

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS DE CURITIBANOS

GILMÁRIO VILELA SANTOS

**AVALIAÇÃO DO CAPIM JIGGS SUBMETIDO À INOCULAÇÃO
COM *Azospirillum brasilense* E BIOESTIMULANTE**

Curitibanos

2017

GILMÁRIO VILELA SANTOS

**Avaliação do capim Jiggs submetido à inoculação com *Azospirillum
brasilense* e bioestimulante**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia, do Centro de Ciências Rurais, do campus de Curitiba da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a Sonia Purin da Cruz

Coorientadora: Prof.^a. Dr.^a Kelen Cristina Basso

Curitiba

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Santos, Gilmaro Vilela
AVALIAÇÃO DO CAPIM JIGGS SUBMETIDO À INOCULAÇÃO COM
Azospirillum brasilense E BIOESTIMULANTE / Gilmaro Vilela
Santos ; orientadora, Sonia Purin Cruz, coorientadora,
Kelen Cristina Basso, 2017.
42 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos, Graduação em Agronomia, Curitibanos, 2017.

Inclui referências.

1. Agronomia. 2. Fixação biológica. 3. Cynodon dactylon
. 4. Massa de forragem . 5. Densidade de perfilhos. I.
Cruz, Sonia Purin. II. Basso, Kelen Cristina. III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Agronomia. IV. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Coordenação do Curso de Graduação em Agronomia
Rodovia Ulysses Guimarães km2
CP: 131 CEP: 89520-900 - Curitiba/SC - SC
TELEFONE (48) 3741-2178 E-mail: agronomia.cb@ccotato.ufsc.br.

GILMARIO VILELA SANTOS

AVALIAÇÃO DO CAPIM JIGGS SUBMETIDO À INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* E BIOESTIMULANTE.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Colegiado do Curso de Agronomia, do Campus Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador(a): Sonia Purin da Cruz

Data da defesa: 06/11/2017

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

Sonia P. da Cruz
Presidente e Orientador: Sonia Purin da Cruz
Titulação: Ph.D.
Área de concentração em Microbiologia do Solo
Universidade Federal de Santa Catarina

Kelen Basso
Membro Titular: Kelen Cristina Basso
Titulação: Doutora
Área de concentração em Forragicultura
Universidade Federal de Santa Catarina

Fredy Magrini
Membro Titular: Fredy Magrini
Titulação: Especialista
Área de concentração em Extensão Rural
Universidade Federal da Fronteira Sul

Local: Universidade Federal de Santa Catarina
Campus de Curitibanos
Coordenação do Curso de Graduação em Agronomia

AGRADECIMENTOS

Grato a Deus, pelo dom da vida e por me guiar pela turbulenta caminhada acadêmica e por conceder o privilégio de ter vivido momentos tão marcantes e pelo convívio com pessoas tão especiais.

Grato a meus pais Isabel Vilela da Silva Santos e Gervando Silva Santos e ao meu irmão Gliomário vilela Santos e demais familiares, por direta e indiretamente terem me dado apoio, incentivo e ajuda a fazer do objetivo de concluir o ensino superior uma realização.

Grato a minha amiga, professora e orientadora Prof^ª. Dr^ª. Sonia Purin da Cruz, pela dedicação e confiança depositados em mim, pela paciência e ‘puxões de orelha’ quando não fui o orientado exemplar. Sou grato por tudo o que fez para me ajudar a ser quem sou mesmo tendo muito a melhorar.

Grato a minha amiga, professora e Coorientadora Prof^ª. Dr^ª. Kelen Cristina Basso por me apoiar e acreditar no meu trabalho. E pelo apoio na idealização e execução do meu trabalho de conclusão de curso que juntamente com a Leitaria Geméli, na pessoa do Med. Vet. Alexandre Geméli, tornaram possível a execução do experimento.

Grato a Universidade Federal de Santa Catarina, pela estrutura humana, física e assistencial a qual pude contar ao longo de todo período acadêmico. Agradeço pela oportunidade de conhecer mais regiões do Brasil, de conhecer o Mar, o frio do Sul, suas tradições e sua gente. E agradeço, acima de tudo, por me dar a formação profissional que buscava para minha vida.

Grato aos Professores, em especial Sônia Corina Hess, Rogério Tubino Viana, Ana Margarete Ferreira, Nei Kawaguichi, Joni Stolberg, Mônica Aparecida Aguiar dos Santos, Glória Regina Botelho, Luiz Ernanes Henkes, Lírio Luiz Dal Vesco, Alexandre Magno dos Santos, Eduardo Leonel Botega e Julio Dadalt pelo conhecimento passado ao longo dos anos, mas principalmente pelo respeito, profissionalismo, amizade e parcerias.

Grato aos servidores técnicos, que sempre foram de grande apoio nas atividades desenvolvidas, prestando seu apoio e seus serviços para que o trabalho de todos possa ser executado com sucesso. Em especial Helder Ricardo Marchini, Delson Antonio da Silva Junior, Gabriel Felip Gomes Olivo, Luciane Brigida de Souza, Patrícia Freitas Schemes Assumpção, Sandra Elisabeth Lima, Cláudio da Cunha Torres Júnior, Gisele Lima Luiz, Gustavo Cristiano Sampaio, Fabio Lorensi do Canto, Renata Almeida Schmidt , Aline Cardoso da Silva, e Willian Goldoni Costa.

