



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS**

**CAMPUS CERRO LARGO**

**CURSO DE AGRONOMIA**

**EFEITO DE BIORREGULADOR DE CRESCIMENTO SOBRE A PRODUTIVIDADE  
E CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DA AVEIA BRANCA SUBMETIDA AO  
CORTE**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**DOUGLAS MAYER**

**CERRO LARGO – RS**

**2014**

**DOUGLAS MAYER**

**EFEITO DE BIORREGULADOR DE CRESCIMENTO SOBRE A PRODUTIVIDADE  
E CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DA AVEIA BRANCA SUBMETIDA AO  
CORTE**

Trabalho apresentado à Universidade Federal da  
Fronteira Sul, com o tema e as exigências do  
Curso de Graduação em Agronomia,  
para a aprovação na disciplina de TCC - II.

Orientador: Prof. Dr. Gilmar Roberto Meinerz

CERRO LARGO - RS

2014

**DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação**

Mayer, Douglas  
EFEITO DE BIOREGULADOR DE CRESCIMENTO SOBRE A  
PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DA AVEIA  
BRANCA SUBMETIDA AO CORTE/ Douglas Mayer. -- 2014.  
33 f.:il.

Orientador: Gilmar Roberto Meinerz.  
Co-orientador: Juliane Ludwig.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Agronomia com Ênfase em Agroecologia , Cerro Largo, RS,  
2014.

1. Fitotecnia. 2. Forragicultura. 3. Produção  
vegetal. I. Meinerz, Gilmar Roberto, orient. II. Ludwig,  
Juliane, co-orient. III. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. IV. Título.

DOUGLAS MAYER

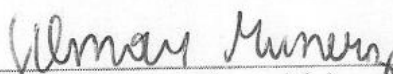
EFEITO DE BIORREGULADOR DE CRESCIMENTO SOBRE A PRODUTIVIDADE  
DE CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DA AVEIA BRANCA SUMBETIDA AO  
CORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.


Orientador: Prof. Dr. Gilmar Roberto Meinerz

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi defendido e aprovado pela banca em: 11/12/2014

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Dr. Gilmar Roberto Meinerz - UFFS

Prof. Dr. Evandro Pedro Schneider - UFFS

  
Eng. Agron. Ricardo Leônidas Hammacher

## RESUMO

### EFEITO DE BIORREGULADOR DE CRESCIMENTO SOBRE A PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DA AVEIA BRANCA SUBMETIDA AO CORTE

Esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar a produção de forragem, composição estrutural do pasto e produtividade de grãos da aveia branca cv. URS TAURA, submetida a formas de aplicação de um biorregulador de crescimento e regimes de corte, na região das Missões do Rio Grande do Sul. Foram utilizadas 16 parcelas, num delineamento experimental inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e quatro repetições de área. As variáveis estudadas foram produção, resíduo e massa de forragem. Também foram avaliadas a composição estrutural do pasto, produção de grãos, peso do hectolitro e peso de mil sementes. O biorregulador é eficiente no aumento da massa e produção de forragem em ambos os regimes de corte. Na composição estrutural da planta inteira e do resíduo há efeito do biorregulador apenas no retardo da senescência das plantas submetidas a dois cortes. O rendimento de grãos é influenciado positivamente em ambos os regimes de corte, principalmente através da aplicação foliar do biorregulador. O produto mostrou-se eficiente nas diferentes formas de aplicação no que se refere ao PMG.

**Palavras-chave:** forragem, produção, rendimento.

## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF GROWTHBIOREGULATOR ON PRODUCTIVITY AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF WHITE OATS SUBMITTED TO THE COURT.**

This research was conducted to evaluate forage production, structural composition of pasture and grain yield of URS Taura white oat, subjected to forms of application of a plant growth regulator and harvest regimes in the region of the Missões of Rio Grande do Sul state. Sixteen plots were used in a completely randomized design with four treatments and four area replications. The variables studied were the production, residue and forage mass. The structural composition of the pasture, grain yield, hectolitre weight and thousand seed weight were also evaluated. The plant growth regulator is effective to increase the mass and forage production in both harvest regimes. The structural composition of the whole plant and residue weren't affected by plant growth regulator, except in the retardation of plants senescence under two cuts. The yield is positively influenced in both cutting regimes, primarily through foliar application of plant growth regulator. The product was efficient in different forms of application for thousand grains weight.

**Keywords: forage, production, yield**

## SUMÁRIO

<b>1-INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2-REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	8
2.1. Cultura da Aveia .....	8
2.2 Biorreguladores.....	10
2.3. Auxinas .....	11
2.4 Citocininas .....	14
2.5 Giberelinas .....	16
<b>3-MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	20
<b>4- RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	24
<b>5-CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	29
<b>6-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	30

## 1- INTRODUÇÃO

A aveia (*Avena sativa* L.) pertence à família Poaceae, sendo que o gênero *Avena* é representado pela aveia preta, aveia branca e aveia amarela. Devido ao fato de possuir grande aproveitamento comercial, a aveia branca é a mais cultivada. Os grãos produzidos por esta espécie podem ser utilizados tanto na alimentação humana quanto na alimentação animal.

Segundo dados de De Mori et al (2012), no estado do Rio Grande do Sul a produção de aveia para grãos se concentra em quatro microrregiões, que produzem respectivamente 34% da produção brasileira. A microrregião de Ijuí produz 23,3% da produção do estado no período compreendido entre os anos de 2006 a 2010.

Nos últimos anos ficou evidenciada uma grande evolução no rendimento de cultivares, o que nos trouxe em um curto período uma significativa diminuição na área plantada (DE MORI et al., 2012). Isto provavelmente devido ao aumento da produção proveniente do uso de cultivares melhoradas, mais adaptadas e também ao uso de novas tecnologias nos processos de produção da aveia.

Mesmo assim ainda temos áreas significativas cultivadas com aveia, sejam elas para a produção de forragem, grãos ou para adubação verde. Tem-se uma estimativa que a área cultivada seja aproximadamente dez vezes superior a de produção para grãos (Fontanelliet al., 2012).

Para conseguirmos ter um aumento de produção e também de produtividade maximizando as chances de sucesso na cultura da aveia, devem ser seguidas algumas práticas culturais, dentre as quais o uso de sementes de qualidade e boas práticas de manejo, para garantir estabelecimento adequado de plantas no campo e aumentar o desempenho na lavoura.

Uma das técnicas de manejo que podem ser utilizadas para potencializar a produção das plantas é o uso de biorreguladores, que são substâncias sintéticas as quais possuem ações semelhantes aos grupos de reguladores vegetais, ou seja, os hormônios produzidos pela própria planta. Dentre os principais hormônios podem ser citadas as citocininas, giberelinas, auxinas, ácido abscísico e etileno.

Atualmente, o emprego de bioestimulantes como técnica agrônômica para otimizar produções em diversas culturas é cada vez mais comum (Dourado Neto et al., 2004). Estes



produtos por sua vez tornam as plantas mais tolerantes a fatores de estresse, de forma que estas plantas possam se desenvolver mais vigorosamente em condições menos favoráveis, o que lhes dá maiores chances de atingir seu potencial genético de produtividade (CASTRO et al., 2008).

Estes produtos são praticamente desconhecidos e conseqüentemente não muito utilizados em algumas regiões. Diante disto optou-se pela realização deste trabalho, que tem como objetivo avaliar o efeito de um biorregulador comercial no crescimento e características morfológicas e estruturais da aveia branca sob regimes de corte. A hipótese principal deste trabalho é de que o uso do biorregulador traz benefícios e incrementos no crescimento e produção da cultura da aveia branca.

