

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

THIAGO LAVAL FERNANDES

**UTILIZAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* E DOSES DE NITROGÊNIO NO
CULTIVO DO AZEVÉM**

**Itaqui
2023**

THIAGO LAVAL FERNANDES

**UTILIZAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* E DOSES DE NITROGÊNIO NO
CULTIVO DO AZEVÉM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia da Universidade Federal do
Pampa (Unipampa), como requisito parcial para
obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientadora: Luciana Ethur Zago

Coorientador: Allan Alves Fernandes

Itaqui

2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

F363u Fernandes, Thiago Laval
UTILIZAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* E DOSES DE NITROGÊNIO
NO CULTIVO DO AZEVÉM / Thiago Laval Fernandes.
24 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade
Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2023.
"Orientação: Luciana Zago Ethur".

1. Azevém. 2. *Azospirillum brasilense*. I. Título.

THIAGO LAVAL FERNANDES

**UTILIZAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* E DOSES DE NITROGÊNIO NO
CULTIVO DO AZEVÉM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 27 de novembro de 2023

Banca examinadora:

Profª Drª. Luciana Zago Ethur
Orientadora
Curso de Agronomia – UNIPAMPA

Prof. Dr. Allan Alves Fernandes
Coorientador
Curso de Agronomia – UNIPAMPA

Profª. Drª. Renata Silva Canuto de Pinho
Curso de Agronomia – UNIPAMPA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Fernando Belmonte Fernandes e Elaine Mara Laval Fernandes, que apesar de todos os contratempos, nunca deixaram de acreditar que eu seria capaz de alcançar meus objetivos. É muito gratificante a oportunidade que Deus me deu em poder crescer e evoluir sempre ao lado de vocês, que são minha base e incentivo para seguir em frente e nunca mediram esforços para dar tudo o que podiam.

AGRADECIMENTOS

À Professora Luciana Zago Ethur e ao Professor Allan Alves Fernandes pela orientação e pelo apoio para que eu realizasse este trabalho de conclusão de curso (TCC).

A todos os colegas de curso pelo convívio e pelos momentos de amizade.

A banca examinadora que contribuiu para que o trabalho se tornasse mais completo e adequado.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

EPÍGRAFE

“A persistência é o caminho do êxito.”

Charles Chaplin

RESUMO

UTILIZAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* E DOSES DE NITROGÊNIO NO CULTIVO DO AZEVÉM

No intuito de reduzir os impactos ambientais causados pelo excesso de produtos sintéticos na agricultura, o uso de insumos biológicos se tornou primordial para aliar produtividade e sustentabilidade na prática agrícola. Objetivou-se avaliar os efeitos do tratamento de sementes de azevém com *Azospirillum brasilense* cultivado com diferentes doses de nitrogênio sobre o crescimento de plantas com e sem cortes durante o cultivo. Os tratamentos foram: T1 - Tratamento sem inoculação, porém com a dose recomendada de ureia; T2 - as sementes foram inoculadas com *Azospirillum brasilense* e foi aplicada a dose de ureia recomendada; T3 - as sementes foram inoculadas com *Azospirillum brasilense* e a dose de ureia foi dobrada em relação à recomendada. As sementes de azevém foram tratadas com *A. brasilense* e semeadas de acordo com os tratamentos, assim como as doses de ureia. Nas parcelas que não foram feitos os cortes, o delimitamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições. A avaliação realizada foi de comprimento de parte aérea das plantas aos 90 dias após a semeadura. As plantas foram cortadas rente ao solo, na área de 1m de comprimento x 0,5m de largura. Na outra metade das parcelas foram realizados cortes nas plantas de azevém com o intervalo de 20 dias, o que caracterizou um delineamento experimental inteiramente casualizado em parcelas subdivididas: 3 (tratamentos com *A. brasilense* e ureia) x 4 (cortes no tempo). Foi realizada a medição de parte aérea das plantas antes de cada corte na área de 1m de comprimento x 0,5m de largura. Nos resultados obtidos referentes aos cortes realizados, pode-se observar que nos tratamentos com a dose recomendada de ureia com ou sem a aplicação de *A. brasilense* (T1 e T2), no corte 4 as plantas de azevém apresentaram maior altura. Para o tratamento com dose dobrada de ureia e aplicação de *A. brasilense* (T3), os cortes 2 e 3 são os que apresentaram maior altura de plantas. Os tratamentos contendo *A. brasilense*, com a dose recomendada e o dobro da dose recomendada de ureia, estimulam o crescimento de parte aérea de plantas de azevém, em 75% dos cortes, nas condições deste experimento. Os tratamentos contendo *A. brasilense*, com a dose recomendada e o dobro da dose recomendada de ureia, não estimulam o crescimento de parte aérea de plantas de azevém, cultivadas sem corte, nas condições deste experimento.

