementar a produção de perfilhos e de Matéria Seca é de 400 ml/ha á 600 ml/ha. Mas, do posto de vista lucrativo, a dose de 300 ml/ha apresentou os melhores resultados considerando o lucro e custos do produtor.

Para as características estruturais da planta (folha, colmo e material senescente) a aplicação de biorregulador não apresentou resultado expressivo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Edcássio Dias. **EFEITOS DO ÁCIDO GIBERÉLICO NO CAPIM-TIFTON-85 CULTIVADO EM SISTEMAS ALAGADOS CONSTRUÍDOS OPERADOS EM BATELADAS**. 2017. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/19355/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2021.

ATLAS SOCIOECONÔMICO (Rio Grande do Sul). Secretaria de Planejamento Governança e Gestão. **Ovinos: o rio grande do sul é o segundo estado com o maior rebanho de ovinos do brasil. O Rio Grande do Sul é o segundo estado com o maior rebanho de ovinos do Brasil.** 2020. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/ovinos>. Acesso em: 15 jul. 2021.

BERGOLI, L. M. G.; GLITZ, A. R.; KONRADT, G.; JUSWIAK, P.; LONDERO, A. L.; BORTOLIN, F.; BERNARDI, D.; JEZEWSKI, T. J.; UHDE, L. T.; FERNANDES, S. B. V.; MAIXNER, A. R.; SILVA, G. M. da. **Caracterização de parâmetros físicos do solo em pastagem de tifton 85 consorciada com forrageiras de inverno sob fenação**. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 31., 2011, Passo Fundo, RS. Resultados experimentais. Passo Fundo, UNIJUI/DEAG, 2011. p. 166-169. Editado por Nadia Canali Lângaro et al. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47741/1/Digitalizar0087.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2021.

BERNARDES, Tales. **Tifton 85: saiba tudo sobre essa forrageira para alavancar a sua produção**. 2019. Disponível em: <https://tecnologianocampo.com.br/tifton/#>. Acesso em: 12 jul. 2021.

Burton, G. & Gates, Roger & Hill, Gary. (1993). Registration of 'Tifton 85' Bermudagrass. *Crop Science - CROP SCI.* 33. 10.2135/cropsci1993.0011183X003300030045x. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250116221_Registration_of_'Tifton_85'_Bermudagrass. Acesso em: 02 ago. 2021.

CASTRO, P.R.C.; PACHECO, A.C.; MEDINA, C.L.. EFEITOS DE STIMULATE E DE MICRO-CITROS NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E NA PRODUTIVIDADE DA LARANJEIRA `PÊRA' (Citrus sinensis L. Osbeck). **Scientia Agricola**, [S.L.], v. 55, n. 2, p. 338-341, maio 1998. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-90161998000200026>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sa/a/WtmydCNZXmJkhdHZ5nQ6wjs/?lang=pt>. Acesso em: 12 ago. 2021.

CAVALCANTE, A. C. R.; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. de C.; RIBEIRO, K. G.; GARCIA, R. (Brasília). Embrapa. **Dietas contendo silagem de milho (Zea maiz L.) e feno de capim-Tifton 85 (Cynodon spp.) em diferentes proporções para bovinos**. 2004. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/888764/dietas-contendo-silagem-de-milho-zea-maiz-l-e-feno-de-capim-tifton-85-cynodon-spp-em-diferentes-proporcoes-para-bovinos>. Acesso em: 04 ago. 2021.

CLIMATE-DATA-ORG. **Clima: Santo Cristo**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/santo-cristo-43573/>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

CORRÊA, Luciano de Almeida; SANTOS, Patricia Menezes. **FORAGEIRAS DOS GÊNEROS Panicum, Brachiaria e Cynodon**. São Carlos: Embrapa, 2003. 36 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37976/1/Documentos34-0.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2021.

DOMINGUES, José Luiz. Uso de volumosos conservados na alimentação de equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 38, n. , p. 259-269, jul. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982009001300026>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/zRTxWmFSCgTwDZGyJsbvvjD/?lang=pt#>. Acesso em: 12 jul. 2021.

EICHELBERGER, Volnei Sthadler. **ADAPTAÇÃO E PRODUÇÃO DE TREVO ENCARNADO SOBRESSEMEADO EM TIFTON 85 E SOB REGIME DE IRRIGAÇÃO EM CERRO LARGO/RS**. 2015. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 215. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/974/1/EICHELBERGER.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2021.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

EVANGELISTA, Antônio Ricardo; LIMA, Josiane Aparecida de. Produção de feno. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 34, n. 277, p. 43-52, nov. 2013. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1394105141.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2021.

FERREIRA, Gabriela et al. Desenvolvimento da gramínea Tifton 85 com uso de reguladores vegetais. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 3., 2018, Toledo. **Anais [...]**. Toledo: Pucppr, 2018. p. 12-16. Disponível em: <https://www.cicapucpr.com.br/arquivos/trabalhos/104/trabalho-congresso-2018.doc>. Acesso em: 08 mar. 2022.