## 2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Cultura da Aveia

Há relatos consistentes de que as primeiras aveias tenham sido encontradas cerca de mil anos a.C na Europa Central (HELBACK 1959, apud TAVARES et al., 1993) . Após vários anos de evolução e melhoramentos chegamos hoje em três espécies principais de aveia, sendo elas a aveia branca (*Avena sativa* L.), a aveia preta (*Avena strigosa* Scrb.) e a aveia amarela (*Avena bizantina* K).

A aveia é uma cultura de grande importância mundial, ocupando a sétima posição em relação à área cultivada e produção no mundo, contabilizando 1,8% e 1,2% da área cultivada e da produção mundial de cereais, respectivamente, nos anos de 2002-2011 (DE MORI et al., 2012).

De acordo com Fontaneliet al, (2012), a aveia branca é uma cultura de grande importância comercial em todo o país, porém nos estados da região Sul ela é mais cultivada. Na região das Missões, bem como no estado do Rio Grande do Sul, temos uma crescente implantação de novas áreas com aveia. Segundo dados da Conab (2014), na safra de 1976/77 tínhamos na região Sul do país uma área cultivada em torno de 39,8 mil hectares, sendo que destas o Rio Grande do Sul cultivava 29,5 mil hectares. Atualmente, a mesma região cultivou, na safra 2013/14, um total de 161,7 mil hectares, sendo que o Rio Grande do Sul cultivou 99,8 mil ha. Estes dados comprovam a importância da cultura para a região Sul do Brasil, uma vez que vem aumentando a área de cultivo bem, como a produtividade.

Segundo dados de De Mori et al., a produção de aveia para grãos no Rio Grande do Sul se concentra em quatro microrregiões que produzem respectivamente 34% da produção brasileira. A microrregião de Ijuí produziu 23,3% da produção do estado no período compreendido entre os anos de 2006 a 2010.

Em termos de produtividade, o rendimento médio da safra 2012/13 no RS foi de 2122 kg/ha, sendo que na safra de 1976/77 era de 961 kg/ha, (Conab, 2014). Isto se deve muito provavelmente ao uso de cultivares melhoradas, melhores técnicas de manejo e uso de novas tecnologias, que permitem que a cultura consiga expressar melhor seu potencial produtivo.

A aveia é utilizada para a alimentação animal, na forma de pastagens, grãos para ração, silagem ou fenos, e na alimentação humana como cereais, flocos ou farinha.

Segundo De Mori et. al, (2012) o principal consumidor são animais, principalmente os cavalos de corrida. Durante os anos de 1998 a 2007, o consumo da aveia para alimentação animal significou 71,4% do montante produzido, enquanto que seu uso na alimentação humana representou apenas 13,2%. O restante, como a reserva de semente, as perdas e outros totalizaram 15,4% neste mesmo período.

Algumas características botânicas da aveia branca são o sistema radicular fibroso e fasciculado, possuindo raízes seminais e adventícias. Os colmos são eretos, cilíndricos e compostos por vários nós e entrenós. Os nós, quando verdes, são cheios e, quando maduros, são ocos. Possuem uma inflorescência tipo panícula piramidal, terminal e aberta que apresenta espiguetas contendo de um a no máximo três grãos (BONNETT, 1961, apud CASTRO et al. 2012).

A aveia branca possui um ciclo que varia em torno de 110 a 120 dias. A altura pode variar entre 80 cm a 1,2 m podendo em condições de clima favorável produzir 4 ou 5 perfilhos e chegar a uma produção de massa verde de 30 ton/ha, segundo dados da (Fundação MS, 2014). Esta cultura também possui um grão com alto valor protéico variando entre 12% e 16% de proteína. Também devido a ela ter uma alta proporção de folhas/colmo, apresenta altos índices de umidade e minerais, trazendo-lhe boas características para pastejo pelos animais.

Com relação à temperatura, a aveia é uma espécie tradicionalmente de clima temperado. Em relação à tolerância ao frio a aveia branca é bastante tolerante ao frio, se sobressaindo em comparação à aveia preta. A aveia responde a temperatura, sendo que temperaturas frias na fase inicial estimulam o perfilhamento, bem como as altas temperaturas e a baixa umidade permitem uma melhor qualidade dos grãos. Se comparada a aveia preta, esta possui menos resistência à seca e necessita de um solo com maior fertilidade.

Para Fontaneliet al, (2012) a aveia pode ser semeada utilizando-se o espaçamento entre 17 a 20cm. Também é recomendada uma população de 250 a 300 sementes/m<sup>2</sup>, o que refletirá em uma quantidade de sementes viáveis de 80 a 100 Kg/ha. Se for utilizada em consórcio, a densidade de semeadura pode ser reduzida para 60 a 80 Kg/ha. A profundidade de semeadura pode variar, sendo o ideal entre 2 a 5 cm. A adubação e a calagem devem ser feitas com base na análise do solo, seguindo as recomendações do Manual de adubação e

calagem para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, devendo ser repostos os nutrientes ou corrigido o pH do solo. (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004). No Rio Grande do Sul, época de semeadura de aveia branca é de março a maio, para pastagem, e de maio a julho, para produção de grãos, dependendo significativamente da região, segundo Fontaneliet al, (2012).

Para utilização da aveia em sistemas de pastoris, recomenda-se que o pastejo se inicie em torno de 40 a 50 dias após a germinação, porém nesta fase o teor de matéria seca é baixo, inclusive inferior a 8%. Condições climáticas adversas como estiagens prolongadas prejudicam o rebrote da aveia. Nestas condições devem ser feitos pastejos com menores lotações e procurando deixar a pastagem com 12 cm de altura na saída dos animais (Fundação MS, 2014). Se a intenção do cultivo for produção de grãos, a cultura completará seu ciclo em torno de 120 dias e a colheita pode ser realizada.

## **2.2 Biorreguladores**

Atualmente encontram-se comercialmente disponíveis várias tecnologias que auxiliam na melhoria da eficiência das plantas, sejam elas em formas de manejo de solo, irrigação, tratamentos culturais entre outras. Uma das práticas que merece destaque é o uso de biorreguladores, também chamados de fitorreguladores, utilizados nas culturas de exploração agrícola, procurando deixá-las em equilíbrio hormonal e fazendo assim com que se tornem mais produtivas.

Os hormônios vegetais como as citocininas, giberelinas, auxinas, ácido abscísico e o etileno são considerados biorreguladores, também sendo denominados como substâncias sintéticas que possuem ações semelhantes aos grupos de reguladores vegetais, ou seja, os hormônios produzidos pela própria planta. Os biorreguladores são produtos cujos quais de acordo com sua composição e concentração, podem proporcionar incremento no crescimento e desenvolvimento das plantas, uma vez que estes estimulam a divisão celular, o processo de diferenciação e o alongamento das células, conseqüentemente podem proporcionar um aumento na absorção e utilização de água e nutrientes pelas plantas (STOLLER DO BRASIL, 1998). Nos vegetais superiores, processos vitais como a regulação do metabolismo, o crescimento e a morfogênese, ocorrem e dependem de sinais químicos de uma parte da planta para outra o que já havia sido proposto por Julius von Sachs. Conforme esta afirmação, esses

mensageiros químicos são os responsáveis pela formação e crescimento dos órgãos vegetais e estão suscetíveis a fatores externos, os quais podem afetar a sua distribuição na planta, como relatam (TAIZ e ZAIGER, 2009).

Segundo Castro e Vieira(2001), esses reguladores são compostos orgânicos produzidos pela planta, mas que não lhe servem como nutriente. Estes compostos atuam nos processos fisiológicos da planta, onde provocam alterações nos processos vitais e estruturais, com a finalidade de aumentar a produção, melhorar a qualidade e facilitar a colheita. Podem ser aplicados tanto via semente, folha ou no fruto.

O uso de biorreguladores na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade, embora sua utilização ainda não seja uma prática rotineira em culturas que não atingiram alto nível tecnológico.