Palavras-Chave: *Lolium multiflorum* Lam.; tratamento de sementes; promoção de crescimento.

ABSTRACT

USE OF *Azospirillum brasilense* AND NITROGEN DOSAGE IN RYEGRASS CULTURE

In order to reduce the environmental impacts caused by the excess of synthetic products in agriculture, the use of biological inputs has become essential to combine productivity and sustainability in agricultural practice. The objective was to evaluate the effects of treating ryegrass seeds with *Azospirillum brasilense* cultivated with different doses of nitrogen on the growth of plants with and without cuts during cultivation. The treatments were: T1 - Treatment without inoculation, but with the recommended dose of urea; T2 - the seeds were inoculated with *Azospirillum brasilense* and the recommended dose of urea was applied; T3 - the seeds were inoculated with *Azospirillum brasilense* and the dose of urea was doubled in relation to the recommended dose. The ryegrass seeds were treated with *A. brasilense* and sown according to the treatments, as well as the urea doses. In the plots where no cuts were made, the experimental design used was completely randomized, with three treatments and four replications. The evaluation carried out was the length of the aerial part of the plants 90 days after sowing. The plants were cut close to the ground, in an area measuring 1m long x 0.5m wide. In the other half of the plots, ryegrass plants were cut every 20 days, which characterized a completely randomized experimental design in subdivided plots: 3 (treatments with *A. brasilense* and urea) x 4 (cuts over time). The aerial part of the plants was measured before each cut in an area of 1m long x 0.5m wide. In the results obtained regarding the cuts carried out, it can be seen that in treatments with the recommended dose of urea with or without the application of *A. brasilense* (T1 and T2), in cut 4 the ryegrass plants showed greater height. For the treatment with double dose of urea and application of *A. brasilense* (T3), cuts 2 and 3 are those with the highest plant height. Treatments containing *A. brasilense*, with the recommended dose and double the recommended dose of urea, stimulate the growth of the aerial part of ryegrass plants, in 75% of the cuts, under the conditions of this experiment. Treatments containing *A. brasilense*, with the recommended dose and double the recommended dose of urea, do not stimulate the growth of the aerial part of ryegrass plants, grown without cutting, under the conditions of this experiment.

Keywords: *Lolium multiflorum* Lam.; seed treatment; growth promotion.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Análise de solo da área experimental do Campus Itaqui/UNIPAMPA, em coleta de 0-20 cm de profundidade16
- Tabela 2.** Comprimento de parte aérea de plantas de azevém cultivadas com *A. brasilense* e doses de ureia, em 4 épocas de cultivo.....18
- Tabela 3.** Comprimento de parte aérea, Matéria seca e Matéria verde de parte aérea de plantas de azevém cultivadas com *A. brasilense* e doses de ureia, aos 90 dias após a semeadura.....19

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivo	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Azevém (<i>Lolium multiflorum</i>)	13
2.2 Uso e manejo da espécie na região Sul do Brasil	13
2.3 Fertilidade do Solo e Adubação	14
2.4 Azospirillum brasilense	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1. INTRODUÇÃO

O azevém anual (*Lolium multiflorum*) foi introduzido no Brasil por volta de 1875 por colonizadores italianos, provavelmente no Estado do Rio Grande do Sul (Araújo, 1978). Esta espécie, originária do Mediterrâneo, sul da Europa e norte da África, adaptou-se muito bem às condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul, ocorrendo espontaneamente na maioria das regiões fisiográficas (Moraes, 1995). A partir daí, disseminou-se por toda a Região Sul e parte da Região Sudeste do Brasil.