FONTANELI, Renato Serena; SANTOS, Henrique Pereira dos; FONTANELI, Roberto Serena (ed.). Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2012. 542 p. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1010247/1/LV2012forrageirasparaintegracaoFontaneli.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2021.

FURLANETTI, Alessandra Carla; BRANBILLA, Everton. Produção, utilização e comercialização do feno. **Revista Multidisciplinar da Uniesp**, Santo Anastácio, v. 6, n. 5, p. 163-170, dez. 2008. Disponível em: http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20180403124546.pdf. Acesso em: 12 jul. 2021.

HOPKINS, Willian G.; HUNER, Norman P. A.. **Intoduction to Plant Physiology**. 4. ed. Estados Unidos da América: Wiley, 2008. 503 p. Disponível em: https://www.academia.edu/2455123/Hopkins_W_Huner_N_Introduction_to_plant_physiology_2008_pdf.. Acesso em: 01 ago. 2021.

MAPA. **Conceitos**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/bioinsumos/o-programa/conceitos>. Acesso em: 01 ago. 2021.

MARX, Daiane et al. Evolução da bacia leiteira do RS com base nos dados dos censos agropecuários 1996/2017. **Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão**. [S.L.], v. 8, p. 400-410, 2009. Disponível em: <https://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/revint/article/view/326/289>. Acesso em: 24 jul. 2021.

NATONIEL FRANKLIN DE MEIO (Petrolina). Embrapa. **Hormônios e reguladores de crescimento vegetal**. 2002. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/135451>. Acesso em: 01 ago. 2021.

NERES, Marcela Abbado et al. Production of tifton 85 hay overseeded with white oats or ryegrass. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 40, n. 8, p. 1638-1644, ago. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982011000800003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/Wpqxwrr7SbprGTrFz6ckmxB/?lang=en>. Acesso em: 23 jul. 2021.

QUIRINO, Zelma Glebya Maciel. **Fisiologia Vegetal**. 2010. Disponível em: <https://www.bibliotecaagpatea.org.br/agricultura/biologia/livros/CIENCIAS%20BIOLOGICAS.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2021.

RAVEN, Peter H.; EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan E.. **Biologia Vegetal**. 5. ed. Guanabara Koogan, 1996. 728 p. Disponível em: https://www.academia.edu/38593261/Biologia_Vegetal_Peter_H_Raven_5_Edi%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 19 jul. 2021.

SILVA FILHO, Francisco Flávio da. **Análise da viabilidade econômico-financeira da produção irrigada de Cynodon spp (tifton 85) no município de Ceará-Mirim RN**. 2019. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/40284>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SILVA, M. de A. Biorreguladores: nova tecnologia para maior produtividade e longevidade do canavial. **Pesquisa & Tecnologia**. v. 7, n. 2, Jul/Dez, 2010. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2010/2010-julho-dezembro/773-biorreguladores-nova-tecnologia-para-maior-produtividade-e-longevidade-do-canavial/file.html>. Acesso em: 02 ago. 2021.

SILVA, Taís da. **Uso de biorreguladores e bioestimulantes na agricultura**. 2019. 44 f. Monografia (Especialização) - Curso de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/64163/R%20-%20E%20-%20TAIS%20DA%20SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y..> Acesso em: 30 jul. 2021.

STOLLER DO BRASIL LTDA. **Bula - Stimulate**. Disponível em: <https://www.stoller.com.br/solucoes/fisiologicos/stimulate/bula-stimulate/>. Acesso em: 16 set. 2021.

TAIZ, Lincoln et al (org.). **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 811 p. Disponível em: https://grupos.moodle.ufsc.br/pluginfile.php/474835/mod_resource/content/0/Fisiologia%20e%20desenvolvimento%20vegetal%20-%20Zair%206%C2%AAed.pdf. Acesso em: 06 ago. 2021.

UHDE, Leonir Terezinha et al. **Pastagem de tifton 85 consorciado com forrageiras de inverno pastejadas e submetidas à fenação no período estival: índice de fertilidade e recomendações de calagem e adubação**. Ijuí: Unijuí, 2012. 5 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72117/1/Silva-pastagem-299.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2021.

VASCONCELOS, Ana Carolina Feitosa de. **Uso de bioestimulantes nas culturas de milho e de soja**. 2006. 111 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp079951.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2021.

VILELA, Herbert. **Feno e Fenação**. 2009. Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_feno_fenacao.htm. Acesso em: 22 jul. 2021.

SILVA, Antonio Waldimir Leopoldino et al. Acúmulo mensal de forragem em pastagem de Tifton 85 no Oeste Catarinense. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, Curitiba, v.7, n.1, p.7233-7249 jan. 2021. Disponível em: DOI:10.34117/bjdv7n1-489. Acesso em 08 mar. 2022.

SANTOS, Flaviano Gomes dos Santos et al. Índice climático de crescimento para os capins *Brachiaria brizantha* cv. marandu, *Cynodon dactylon* cv. tifton 85 e *Panicum maximum* cv. tanzânia e relação com a produção de massa seca. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 627-637, jul./set. 2008. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/download/1140/4130/18903>>. Acesso em: 08 mar. 2022.