### **2.3. Auxinas**

As auxinas foram o primeiro hormônio descoberto e os primeiros estudos fisiológicos focados no mecanismo de expansão celular foram realizados baseados na ação desse hormônio. Existem evidências que nos levam a crer que as auxinas exercem um importante papel na regulação do crescimento e desenvolvimento vegetal, pois juntamente com as citocininas são dois fitormônios vitais, não sendo encontrado nenhum mutante que não possua qualquer um dos dois hormônios (MERCIER, 2008).

O principal hormônio pertencente ao grupo das auxinas, o ácido indol-acético (AIA) é responsável pela promoção do crescimento das raízes, proliferação de pêlos radiculares, o que resulta em uma melhor absorção de água e nutrientes pela planta, assim, melhorando o desenvolvimento e crescimento da mesma, segundo (CABALLERO-MELLADO et al., 2006, apud MACHADO et al., 2011),

De modo geral, encontramos na natureza vários fitormônios naturais pertencentes ao grupo da auxina, sendo que o ácido indolil-3-acético (AIA) é o que se encontra em maior abundância. Porém, dependendo da espécie da planta, da época e das condições climáticas, podemos encontrar algumas auxinas análogas do AIA, como o (4-cloro AIA), o ácidofenilacético e o ácido indolil-3-butírico (AIB) (MERCIER, 2008).

Já as auxinas sintéticas, ou seja, produzidas em laboratório, na sua maioria causam respostas fisiológicas comuns ao AIA, sendo elas o ácido alfa-naftalenoacético, o ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), o ácido 2,4,5- triclorofenoxiacético (2,4,5-T), o ácido 2-metoxi-3,6-diclorobenzóico (dicamba) e o ácido 4-amino-3,5,5-tricloropicolínico (picloram). Destes, temos vários com bastante uso na agricultura, na forma de herbicidas. As auxinas sintéticas são também denominadas de substâncias reguladoras do crescimento vegetal, enquanto o termo hormônio fica mais restrito às auxinas naturais (MERCIER, 2008).

O processo de biossíntese de AIA geralmente ocorre próximo aos locais de rápida divisão celular, principalmente no meristema caulinar, folhas jovens, frutos em desenvolvimento e sementes, sendo estes centro primários de produção. Também podem ser produzidos em menor quantidade nos ápices radiculares e nas folhas maduras, segundo (MERCIER, 2008).

Na sua biossíntese, o AIA tem uma forte relação com o precursor do triptofano que é o indol-3-glicerol fosfato e o próprio Triptofano. Para a sua biossíntese apontam a existência de três rotas consideradas principais vegetais e uma bacteriana, onde temos a AIP (ácido indol 3-piruvico), TAM (triptamina), a IAN (indol-3-acetonitrila) e uma bacteriana (TAIZ e ZEIGER, 2009).

Segundo Mercier, (2008), o processo de transporte das auxinas é fundamental para o crescimento e desenvolvimento vegetal, sendo determinante nos processos de expansão e alongamento celular, na diferenciação vascular, na dominância apical, na senescência e abscisão. Estes são os únicos fitormônios transportados polarmente, ou seja, unidirecional, ocorrendo do ápice para a base. Existe também transporte apolar pelo floema, por exemplo, nas folhas maduras onde o AIA é sintetizado e após transportado para as demais partes da planta

O transporte polar é mais freqüente via apoplástica que simplástica, seja com auxinas naturais ou sintéticas. O momento que a auxina sai da célula é denominado de efluxo de auxina, já o seu inverso, ou seja, quando ela entra na outra célula esse processo é denominado como influxo de auxina (TAIZ e ZEIGER, 2009).

As auxinas desempenham várias funções importantes nos vegetais, como a divisão celular, expansão celular e alongamento, dominância apical entre várias outras que serão

relatadas no decorrer. Assim, sabe-se que o estabelecimento da arquitetura da planta e das funções das células dos vegetais depende em grande parte da capacidade da célula nos processos de divisão e diferenciação. Os principais locais de divisão celular são os meristemas, sendo que estes tecidos já estão presentes no embrião. O que irá regular se uma célula iniciará seu processo de divisão ou permanecerá em repouso está relacionado com os níveis hormonais, luz, temperatura, nutrientes, entre outros (MERCIER, 2008).

As auxinas, juntamente com as citocininas estimulam a proliferação da maioria dos tipos de células. Se utilizarmos estes dois compostos em concentrações adequadas em cultivo com folhas, raízes ou caules, poderemos ver nitidamente a formação de calos, gemas ou raízes. Após o processo de divisão celular, em algumas células iniciam os processos de expansão e alongamento. O crescimento de células, a não ser as meristemáticas ocorre através de um aumento irreversível do seu volume que pode estar ligado ao processo de expansão, ou seja, um aumento de tamanho em duas ou três dimensões ou por alongamento. Por alongamento a expansão ocorre em apenas uma direção, por exemplo, em comprimento, como ocorrem as células de caules e raízes (MERCIER, 2008).

Taiz e Zeiger (2009) descrevem que a auxina é o hormônio responsável pelo alongamento celular. Afirmam que sua aplicação exógena não é necessária, uma vez que a semente possui este hormônio muito próximo do nível ótimo. Vale a pena relatar também que o seu excesso poderia ser prejudicial podendo inibir o crescimento das plantas.

Há relatos de que as células vegetais, antes de chegarem na sua maturidade, podem aumentar o seu volume em até 100 vezes, sendo que em casos extremos pode chegar até 10.000 vezes. A taxa de expansão/alongamento da parede celular é influenciada por fatores como o tipo de célula, idade, presença de hormônios e outros fatores dependentes do meio ambiente. Para que ocorra a expansão da célula, é necessário que ocorra um processo de acidificação da parede celular fazendo com que esta se afrouxe e permita a absorção de água e conseqüentemente se expanda e/ou alongue-se (MERCIER, 2008).

Além do seu efeito no crescimento celular também atua na diferenciação celular, por exemplo, na diferenciação vascular que acontece em eixos de caules devido aos níveis de auxinas produzidos em folhas jovens e em desenvolvimento. Assim o nível endógeno deste hormônio controla o início da diferenciação destes tecidos vasculares. Da mesma forma em

tecidos injuriados ou onde tenha ocorrido algum ferimento, a indução da diferenciação é feita pelas auxinas(MERCIER, 2008).

Em muitas espécies de vegetais ocorre o que chamamos de dominância apical, ou seja ocorre somente o crescimento vertical. Com o crescimento contínuo do ápice vegetativo, algumas gemas axilares permanecem dormentes. A remoção do ápice caulinar pode fazer com que este crescimento seja retomado. A quebra dessa dominância apical pode ser feito com a aplicação exógena de citocinina ou revertida pela aplicação de auxinas no ápice dacaptado. Logo após visualiza – se o crescimento da gema lateral, que inicia seu processo de produção da auxina próprio e aumenta o seu alongamento celular, de acordo com (MERCIER,2008).

Ainda, além de sua interferência em vários processos vitais à planta, temos que as auxinas sintéticas podem apresentar dependendo de sua concentração um efeito herbicida e são amplamente empregadas na agricultura no controle de plantas dicotiledôneas. São bastante utilizados devido ao grau de fitotoxicidade, custo baixo e propriedades seletivas, segundo (MERCIER, 2008).

## **2.4 Citocininas**

As citocininas são um grupo de fitormônios bastante importante para a biotecnologia, pois são usadas para controlar a divisão e diferenciação celular *in vitro*. A descoberta das citocininas se deu quando a equipe do Dr. FolkeSkoog da Universidade de Wisconsin (EUA) estavaa procura do hormônio que seria responsável pela divisão celular, utilizando o cultivo de medula *in vitro*. Já sabiam que o cultivo de tecidos com AIA e leveduras e água de coco, ocorria uma intensa proliferação celular. Assim a cinetina, assim denominada, foi isolada em 1955 por Carlos Miller e teve este nome por atuar sobre o processo de citocinese, vindo mais tarde a se chamar citocininas(PERES e KERBAUY, 2008).A primeira citocinina natural foi isolada por David Lethamem extratos de milho verde (*Zeamays*) e denominada como zeatina.