É uma espécie de boa produção de forragem e alto vigor de rebrote, resistente ao pastejo e a excessos de umidade; suporta altas lotações, apresenta alta qualidade nutritiva e é apetecida pelos animais (Carambula, 1977). Devido a estas características, é hoje a gramínea forrageira de inverno de maior utilização no Rio Grande do Sul, assim como na maior parte das regiões temperadas e subtropicais do mundo.

É uma cultura anual que é largamente utilizada no sul do Brasil como forrageira no período do inverno. É uma gramínea adaptada às condições regionais, possui alta capacidade de rebrote e de produção de forragem, muito presente nos diferentes sistemas produtivos (BONADIMAN, 2015).

A adubação nitrogenada é uma prática que vem sendo muito utilizada em pastagens anuais como é o exemplo do azevém pois sua aplicação, além de proporcionar maior rendimento forrageiro, permite a distribuição uniforme da produção e um ciclo produtivo mais prolongado (IRVING, 2015).

Sempre em busca de reduzir custos na produção e manter a produtividade da cultura, ultimamente uma boa alternativa é a possibilidade de utilização de organismos capazes de fixar nitrogênio. Algumas bactérias fixadoras de nitrogênio ocorrem na superfície de raízes, já as espécies do gênero *Azospirillum* podem ocorrer no interior das raízes, entre os espaços intercelulares ou até dentro de algumas células da raiz, como no protoxilema, que pode ser completamente preenchido pela bactéria (SIQUEIRA e FRANCO, 1988).

No entanto, o principal obstáculo para a introdução de *Azospirillum* em culturas de azevém é a imprevisibilidade e inconsistência dos resultados das pesquisas, que podem variar muito por espécie de planta, tipo de solo, etc (BONADIMAN, 2015).

A maioria das pesquisas realizadas e onde se tem confirmação de que esta

bactéria é realmente benéfica é na cultura do milho.

1.1 Objetivo

O objetivo foi avaliar os efeitos do tratamento de sementes de azevém com *Azospirillum brasilense* cultivado com diferentes doses de nitrogênio sobre o crescimento de plantas com e sem cortes durante o cultivo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Azevém (*Lolium multiflorum*)

O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma planta da família Poaceae, nativa do sul da Europa, norte da África e oeste da Ásia, de hábito de crescimento cespitoso de coloração verde intensa que produz muitos perfilhos. A inflorescência é do tipo dística e ereta, com 15 a 20 cm de comprimento, com espiguetas multifloras, tendo os flósculos e lemas aristados, protegidos pela palha onde encontram-se três estames e o pistilo (FONTANELI et al., 2012).

Esta gramínea de inverno possui excelentes características, dificilmente superada por outra espécie forrageira (CARÂMBULA, 2010). Em gramíneas de clima temperado a transição entre a fase vegetativa e reprodutiva ocorre pelo comprimento do dia, e uma vez estimulado, o florescimento começa durante a primavera com maior comprimento do dia (VENDRAMINI et al., 2013). Ainda na primavera o desenvolvimento do azevém pode proporcionar perdas de forragem pelo acamamento devido a alta produção de folhas (FONTANELI et al., 2012).

2.2 Uso e manejo da espécie na região Sul do Brasil

O Sul do Brasil possui características de solo e clima favoráveis ao cultivo de pastagens de espécies temperadas como o azevém (MEINERZ, 2011).

O azevém proporciona produção de forragem entre o outono, inverno, e em algumas cultivares seu ciclo vegetativo prolonga-se até a primavera, condicionado aos microclimas regionais existentes apresentando diferenças de adaptação.