As citocininas possuem uma dinâmica, assim como os demais hormônios, e para que as plantas possam desenvolver- se normalmente o nível de todos os hormônios deve estar em equilíbrio. O nível endógeno das citocininas é regulado pela biossíntese, reações metabólicas como a redução da cadeia lateral, conjugação entre outras. Dentre estas a mais importante são as modificações que ocorrem na cadeia lateral, pois provocam grandes alterações na atividade das citocininas(PERES e KERBAUY, 2008). Existem fatos relevantes que levam a crer que as



raízes são centros produtores de citocininas nas plantas. Tem se também evidências que esses órgãos poderiam funcionar como um sítio de síntese, uma vez que a senescência de folhas poderia ser retardada pela aplicação de cinetina, quanto pela formação de raízes no pecíolo.

A biossíntese de citocininas está relacionada às substâncias que são constituídos por compostos de isopreno, como carotenóides, ácidoabscísico entre outros. É a partir destas unidades de isopreno que se formam as novas citocininas. O processo se dá quando a enzima IPT (isopenteniltransferase), isolada do *Agrobacterium* que catalisa a primeira etapa da biossíntese da citocinina, a qual ocorre geralmente nos plastídios utilizando o dimetilalil difosfato (DMAPP) como iniciante da cadeia lateral (TAIZ e ZEIGER, 2009). Assim pode-se afirmar também que o principal local de síntese deste hormônio é nos meristemas apicais das raízes, podendo também ser sintetizado no embrião de sementes, bem como em folhas e frutos jovens.

Com relação ao transporte, na planta estas substâncias se movimentam pelo xilema, juntamente com a água e sais minerais. Também podem mover – se pelo floema a curtas e longas distâncias, (TAIZ e ZEIGER, 2009). Peres e Kerbauyet al, (2008), relatam que como qualquer outro hormônio seu modo de ação envolve três etapas sendo elas, a percepção do sinal, a transdução do sinal percebido e os alvos primários da ação do hormônio. A primeira ocorre através da ligação do hormônio a um receptor específico, que após conectado sofre uma transformação que desencadeia vários processos. Por fim o sinal percebido interfere nos mecanismos básicos de expansão, divisão e diferenciação celular.

Juntamente com as auxinas, um dos principais eventos controlados pelas citocininas é a citocinese, ou seja, a divisão celular, onde estas atuam em etapas específicas do ciclo celular regulando as ciclinas (proteínas que controlam a divisão celular). As citocininas também estão fortemente ligadas à diferenciação das células, principalmente no processo de formação de gemas caulinares. Para que as gemas sejam formadas necessita – se de um aporte de nutrientes, uma vez que brotos novos funcionam como drenos. As citocininas atuam de modo direto em duas proteínas que são necessárias ao descarregamento apoplástico no floema, conforme relatam (PERES e KERBAUY, 2008).

Com relação à dominância apical, sabemos que a auxina é a principal determinante. As citocininas por sua vez, desempenham um papel no crescimento inicial das gemas laterais. Pode-se relatar que com aplicações diretas de citocininas nas gemas axilares de várias espécies de plantas consegue- se estimular a divisão celular e o brotamento dessas gemas,

segundo(TAIZ e ZEIGER, 2009).

Além de seus efeitos na quebra da dominância apical, também podem atuar sobre o retardamento da senescência foliar. Conforme Peres e Kerbauyet al, (2008), exemplos de aplicações de citocinina em folhas elas emitiam raízes e continuavam verdes, bem como também quando era aplicado somente em algumas partes do limbo foliar, estas se mantiam verdes e o restante da folha seguia o processo de senescência. Isto devido ao fato destas causarem uma rápida aceleração das taxas de síntese de RNAs e pela mobilização de metabólitos no interior deste órgão.

Os vegetais podem interagir com o meio ambiente através da indução ou repressão de processos que levam a formação de novos órgãos ou tecidos. Referente à luz, as citocininas produzem efeitos sobre a diferenciação dos pró – plastídeos nos cloroplastos e na biossíntese de clorofila. Com relação aos nutrientes minerais, as citocininas possuem forte interação com o nitrogênio, assim plantas com clorose e rápida senescência por falta de nitrogênio lembram sintomas de tecidos com baixos níveis de citocinina(PERES e KERBAUY, 2008).

## 2.5 Giberelinas

As giberelinas foram descobertas pelos cientistas japoneses em lavouras de arroz. Na década de 1920, iniciaram as pesquisas quando agricultores japoneses relatavam uma doença na cultura do arroz que causava prejuízos as sementes. Esta doença foi nomeada como planta-boba, a qual é causada pelo fungo *Gibberella fujikuroi*. Esta era uma doença típica do arroz, é bastante severa e tendo um rápido crescimento na planta e fazendo com que ela acamasse, devido a um aumento no seu crescimento (GUERRA E RODRIGUES, 2008).

Taiz e Zeiger (2009) relatam que este efeito na cultura do arroz é devido a substâncias químicas secretadas pelo fungo. A giberelina foi isolada em 1934 e assim denominada devido ao fungo que parasitava as plantas. Segundo Guerra e Rodrigues,(2008), o termo giberelina se refere a um grupo de 126 substâncias que já foram identificadas em fungos, plantas e bactérias com uma estrutura química em comum.

Segundo Taiz e Zeiger (2009), a giberelina mais estudada é o ácido giberélico, produzido pelo fungo *Gibberella fujikuroi*. Este por sua vez é também o mais utilizado na agricultura e comercialização. Já Guerra e Rodrigues, (2008) afirmam que foi adquirido um

grande conhecimento sobre as geberelinas através de estudos com a utilização do fungo *Gibberellafujikuroi*.

As giberelinas são fitormônios presentes em quase todas as plantas, desempenhando um papel importante em vários processos iniciando na germinação de sementes, logo após no crescimento de parte aérea, na transição para florescimento, no desenvolvimento da antera, no crescimento do tubo polínico, desenvolvimento da flor, estabelecimento de frutos, e desenvolvimento e crescimento da semente, segundo A biossíntese das giberelinas ocorre na rota dos terpenóides. Esta rota de biossíntese de giberilinas ocorre em três estágios em compartimentos celulares diferentes: 1º no plastídio, 2ºna parede dos plastídios, e 3º no citosol, lembrando que o terceiro estágio varia entre espécies, órgãos da mesma espécie e inclusive com diferentes condições especiais.(TAIZ e ZIEGER, 2009).

A biossíntese de giberelinas ocorre tanto nas sementes em desenvolvimento, como em plântulas jovens, ápices caulinares, e embriões em processo germinativo. SegundoGuerra e Rodrigues, (2008)frutos em desenvolvimento e demais tecidos vegetativos com rápido crescimento. Os mesmos autores relatam que as giberelinas são capazes de regular seu próprio metabolismo, alterando o balanço entre síntese e inativação. Caso a planta produza giberelinas em demasia, pode ocorrer um alongamento demasiado do caule, provocando acamamento. Outros hormônios também regulam o metabolismo das giberelinas como as auxinas, por exemplo.

Com relação ao transporte das AG's, estas são produzidas próximas ou mesmo nos locais de ação, porém também existem algumas outras evidências que mostram que o existem transporte das giberelinas dentro de diferentes tecidos vegetais, sendo que já foi verificada a presença de citocinina em entrenós imaturos, gemas e folhas jovens(GUERRA E RODRIGUES, 2008).

As giberelinas também possuem efeitos relacionados sobre o desenvolvimento e quebra de dormência em sementes. De acordo com Guerra e Rodrigues, (2008) as giberelinas são responsáveis por afetar, através de um processo de antagonismo sobre efeitos indutores do ácido abscísico sobre a dormência de sementes, como também promover a germinação de muitas espécies vegetais.Por sua vez, Taiz e Zeiger (2009) nos relatam que plantas deficientes em giberelinas têm aumento na taxa de aborto de sementes. Os autores afirmam que algumas sementes necessitam tratamento de luz ou frio para indução da germinação, ou de uma aplicação exógena de giberelina para que ocorra a quebra da dormência.

As giberelinas também são uma classe única, que possuem a capacidade de estimular o crescimento caulinar em plantas com hábito nanizante ou em planta bianuais com entrenós bastante curtos. A maioria das dicotiledôneas e algumas monocotiledôneas quando tratadas com giberelina têm seu crescimento acelerado (GUERRA E RODRIGUES, 2008). Aplicação deste fitormônio em plantas que já são altas não tem efeito significativo. As giberelinas também podem estimular o crescimento da raiz, melhorando o desenvolvimento das plantas, segundo (TAIZ e ZEIGER, 2009).

Alguns fitormônios pertencentes ao grupo das giberelinas são bastante empregados e utilizados em culturas que possuem um longo período de juvenilidade.

Certas plantas não florescem ou produzem cones até atingirem certo estágio de maturidade, ou seja, superarem o seu período juvenil, principalmente as perenes lenhosas. Para superar este período pode –se trabalhar com a aplicação de ácido giberélico GA3 exógena em plantas a partir de 2 a 3 anos são induzidas a entrar em processo reprodutivo. Esse fator varia de espécie para espécie (TAIZ e ZEIGER, 2009).

Também segundo Guerra e Rodrigues, (2008), dependendo das espécies o ácido giberélico pode regular a juvenilidade em ambos os sentidos, pode levar a planta à indução da maturidade sexual, bem como em algumas espécies pode ter efeito reverso, fazendo com que as plantas voltem à fase juvenil.

Os mesmos autores também afirmam que esse hormônio pode substituir os efeitos que o fotoperíodo e as baixas temperaturas que muitas plantas requerem para a sua indução floral, assim sendo um componente para o estímulo dessa indução. Outra função das giberelinas é a promoção da frutificação e produção de frutos partenocárpico. Assim, as giberelinas estimulam os frutos a expandirem de tamanho e ajudam a reduzir infecções por fungos, segundo (TAIZ e ZEIGER, 2009).

Guerra e Rodrigues, (2008), afirmam que o processo reprodutivo, mesmo sendo crucial para o desenvolvimento e permanência das espécies, bem como também da produção agrícola é muito pouco conhecido. Também falam que no momento da fertilização e após, os teores de hormônios aumentam significativamente e com tratamentos exógenos, podemos levar à produção de frutos partenocárpico (sem polinização e conseqüentemente sem sementes).

As giberelinas conforme já relatado anteriormente atuam em vários processos vitais dos vegetais, assim, este fitormônio têm várias aplicações comerciais. Taiz e Zeiger (2009),

relatam que o uso da giberelina exógena está relacionado com a promoção do crescimento em frutíferas, a maltagem da cevada e até mesmo com o aumento na produção de açúcar na cana-de-açúcar.

Também são utilizadas em folhagens, as quais precisam manter suas folhas verdes e vigorosas em póscolheita, afirmando que a aplicação desta substância pode aumentar a vida útil deste produto. Bem como também, por exemplo, o ácido giberélico retém a coloração verde na casca de frutas de laranja. Além distes benefícios, as giberelinas podem estender o período de produção, para que os agricultores possam programar a colheita e obter em alguns casos uma maior lucratividade.

### 3- MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, localizada no município de Cerro Largo – RS, o qual está localizado geograficamente com coordenadas de 28° 8'27.33"S e 54°45'38.40" W, com altitude média de 258 m.

O solo do local onde foi instalado o experimento pertence à unidade de mapeamento Santo Ângelo sendo classificado como um Latossolo Vermelho, tendo como material de origem o basalto e caracterizado por apresentar um alto grau de intemperização, perfil profundo de coloração vermelha escura, textura argilosa com predominância de argilo-minerais 1:1, hidróxidos de ferro e alumínio.

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa, caracterizado como clima temperado húmido com verão quente. Durante o período experimental, a precipitação pluvial foi de 1.402 mm.

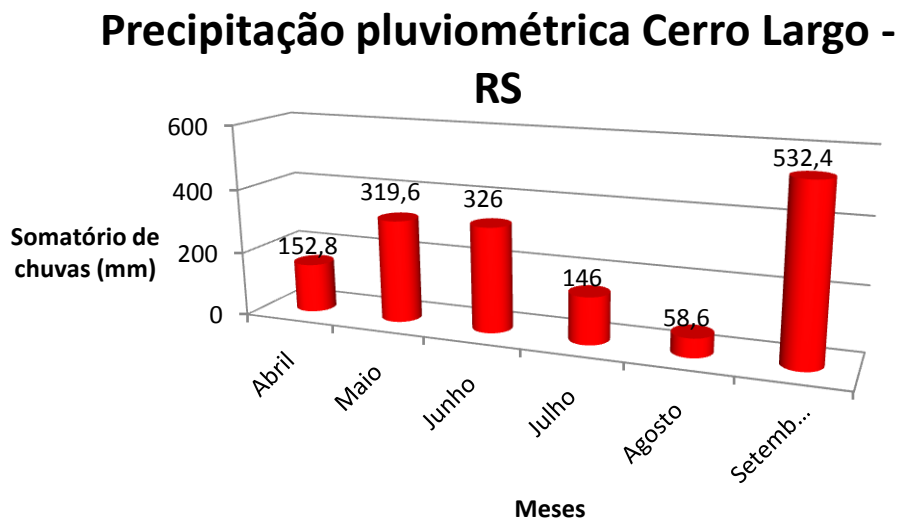


Figura 1 – Precipitação pluviométrica durante o período experimental, de acordo com dados da Estação meteorológica da UFFS, 2014.

O uso do biorregulador de crescimento, em aplicação aérea e em tratamento de sementes na cultivar de aveia branca cv. URS TAURA foi avaliado em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e quatro repetições de área, em dois regimes de corte, representando um arranjo fatorial 4x2. Assim, são propostos

os seguintes tratamentos: T: Testemunha; TS: Biorregulador aplicado via tratamento de semente; TF: Biorregulador aplicado via foliar; TFS: Biorregulador aplicado via tratamento de semente e Foliar. Cada uma destas parcelas foi dividida ao meio, sendo submetida a 1 ou 2 cortes.

A combinação gerou um total de 16 parcelas, as quais possuíam dimensões de 4x4m, somando um total de 16m<sup>2</sup> cada parcela e separadas entre si por corredores de 1m de largura, totalizando 441m<sup>2</sup>.

Como a área encontrava-se em pousio e com crescimento de vegetações bastante agressivas e adaptadas, predominando o *Digitaria insularis*, popularmente conhecido como capim amargoso, foi necessário a dessecação que foi feita com 15 dias de antecedência à semeadura da aveia, ou seja, no dia 15 de Abril de 2014. Para isto foi utilizado o sistema de pulverização tratorizado. Utilizamos o herbicida à base de Glyphosate, na dose de 3 L/ha do produto comercial, com uma vazão próxima a 100 L/ha de calda.

Previamente à instalação do experimento, amostragens de solo foram feitas utilizando-se uma pá-de-corte retirando amostras em camadas de 0-5 cm, 5-10 cm e 10-20 cm para verificar os níveis de fertilidade do solo nas diferentes camadas. Após o retorno da análise e sua interpretação, foi feita a correção dos níveis de fertilidade do solo, não sendo requerido calcário, apenas fósforo e potássio, de acordo as recomendações do Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004).