Além das condições de adaptação aos microclimas, a compreensão do

desenvolvimento de uma pastagem e conseqüentemente do processo alimentar, deve-se considerar a produção de biomassa de forma tridimensional (LACA et al., 2000). Esta estrutura é determinante no consumo da forragem para o desempenho animal sob pastejo causando mudanças espaciais na vegetação, o que gera uma nova situação a cada ciclo de pastejo, ou seja, a estrutura do dossel forrageiro é um efeito direto do pastejo dos animais (FONSECA et al., 2012).

Quadros et al. (2015) descrevem que os animais ao pastejarem podem modificar o comportamento ingestivo reduzindo assim os impactos de ambiente desfavorável ao pastejo. Assim, é importante ajustar o manejo da forragem de forma que proporcione ao animal colher o alimento necessário em unidade de tempo menor, sem causar redução significativa no desenvolvimento da pastagem.

2.3 Fertilidade do Solo e Adubação

O azevém é considerado mais exigente em fertilidade que a aveia e responde muito bem a adubações nitrogenadas, fosfatada e orgânica (HANISCH et al., 2012).

Para a adubação nitrogenada do azevém, segundo a Comissão de Química e Fertilidade do Solo (2004), é de 100 a 150 kg de N/ha, seguido do cultivo de leguminosas e gramíneas, respectivamente, para solos com teor de até 2,5% de matéria orgânica e expectativa de rendimento de 5 t/ha de matéria seca, sendo que para cada tonelada adicional de MS deve-se acrescentar 25 kg de N/ha. Para solos com teores de matéria orgânica maior a adubação nitrogenada reduz para 40 a 100 kg de N/ha para teores de 2,6 a 5,0% e ≤ 40 kg de N/ha para solos com teores acima de 5% de matéria orgânica e adicionar N para expectativas de rendimento maior que 5 t/ha.

A aplicação do fertilizante nitrogenado em uma única dosagem tem despertado pesquisas a dimensionar o potencial de produção de forragem e as perdas do nutriente ao longo do ciclo produtivo. Levinski et al. (2016) avaliando sistemas de produção integrado, pecuária e lavoura, constataram que em solos com alto teor de matéria orgânica é possível fazer uma única aplicação nitrogenada, na dosagem de 200 kg/ha de N, não ocorrendo perdas de NO₃, pela mineralização do nutriente na camada de 0 - 5 cm do solo.

Estudo realizado por Quatrin et al. (2015) encontrou respostas mais eficientes

na produção de massa seca, com adubação nitrogenada na dosagem de 100 kg/ha de N, a qual proporcionou maior carga animal e maior taxa de crescimento da pastagem em cinco ciclos de pastejo.

2.4 *Azospirillum brasilense*

Azospirillum é um gênero de bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCP) de vida livre nos solos, que podem ser encontradas em quase todos os lugares da Terra. As BPCP englobam um grupo de microrganismos que estimulam o crescimento de gramíneas e leguminosas. Isso ocorre devido à sua capacidade de colonizar superfícies radiculares, da rizosfera e da filosfera, bem como tecidos internos da planta e o volume do solo explorado (HUNGRIA, 2016).

Essas bactérias estimulam o crescimento das plantas por meio de vários processos, como por exemplo a fixação biológica do nitrogênio e a síntese de hormônios de plantas, em concentrações variáveis conforme as condições ambientais. Com isso, o uso desses microrganismos auxiliam diretamente na produtividade da lavoura (HUNGRIA, 2016).

Embora o nitrogênio gasoso (N_2) constitua 78% dos gases atmosféricos, nenhum animal ou planta consegue utilizá-lo como nutriente, devido à tripla ligação que existe entre os dois átomos do N_2 , que é uma das mais fortes de que se tem conhecimento na natureza. Contudo, os gases atmosféricos também se difundem para o espaço poroso do solo e o N_2 consegue ser aproveitado por alguns microrganismos que ali habitam, graças à ação de enzima chamada dinitrogenase, que é capaz de romper a tripla ligação do N_2 e reduzi-lo a amônia, a mesma forma obtida no processo industrial. Essas bactérias, também denominadas como diazotróficas ou fixadoras de N, se associam a diversas espécies de plantas em diferentes graus de especificidade, levando à classificação como bactérias associativas, endofíticas ou simbióticas (Hungria et al., 2007).