Estes insumos foram repostos a lança na área e posteriormente realizou-se o preparo do solo em sistema convencional de cultivo, ou seja, revolvimento com uso de um subsolador e posteriormente agrade niveladora. Adubação nitrogenada totalizou de 120 Kg de N/ha e foi dividida em quatro aplicações.

O experimento foi conduzido a campo sem o uso de sistemas de irrigação. A semeadura foi realizada no dia 29 de abril de 2014, sendo que antes do plantio as sementes das parcelas que possuíam tratamento de sementes foram devidamente inoculadas. A semeadura foi feita a lança e posteriormente as sementes foram incorporadas com uma grade niveladora.

Para quantificar a densidade de semeadura foi realizada a contagem de 1000 sementes de aveia branca, pesadas em balança de precisão com quatro repetições e feita à média. A recomendação de semeadura é de 400 sementes viáveis/m<sup>2</sup> e com acréscimo para a

compensação do valor do poder germinativo (20%) e pelo fato de ser semeadura a lanço (20%).

Ocorreu somente uma aplicação do fungicida o qual possui como princípio ativo a mistura a base de tebuconazole (200g/l) em uma dosagem de 0,75 l/ha de produto comercial aplicado na fase de emborrachamento da aveia.

O controle de invasoras foi feito na fase inicial do perfilhamento com uma aplicação de herbicida a base de metsulfurom-metílico (600g/kg), onde utilizamos a dosagem de 4 g/ha do produto comercial aplicado, com um volume de calda em torno de 100 L/ha.

O biorregulador que foi utilizado no experimento é comercializado na forma líquida e foi aplicado via tratamento de semente e aplicação aérea. O biorregulador é composto por 90 mg.L<sup>-1</sup> de cinetina, 50 mg.L<sup>-1</sup> de ácido giberélico e 50mg.L<sup>-1</sup> de ácido 4-indol-3-ilbutírico. A dosagem das respectivas formas de tratamento foi de 0,5 litros cada 100 kg em tratamento de semente e em aplicação aérea é de 0,5 litros por ha. As aplicações foram feitas, a primeira no estágio de pleno perfilhamento, e as outras posteriores ao corte, quando da ocorrência de novas brotações.

As forrageiras foram submetidas ao corte quando atingiram em torno de 25 a 30 cm de altura. A massa de forragem e o resíduo foram avaliados com cortes aleatórios nas parcelas de forma quadrada, com dimensões de 0,25 x 0,25 cm. As áreas utilizadas para a determinação da massa de forragem foram excluídas, e não foram mais avaliadas.

Foram coletadas 4 amostragens por parcela para planta inteira e 4 amostragens de resíduo. Os cortes foram feitos utilizando uma tesoura de tosquia. Para planta inteira foram cortados rente ao solo, pesados, embalados para posterior análise. Já para coleta do material para resíduo desbastou-se a parte aérea, deixando a mesma a uma altura de 10 cm acima do solo. Após foi feito o corte do material da parcela, exceto na parte que ficará destinada a avaliação da produtividade de grãos. Logo após o material coletado será pesado com balança e precisão, embalado para análise em laboratório. Foram avaliados dois cortes e os dados foram anotados nas planilhas de campo, para posterior análise estatística.

Para a determinação da massa de forragem, foi feita a quantificação dos componentes morfológicos da cultura, através de separação manual de lâmina foliar e colmos da aveia, além do material morto de ambas as espécies e sua respectiva pesagem com balança de precisão. Depois de separado, o material foi colocado em sacos de papel, identificados e colocados na estufa a 65°C até atingirem peso constante. Posteriormente será determinada a



participação de cada componente na massa de forragem da pastagem. Para o cálculo do acúmulo de forragem fizemos a subtração da massa de forragem em comparação com o residual amostrado.

A colheita de grãos foi realizada no dia 02/10/14, onde foi coletada uma amostra com dimensões semelhantes de 25x50 cm, isto devido à dificuldades na colheita, devido ao excesso de chuvas ocorrido na região e também no município de Cerro Largo (Gráfico 1). Ainda assim, avaliamos o rendimento de grãos ajustado para a umidade de 13%, o peso do hectolitro e o peso de 1000 grãos.

Os resultados foram submetidos ao teste de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro, comparando-se tratamentos e regimes de corte. Para isto foi utilizado o programa (Statistical Analysis System, 2001).

#### 4-RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultura teve sua emergência no dia 02/05/14 e colheita de grãos no dia 02/10/14, totalizando um ciclo de 153 dias. O período de avaliação da forragem foi de 49 e 91 dias respectivamente para os tratamentos com um e dois cortes. Meinerz et al. (2012), relata em seu trabalho de avaliação da produtividade de cereais de inverno de duplo propósito na depressão Central do RS que realizou corte dos materiais de centeio mais precoces 40 dias após a semeadura. A precocidade é uma característica desejável em uma forrageira porque permite uma entrada antecipada dos animais e permite redução de gastos com concentrados e/ ou silagem nos períodos de entressafra de pastagens.

Para os tratamentos submetidos a um corte, foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) na massa de forragem (Tabela 1), com valores mais elevados para os tratamentos TS e TFS. Santos (2009), em seu estudo na aplicação de biorreguladores na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial da soja, aponta que o biorregulador proporciona um maior crescimento em altura e maior acúmulo de massa seca da parte aérea, quando aplicado via tratamento de sementes ou pulverização foliar. O TF foi semelhante ao tratamento testemunha. Fica evidenciada, assim, a importância do tratamento de sementes, uma vez que o tratamento foliar, apenas, parece não ser suficiente para incrementar a massa de forragem.

**Tabela 1** – Massa, resíduo e produção de forragem de aveia branca submetida a diferentes formas de aplicação de bioregulador de crescimento. Cerro Largo, RS, 2014.

TRATAMENTO	Massa de forragem (kg/ha)		Resíduo de forragem (kg/ha de MS)		Produção de Forragem (kg/ha de MS)	
	1 corte	2 cortes	1 corte	2 cortes	1 corte	2 cortes
TF	1333 <sup>bb</sup>	1652 <sup>aa</sup>	574 <sup>aa</sup>	588 <sup>aa</sup>	1333 <sup>bb</sup>	2701 <sup>aa</sup>
TS	1875 <sup>aa</sup>	1546 <sup>aa</sup>	513 <sup>aa</sup>	561 <sup>aa</sup>	1875 <sup>ab</sup>	2482 <sup>ab</sup>
TFS	1550 <sup>ab</sup>	1375 <sup>ab</sup>	599 <sup>aa</sup>	592 <sup>aa</sup>	1550 <sup>ab</sup>	2235 <sup>ab</sup>
T	1139 <sup>ba</sup>	1260 <sup>ba</sup>	592 <sup>aa</sup>	556 <sup>aa</sup>	1139 <sup>bb</sup>	1988 <sup>ba</sup>
CV (%)	12,30	8,59	23,57	13,23	12,30	10,00

TT=testemunha; TS=tratamento de sementes; TF= Tratamento foliar; TFS= Tratamento Foliar e Semente. Médias seguidas por letras distintas, nas linhas e nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Este efeito parece potencializado quando a aveia é submetida a dois cortes, situação na

qual os tratamentos com aplicação de biorregulador apresentaram resultado superior à testemunha. Isto demonstra a viabilidade de aplicação e resposta por parte da planta à aplicação do produto, principalmente em regimes mais intensos de desfolha.

Com relação ao resíduo de forragem, não houve diferença entre os tratamentos em ambos os regimes de corte, o que demonstra que o produto não teve efeito sobre a massa de forragem da parte inferior da planta. Da mesma forma, não foi observada interação entre os regimes de corte para esta variável. O resíduo de forragem é extremamente importante, tanto para o rebrote da cultura, como também para o material orgânico que fica no solo.