Em termos agrícolas, a maior contribuição do processo de fixação biológica do N_2 ocorre pela associação simbiótica de plantas da família Leguminosae com bactérias pertencentes a diversos gêneros e que são denominadas, de modo popular e coletivo, como rizóbios. A simbiose com essas bactérias pode ser facilmente identificada, pois estruturas altamente especializadas, chamadas nódulos, são

formadas nas raízes das leguminosas, especificamente para o processo de fixação biológica. A evolução da simbiose entre rizóbios e leguminosas data de milhões de anos, por isso, as taxas mais elevadas de fixação biológica são verificadas nessa categoria de simbiose (HUNGRIA et al., 2007).

O Brasil sempre teve papel de destaque nos estudos com *Azospirillum*. No entanto, as primeiras estirpes comerciais da bactéria só tiveram sua eficiência agrônômica confirmada no país pela Embrapa Soja em 2004, com o primeiro inoculante sendo comercializado em 2009 (HUNGRIA, 2016).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental do Campus Itaqui da Universidade Federal do Pampa, nos meses de julho a setembro de 2022. A área está localizada nas coordenadas geográficas 29° 12 28 Sul e 56° 18 28 Oeste e altitude de 64 m, em solo (Tabela 1) classificado como Plintossolo Háplico (EMBRAPA, 2013).

Tabela 1. Análise de solo da área experimental do Campus Itaqui/UNIPAMPA, em coleta de 0-20 cm de profundidade.

Argila (%)	Índice SMP	K mg/L	Al cmolc/L	Mg cmolc/L	H + Al cmolc/L	Sat. da CTC Al %
18	6,2	27	0,6	1,2	3	12,1
pH	P mg/L	M.O.%	Ca cmolc/L	CTC cmolc/L	Sat. da CTC Bases %	
5,2	1,6	1,6	3,1	7,4	59,3	

Fonte: Unipampa Itaqui (2022).

A cultivar de azevém utilizada neste experimento foi a BRS Ponteio, na quantidade de sementes de 35 kg ha⁻¹, sendo convertida para a área de 26,4 m², chegando à quantidade de 0,0924 kg que foi dividida nas repetições dos tratamentos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 4 repetições. Cada repetição constou de 2,2 m², totalizando uma área de 26,4 m².

Os tratamentos utilizados foram: T1 (sem inoculação de *A. brasilense*, porém a dose recomendada de ureia), T2 (*A. brasilense* + dose recomendada de ureia), T3 (*A. brasilense* + dobro da dose recomendada de ureia).

Para o tratamento de sementes foi usado bioinsumo comercial a base de *A. brasilense*, sendo que a dose recomendada do produto é 100 mL para cada 5 kg de sementes de pastagens. A dose utilizada por tratamento com 0,0308 g de sementes foi de 0,10 mL/produto, que foi aplicado sobre as sementes em sacos plásticos. Para homogeneização, os sacos plásticos foram agitados por 5 minutos após a aplicação do produto.

O nitrogênio foi aplicado na forma de ureia, na quantidade de 150 kg ha⁻¹ de N (333,33 kg/ureia/ha), onde a mesma foi adaptada para a área ocupada com as parcelas do experimento e respectivos tratamentos. No tratamento 1 e 2 foi aplicada a dose recomendada de ureia e no tratamento 3 o dobro da dose recomendada. A aplicação foi realizada duas vezes, uma na época da semeadura, na quantidade de 36,5 g por parcela nos tratamentos 1 e 2 e 73 g no tratamento 3, a segunda aplicação foi após 30 dias da semeadura repetindo as mesmas quantidades.