Para a produção de forragem, nos tratamentos submetidos a um corte verificou-se diferenças entre os tratamentos, sendo que o TS e TFS apresentaram resultados superiores. O TF não diferiu da testemunha, à semelhança do que ocorreu para a massa de forragem. A produção de forragem é uma variável muito importante, principalmente no dimensionamento da área e loteamento de animais para pastejo. Demétrio et al. (2012), em seu estudo sobre a produção de biomassa de cultivares de aveia sob diferentes manejos de corte, alcançaram em um corte, com a cultivar FAPA 43 uma produção de 1302 Kg/ha de MS, resultado semelhante ao do obtido neste estudo. Nos tratamentos submetidos a dois cortes, as diferentes formas de aplicação do biorregulador não diferiram entre si e o TF foi superior ao tratamento testemunha. Resultado similar ao observado neste trabalho foi relatado por Demétrio et al. (2012), que avaliando cultivares de aveia branca observou produção média em torno de 2400 kg/ha de MS, somando-se dois cortes. Meinerzet al. (2012), na Depressão Central do RS encontrou resultados similares em condições de manejo semelhantes às do presente trabalho.

No que se refere à composição estrutural da massa de forragem da planta inteira (Tabela 2), não foi observado efeito da aplicação do biorregulador de crescimento. Para a variável material senescente, a tendência foi de acréscimo nos percentuais para a aveia submetida a dois cortes, exceto para TF. Isto pode indicar um possível efeito do biorregulador de crescimento no retardo da senescência das folhas. Comparando com os dados do estudo de Meinerzet al (2012), que na sua avaliação em regime de dois cortes obteve resultados de lâmina foliar em torno de 59% da cv. UPF 18, resultados estes um pouco abaixo dos obtidos neste trabalho, considerando que são cv. diferentes. Esta variável é de suma importância para a avaliação de forrageiras, visto que as folhas verdes apresentam maior qualidade nutricional quando comparadas às demais frações da planta e assim refletem num maior rendimento dos

bovinos tanto de corte como leite (MUEHLMANN et al., 1997).

Em seu trabalho realizado com a cultura do fumo, Almeida (2008), constatou que a aplicação foliar de biorreguladores vegetais proporcionou um acréscimo na produção folhas e também um maior alongamento da haste no fumo, em viveiros. Também em sua pesquisa a campo, não obteve resultados significativos com a aplicação do produto com relação ao aumento foliar.

**Tabela 2** – Composição estrutural da planta inteira de aveia branca submetida a diferentes formas de aplicação de bioregulador de crescimento. Cerro Largo, RS, 2014.

TRATAMENTO	Lâmina Foliar (%)		Colmo + bainha (%)		Material senescente (%)	
	1 corte	2 cortes	1 corte	2 cortes	1 corte	2 cortes
TF	73,80 <sup>aA</sup>	71,48 <sup>aA</sup>	22,50 <sup>aA</sup>	23,80 <sup>aA</sup>	3,70 <sup>aA</sup>	4,72 <sup>aA</sup>
TS	73,10 <sup>aA</sup>	68,05 <sup>aA</sup>	24,70 <sup>aA</sup>	25,20 <sup>aA</sup>	2,20 <sup>aB</sup>	6,75 <sup>aA</sup>
TFS	69,50 <sup>aA</sup>	71,65 <sup>aA</sup>	28,70 <sup>aA</sup>	22,00 <sup>aA</sup>	1,80 <sup>aB</sup>	6,35 <sup>aA</sup>
T	70,70 <sup>aA</sup>	69,38 <sup>aA</sup>	25,30 <sup>aA</sup>	23,97 <sup>aA</sup>	4,00 <sup>aB</sup>	6,65 <sup>aA</sup>
CV (%)	4,18	4,74	13,96	12,60	37,58	22,98

TT=testemunha; TS=tratamento de sementes; TF= Tratamento Foliar; TFS= Médias seguidas por letras distintas, nas linhas e nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A porcentagem de lâmina foliar é um bom indexador da qualidade da forragem, assim a manutenção de altos índices em diferentes regimes de corte é uma característica essencial, visto que este fator implica diretamente na quantidade de forragem que o animal consegue apreender com um bocado (ALDEN E WHITAKER, 1970).

Com relação à composição estrutural do resíduo de forragem (Tabela 3), não houve diferença em relação aos tratamentos e testemunhas em nenhum dos parâmetros avaliados. Na avaliação da lâmina foliar houve interação entre os tratamentos e cortes, exceto o TS que quando submetido a dois cortes apresentou uma tendência de redução do percentual de área foliar. Em relação à variável material senescente, é visível uma tendência de aumento neste percentual, principalmente nos materiais que receberam dois cortes, exceto o TS e T. O material senescente tende a ter maior porcentagem de participação a cada corte da pastagem, uma vez que se observa também uma maior participação do colmo + bainha e conseqüentemente uma redução na qualidade da forragem (JANUSCKIEWICZ et al., 2010).

**Tabela 3** – Composição estrutural do resíduo de forragem da aveia branca submetida a diferentes formas de aplicação de biorregulador de crescimento. Cerro Largo, RS, 2014.

TRATAMENTO	Lâmina Foliar (%)		Colmo + bainha (%)		Material senescente (%)	
	1 corte	2 cortes	1 corte	2 cortes	1 corte	2 cortes
TF	53,25 <sup>aA</sup>	48,95 <sup>aA</sup>	44,80 <sup>aA</sup>	43,25 <sup>aA</sup>	1,95 <sup>aB</sup>	7,80 <sup>aA</sup>
TS	63,05 <sup>aA</sup>	54,62 <sup>aB</sup>	34,45 <sup>aA</sup>	37,87 <sup>aA</sup>	2,50 <sup>aA</sup>	7,50 <sup>aA</sup>
TFS	52,10 <sup>aA</sup>	49,97 <sup>aA</sup>	44,95 <sup>aA</sup>	41,25 <sup>aA</sup>	2,95 <sup>aB</sup>	8,77 <sup>aA</sup>
T	60,85 <sup>aA</sup>	51,97 <sup>aA</sup>	34,67 <sup>aA</sup>	41,10 <sup>aA</sup>	4,48 <sup>aA</sup>	6,92 <sup>aA</sup>
CV (%)	13,85	7,53	20,73	10,60	51,69	37,50

TT= Testemunha; TS= Tratamento de sementes; TF= Tratamento foliar; TFS= Tratamento foliar e semente. Médias seguidas por letras distintas, nas linhas e nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação ao rendimento, peso de mil grãos (PMG) e peso do hectolitro (Kg/hl) (Tabela 4), observa-se que o rendimento de grãos nas parcelas submetidas à um corte é superior nos tratamentos TF e TFS. O TS não diferiu do testemunha, o que deixa evidenciado a necessidade e a validade do uso da aplicação foliar, principalmente quando a cultura for submetida a cortes. Segundo dados de Santos et al. (2012) obtidos no Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia Branca, a cultivar URS TAURA teve um rendimento de grãos médio de 2352 Kg/ha, o que não difere muito dos resultados obtidos neste experimento, mesmo com a realização dos cortes.

**Tabela 4** - Rendimento de grãos ajustado para umidade padrão (13%), peso de 1000 grãos e peso hectolítrico da aveia branca cv. URS Taura. Cerro Largo, RS, 2014.