No dia 1 de julho de 2022 as sementes de azevém foram tratadas com *A. brasilense* e logo na sequência foi realizada a semeadura, que foi feita a lanço. No solo foram abertos pequenos sulcos com o uso de um rastilho, de forma superficial, apenas para descompactar o solo, devido a baixa pluviosidade da época. Junto a semeadura, foi realizada a primeira aplicação de ureia de acordo com os tratamentos.

Não foi realizada irrigação manual do experimento e o índice pluviométrico foi abaixo da média na época, em torno de 80mm ao mês, além disso, não foram aplicados agrotóxicos e ou insumos durante o cultivo, além dos já mencionados nos tratamentos.

As parcelas foram divididas ao meio, sendo que cada uma recebeu avaliação de forma diferenciada. Em metade das parcelas o azevém não recebeu corte e na outra, recebeu cortes sistematicamente.

Nas parcelas que não foram feitos os cortes foi realizada a avaliação de comprimento de parte aérea das plantas aos 90 dias após a semeadura. As plantas foram cortadas rente ao solo, na área de 1m de comprimento x 0,5m de largura em 5 pontos escolhidos aleatoriamente e feita a média.

As plantas foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para o laboratório para a pesagem da matéria verde de parte aérea. Para a determinação da avaliação da massa seca da parte aérea, as amostras foram acondicionadas em envelope de papel kraft, levadas à estufa, a temperatura de 63°C, com circulação de ar forçada até peso constante. Após esse período, as plantas foram pesadas em

balança analítica de precisão.

Na outra metade das parcelas foram realizados cortes nas plantas de azevém com o intervalo de 20 dias. Foi realizada a medição de parte aérea das plantas antes de cada corte na área de 1m de comprimento x 0,5m de largura. O que caracterizou um delineamento experimental inteiramente casualizado em parcelas subdivididas: 3 (tratamentos com *A. brasilense* e ureia) x 4 (cortes no tempo).

Os dados do experimento foram analisados pelo software SISVAR (FERREIRA, 2011), submetidos a análise de variância e as médias, quando significativas, foram agrupadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0.05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu interação significativa entre os cortes realizados e o comprimento de parte aérea de plantas de azevém. Ao analisar o efeito dos cortes dentro de cada tratamento, observou-se que nos tratamentos com a dose recomendada de ureia com ou sem a aplicação de *A. brasilense* (T1 e T2), no corte 4 as plantas de azevém apresentaram maior altura. Para o tratamento com dose dobrada de ureia e aplicação de *A. brasilense* (T3), nos cortes 2 e 3 é que apresentaram maior altura de plantas (Tabela 2).

Tabela 2: Comprimento de parte aérea de plantas de azevém cultivadas com *A. brasilense* e doses de ureia, em 4 cortes realizados a cada 20 dias durante o cultivo. Itaqui – RS, 2022.

Cortes*	Tratamentos (comprimento parte aérea – cm)**		
	1	2	3
1	28,25 Bab***	33,62 Ba	25,00 Cb
2	32,81 Bb	36,37 Bab	41,50 Aa
3	32,25 Bb	34,62 Bb	47,06 Aa
4	46,43 Ab	59,81 Aa	32,75 Bc
Total	139,74	164,42	146,31

* Cortes 1 – 05/08, 2 – 25/08, 3 - 13/09, 4 – 30/09

** T1 (sem inoculação de *A. brasilense* com a dose recomendada de ureia), T2 (*A. brasilense* + dose recomendada de ureia), T3 (*A. brasilense* + dobro da dose recomendada de ureia).

*** As médias seguidas por mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Em relação a produção de biomassa de azevém, no experimento realizado por Gonçalves (1971) a matéria seca obtida em três cortes foi de 5,3 t/ha/ano, com 150kg de N/ha, obtendo a melhor média, sendo que com a quantidade de 200kg de N/ha a produção caiu para 5,2 t/ha/ano.