TRATAMENTO	Rendimento (kg/ha)		PMG (g)		PH (kg)	
	1 corte	2 cortes	1 corte	2 cortes	1 corte	2 cortes
TF	2.200 <sup>aA</sup>	1636 <sup>aA</sup>	36,50 <sup>aA</sup>	31,50 <sup>aA</sup>	25,75 <sup>aA</sup>	18,50 <sup>aB</sup>
TS	1.525,3 <sup>bA</sup>	798 <sup>cB</sup>	34,00 <sup>aA</sup>	29,50 <sup>aA</sup>	27,33 <sup>aA</sup>	20,50 <sup>aA</sup>
TFS	2.400 <sup>aA</sup>	1156 <sup>bB</sup>	35,00 <sup>aA</sup>	30,00 <sup>aA</sup>	21,75 <sup>aA</sup>	19,00 <sup>aA</sup>
T	1.296 <sup>bA</sup>	1085,3 <sup>bcA</sup>	34,25 <sup>aA</sup>	28,50 <sup>aA</sup>	24,00 <sup>aA</sup>	23,00 <sup>aA</sup>
CV (%)	9,38	9,88	12,65	16,65	19,59	10,58

TT= Testemunha; TS= Tratamento de sementes; TF= Tratamento foliar; TFS= Tratamento foliar e de semente. Médias seguidas por letras distintas, nas linhas e nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O rendimento de grão no regime de dois cortes destacou o TF que foi superior aos demais, mostrando-se o melhor tratamento. Intermediariamente ficou o TFS que não diferiu da testemunha. O TS foi o pior tratamento, com ressalvas devido ao acamamento das parcelas no momento da colheita devido também a grande precipitação pluviométrica ocorrida na região principalmente no mês de Setembro.

Analisando o PMG, nas parcelas submetidas a um corte, houve diferença entre os tratamentos TS, TF e TSF em relação à testemunha. Por sua vez, nas parcelas que foram submetidas a dois cortes não houve diferença entre os tratamentos em relação à testemunha. No Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia Branca (2012), a aveia URS Taura, apresentou um peso de mil sementes médio de 31,5g, o qual é relativamente semelhante ao PMG de sementes apresentado neste trabalho (SANTOS et al., 2012). Segundo Caierão et al., (2001), conclui no seu trabalho que para a seleção indireta de variedades superiores de aveia, avaliando o rendimento através do peso da panícula, o número de grãos e/ou o PMG é a melhor estratégia.

No peso do hectolitro, tanto nas parcelas que foram submetidas a um e dois cortes, não houve diferença em relação aos tratamentos e testemunha. Porém o PH mostrou um decréscimo nas parcelas onde foram realizados dois cortes, principalmente na qual foi submetida ao TF. Por sua vez, Santos et al (2012), obtiveram um PH de 52Kg/hl para a mesma cultivar, o que pode ser atribuído ao excesso de chuvas ocorrido durante a fase de maturação e colheita. O PH ideal para a aveia ser classificada como tipo 1 é igual ou superior a 50Kg/hl, segundo a portaria do ministério da agricultura pecuária e abastecimento (BRASIL, 1975).

## **5-CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O biorregulador é eficiente no aumento da massa e produção de forragem em ambos os regimes de corte, com destaque para a aplicação foliar.

Na composição estrutural da planta inteira há efeito do biorregulador apenas no retardo da senescência das plantas submetidas a dois cortes.

O rendimento de grãos é influenciado positivamente em ambos os regimes de corte, principalmente através da aplicação foliar do biorregulador.

O produto não se mostrou eficiente nas diferentes formas de aplicação no que se refere ao PMG e PH.

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDEN, W.G.; WHITAKER, I.A. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the inter relationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.21, n.5, p. 755-766, 1970.

ALMEIDA, A. Q. de. **Ação de estimulante vegetal e giberelina no crescimento, desenvolvimento e produção de *Nicotianatabacum* L.** UFRB, 2008 85p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

CASTRO, G.S.A., DA COSTA, C.H.M., NETO, J.F. Ecofisiologia da aveia branca. **Scientia Agraria Paranaensis**, Botucatu, v. 11, n. 3, p.1-15, 2012.

CASTRO, G. S. A. et al. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.10, p.1311-1318, out. 2008.

CASTRO, P.R.C. & VIEIRA, E.L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 132p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO- CQFS RS/SC. Manual de recomendação de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre, SBRS/NRS, 2004. 400p.

AVEIA branca. **Fundação MS**. 2014. Disponível em: <<http://www.fundacaoms.org.br/produto/aveia-branca>>. Acesso em 06 mai.2014.

CAIERÃO, E, et al. Seleção indireta em aveia para o incremento no rendimento de grãos. **Ciência Rural**. vol. 31, n.2, Santa Maria, 2001.

CONAB. **Companhia nacional de abastecimento**. > Safras > Séries históricas > Aveia. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em:



08 mai. 2014.

DEMÉTRIO, J.V.; COSTA, A.C.T. DA; OLIVEIRA, P.S.R DE. **Produção de Biomassa de cultivares de aveia sob diferentes formas de manejos de corte.** Pesquisa agropecuária Tropical. Goiânia, v. 42.n.2, p.198-205, 2012.

De MORI, C., FONTANELI, R.S., SANTOS, H.P. dos. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia.** Documentos online. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/pdo136.pdf>>. Acesso em 12 mai. 2014.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G.J.A.; VIEIRA JÚNIOR, P.A.; MANFRON, P.A.; MARTIN, T.N.; BONNECARRÉRE, R.A.G.; CRESPO, P.E.N. **Aplicação e influência do fitorregulador no crescimento das plantas de milho.** Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, Uruguaiana v.11, p.93-102, 2004.

GUERRA, M.P., RODRIGUES M.A. In: Kerbauy, G.B. **Fisiologia Vegetal.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Koogan, 2008, p. 235 a 254.

JANUSCKIEWICZ, E.R.; MAGALHÃES, M.A.; RUGGIERI, A.C.; REIS, R.A. **Massa de forragem, composição morfológica e química do capim-Tanzânia sob diferentes dias de descanso e resíduos pós-pastejo.** Bio Science, v.26, n.2, p.161-172, 2010.

MANUAL de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do solo – Núcleo regional Sul – Comissão de química e Fertilidade do solo, 2004. 394p.

MERCIER, H. Auxinas. In:Kerbauy, G.B. **Fisiologia Vegetal.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Koogan, 2008, p. 182 a 210.

MEINERZ, G.R. et.al. Produtividade de cereais de inverno de duplo propósito na depressão central do Rio Grande do Sul.**Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p.873-882, 2012.

MUEHLMANN, L.D.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. Efeito do uso exclusivo de pastagem no desenvolvimento de bezerras de corte desmamadas precocemente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.2, p.411-415, 1997.

PERES, L.E.P., KERBAUY, G.B. In: Kerbauy, G.B. **Fisiologia Vegetal**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Koogan, 2008, p. 212 a 234.

SANTOS, R.L et al. **Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia Branca – EBCA**. In: XXXIII Reunião da Comissão Brasileira de pesquisa de aveia, 2012, Pelotas: Comissão Brasileira de pesquisa da aveia, 2013. 4p.

SANTOS, C.R.S.dos. **Stimulate na germinação de sementes, vigor de plântulas e no crescimento inicial de soja**. 2009. 54 f. Dissertação (Mestre em Ciência Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, 2009.

SAS; Statistical Analysis System. SAS user's guide; statistics: version 8.2. ed. 6, Cary, 2001.

STOLLER DO BRASIL. **StimulateMo em hortaliças**: informativo técnico. Cosmópolis: Stoller do Brasil, Divisão Arbore, 1998. v.1, 1p.

TAIZ, Lincon; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia Vegetal**. Tradução Eliane Romanato Santarém. et al. 4. Ed. Porto Alegre; Artmed, 2009, 848p. ; 28 cm.

TAVARES, M.J.C.M.S., ZANETTINI, M.H.B., CARVALHO, F.I.F. Origem e evolução do gênero *Avena*: Suas implicações no melhoramento genético. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28: p. 499-507.