Ao analisar os efeitos dos tratamentos dentro de cada corte, observou-se que nos cortes 1 e 4, o tratamento com dose recomendada de ureia e aplicação de *A. brasilense* (T2) foi o que apresentou maior altura média. Por outro lado, dentro das cortes 2 e 3 ocorreu maior altura no tratamento com o dobro da dose de ureia e aplicação de *A. brasilense* (T3) (Tabela 2).

Para as variáveis altura total, matéria seca e matéria verde de plantas de azevém, observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3). Para Pedreira et al. (2017) a inoculação de *Azospirillum brasilense* não teve efeito na densidade populacional e na dinâmica de perfilhamento em pastagens de capim-marandu *paliçádeo* e os autores atribuíram à influência de variáveis climáticas.

Tabela 3. Comprimento de parte aérea, Matéria seca e Matéria verde de parte aérea de plantas de azevém cultivadas com *A. brasilense* e doses de ureia, aos 90 dias após a semeadura. Itaquí – RS, 2022.

Tratamentos*	Plantas de azevém		
	Altura total(cm)	Matéria verde(g)	Matéria seca(g)
1	57,06 a**	335,02 a	130,40 a
2	62,81 a	348,70 a	130,37 a
3	61,12 a	445,92 a	149,92 a
CV	10,88%	24,09%	20,97%

* T1 (sem inoculação de *A. brasilense* com a dose recomendada de ureia), T2 (*A. brasilense* + dose recomendada de ureia), T3 (*A. brasilense* + dobro da dose recomendada de ureia).

** As médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em um estudo realizado por Mehnaz e Lazarovits (2006), não foi possível tornar claras as condições que podem interferir nas respostas à inoculação com *A. brasilense*. A partir disto, diversos fatores, inclusive ambientais, como temperatura, teor de umidade, concorrência com microrganismos; genótipo da planta em estudo; características do solo, além das especificidades do inoculante são elementos que devem ser considerados (DOBBELAERE et al., 2002).

De acordo com Kennedy *et al.* (2004) e Lucy *et al.* (2004), em pesquisas realizadas na Bélgica, observaram que a inoculação de *A. brasilense* da estirpe Sp245 e *A. irakense* KBC1 aumentaram a biomassa seca de plantas de trigo em 62 e 46%, respectivamente. Outras revisões também apresentam resultados positivos do uso de produtos a base de estirpes de *Azospirillum* para a agricultura.

Com os resultados obtidos neste experimento, pode-se observar que o insumo biológico utilizado em conjunto com nitrogênio não proporcionou acréscimo significativo no crescimento das plantas de azevém, que foram avaliadas aos 90 dias após a semeadura, no entanto, para as plantas que receberam corte, observa-se maior comprimento de parte aérea nos tratamentos com *A. brasilense* em 75% do número de cortes.

5. CONCLUSÃO

Os tratamentos contendo *A. brasilense*, com a dose recomendada e o dobro da dose recomendada de ureia, estimulam o crescimento de parte aérea de plantas de azevém, em 75% dos cortes, nas condições deste experimento.

Os tratamentos contendo *A. brasilense*, com a dose recomendada e o dobro da dose recomendada de ureia, não estimulam o crescimento de parte aérea de plantas de azevém, cultivadas sem corte, nas condições deste experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A.A. **Forrageiras para ceifa: capineiras, fenação e ensilagem**. Porto Alegre: Sulina, 1978. 169 p.

BONADIMAN, R. **Azospirillum brasilense na produção e composição mineral da forragem de azevém anual (Lolium multiflorum Lam.)**. 2015. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

CARÁMBULA, M. **Pasturas y forrajes, potenciales y alternativas para producir forraje**. Editorial Hemisferio Sur, v.1, 2010, 357p.

CARÁMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1977,.476p.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: Iapar, 1992. 80p. (Circular 73).

DOBBELAERE, S.; CROONENBORGHES, A.; THYS, A.; PTACECK, D.; OKON, Y.; VANDERLEYDEN, J. Effect of inoculation with wild type *Azospirillum brasilense* and *A. irakense* strains on development and nitrogen uptake of spring wheat and grain maize. **Biology and Fertility of Soils**, v.36, p.284-297, 2002.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: **a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FONSECA, L. et al. **Management targets for maximizing the shortterm herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor**. Livestock Science, v.145, p.205-211, 2012.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S; OLIVEIRA, J. T.; LEHMEN, R. I; DREON, G. Gramíneas forrageiras anuais de inverno. In: FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária floresta na região sul-brasileira**. ed.2. Brasília, DF:EMBRAPA, 2012. v.1. cap.4, p. 127– 172.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283). (ISSN 1516- 781X; N 283).

HUNGRIA, M. *Azospirillum*: um velho novo aliado. In: **FERTBIO**. Goiânia, 2016.

IRVING, L. J. **Carbon assimilation, biomass partitioning and productivity in**

grasses. Agriculture, v.5, p.1116–1134, 2015.

KENNEDY, I. R.; CHOUDHURY, A. T. M. A.; KECSKÉS, M. L. Non-symbiotic bacterial diazotrophs in crop-farming systems: can their potential for plant growth promotion be better exploited. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 36, p. 1229-1244, 2004.

LACA, E. A.; LEMAIRE, G. Measuring Sward Structure. In: MANNETJE, L.; JONES, R. M. (eds). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research.** Wallingford: CABI Publishing, 2000. v.1, cap.5, p.103-131.

LUCY, M.; REED, E.; GLICK, B. R. Applications of free living plant growth promoting rhizobacteria. **Antonie van Leeuwenhoek**, Dordrecht, v. 86, p. 1-25, 2004.

MEHNAZ, S.; LAZAROVITS, G. 2006. Inoculation effects of *Pseudomonasputida*. *Ghiconacetobacter azotocaptans*. and *Azospirillum lipoferum* on com plant growth iinder greenhouse conditions. **Microbial Ecology**. New York. v. 51, n. 3, p. 326-335.

MEINERZ, G. R, et al. **Silagem de cereais de inverno submetidos ao manejo de duplo propósito.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.10, p.2097-2104, 2011.

MITIDIERI, José. **Manual de Gramíneas e Leguminosas para pastos Tropicais.** São Paulo: Nobel: Ed. da Universidade de São Paulo, 1983. 198p.

MORAES, Y.J.B. **Forrageiras: conceito, formação e manejo.** Guaíba:Agropecuária, 1995. 215p

MÜLLER, L. et al. **Temperatura base inferior e estacionalidade de produção de genótipos diplóides e tetraplóides de azevém.** Ciência Rural. Santa Maria, RS. v.39, n. 5, p. 1343- 1348. 2009.

SIQUEIRA, J.O., FRANCO, A.A. **Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas.** Brasília: MEC Ministério da Educação, ABEAS, Lavras: ESAL, FAEPE, 1988. 236p.

QUADROS, F. L. F. de; DUTRA, G. M.; CASANOVA, P. T. **“Mitos” e “verdades” do manejo das pastagens.** III Simpósio de produção animal a pasto. Dois Vizinhos, PR. NEPRU, p. 27-53, 2015.

VENDRAMINI, J. M. B.; DUBEUX JR, J. C. B.; COOKE; R. F. **Gramíneas e Leguminosas de Clima Temperado.** In: REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. (Eds.). Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageios. 1ª edição. Jaboticabal – SP. 2013. v.1. cap 9, p. 125-135.

PEDREIRA, B.C.; BARBOSA, P.L.; PEREIRA, L.E.T.; MOMBACH, M.A.; DOMICIANO, L.F.; PEREIRA, D.H.; FERREIRA, A. Tiller density and tillering on *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pastures inoculated with *Azospirillum brasilense*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, 4, p. 1039–1046, jul. 2017.

PEREIRA A.V., MITTELMANN A., LEDO F.J. DA S., SOUZA SOBRINHO F. D.E., AUAD A.M., OLIVEIRA J.S. Comportamento agrônômico de populações de azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) para cultivo invernal na região sudeste. **Ciência Agrotécnica**. v.32, n 2, p.567–72, 2008.