Grato aos meus amigos Carla Cândida Cleto, Letícia Baltar Pinto de Oliveira, Lucas Alves dos Santos, Matheus Pellizzaro Coelho, Aline de Liz Ronsani, Edson da Silva, Frederico Alves Pinto Veloso, José Luiz França Pinto Raduan, Janaina Lisot, Gustavo Martini Mafra, Maiara de Liz Granemann , Ariana Pereira, Bruna Sorgato do Amaral, Camila de Castilhos, José Felipe Maciel, Eli Ferraz de Carvalho, Andressa Hilha Dias, Carlos Roberto Modena da Silva, André Thiago Munhoz, Thayse Córdova Novaes, Lohanna Baltar Pinto de Oliveira, Julia Goetten Wagner, Lázaro Henrique Candido, Mariana Sousa, Anne Vandresen Marques, Talita Gatner, Gabriela Caroline dos Santos, Bruno Marques, José Robson Becker, Zaida Gasparini, Vanderlei dos Santos, Paulo Fernandes, Liliane Müller, Isabela Sousa, Roberto de Sousa Rodrigues, Gabriela Ferreira, Ana Clara Garcia, Marici Shinyashiki, Luiz Silvestre Shwartz, Thainara Lopes, João Victor Zaions, Vanessa Santana, Guilherme Baldissera, Francielle Koch dos Santos, Irineu Bremm, Jessica Carius, Álvaro Pantaleão, Carlos Augusto Seleme, Paulo Bai Filho, Laura Vezzani, Daniele Quiquio, Luiz Henrique Pocai, Ronan Exterkoetter, Paloma Gonçalves, José Vitor Oliveira, João Vicente Pellizzro e Vera Uhde, que tornaram este período de grandes desafios, crescimento e aprendizado, mais alegres e afetuosos. Agradecimento especial acadêmico, colega e amigo José Felipe Maciel que realizou as análises laboratoriais para a determinação de nitrogênio. Vivemos momentos que sempre estarão em nossas lembranças, que marcaram nossas vidas e que jamais serão esquecidos.

Grato à banca examinadora do meu Trabalho de Conclusão de Curso pela disponibilidade e responsabilidade em aceitar fazer parte deste momento tão importante.

A todos, meu muito obrigado por fazerem parte desta caminhada.

RESUMO

Na pecuária nacional, as espécies forrageiras mais trabalhadas são dos gêneros *Brachiaria* (*Urochloa*) e *Panicum*, porém nos últimos anos o gênero *Cynodon* vem ganhando importância por sua produtividade e rusticidade. O capim *Cynodon dactylon* cv. Jiggs é uma cultivar de clima tropical que na região sul do Brasil, de clima ameno, tem apresentado boa resistência às baixas temperaturas, porém, baixa produtividade. Visando maior produtividade e qualidade da forragem, no Brasil e no mundo, não existem trabalhos que avaliem o desempenho do capim Jiggs quando submetido à inoculação e bioestimulante. O *Azospirillum brasilense* já é extensamente empregado e estudado em outras espécies forrageiras. O objetivo deste trabalho foi avaliar o capim Jiggs quanto a inoculação com *Azospirillum brasilense* e bioestimulante no verão (solteiro) e no inverno, sobressemeado com aveia (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium multiflorum*), na região sul do Brasil. O experimento foi conduzido a campo em área já estabelecida do com capim Jiggs. Os tratamentos foram: testemunha; inoculação com *Azospirillum brasilense*; inoculação com *A. brasilense* + bioestimulante. Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre os tratamentos sobre os componentes morfológicos, massa de forragem, densidade de perfilhos e nitrogênio da parte aérea do capim Jiggs em ambos os períodos avaliados. Conclui-se que a inoculação com *Azospirillum brasilense* e a aplicação do bioestimulante em *Cynodon dactylon* cv. Jiggs, solteiro ou consorciado e com a dosagem fixa recomendada pelo fabricante para outras culturas não é adequada.

Palavras-chave: Fixação biológica, *Cynodon dactylon*, Massa de forragem, Densidade de perfilhos.

ABSTRACT

In national livestock, the most elaborated forage species are Brachiaria (*Urochloa*) and Panicum, but in recent years the genus Cynodon has gained importance due to its productivity and rusticity. The Cynodon dactylon cv. Jiggs is a grow cr of tropical climate that in the south of Brazil, of mild climate, has presented good resistance to the low temperatures, but low productivity. In order to increase productivity and forage quality in Brazil and worldwide, there are no studies evaluating the performance of Jiggs grass when submitted to inoculation and *Azospirillum brasilense* is already extensively used and studied in other forage species. The objective of this study was to evaluate the morphological and productivity characteristics of the Jiggs grass in relation to inoculation with *Azospirillum brasilense* and biostimulant in the summer (single) and in the winter, overlapping with oats (*Avena sativa*) and ryegrass (*Lolium multiflorum*) in southern Brazil . The experiment was conducted to field in an already established area of Jiggs grass. The treatments were: control; inoculation with *Azospirillum brasilense*; inoculation with *A. brasilense* + commercial fertilizer, combination of inoculant and fertilizer. The results showed that there was no significant difference between the treatments on the morphological and productivity components of the Jiggs grass in both evaluated periods. It was concluded that the inoculation with *Azospirillum brasilense* and the application of the biostimulant in Cynodon dactylon cv. Jiggs, single or consortium and with the fixed dosage recommended by the manufacturer for other crops is not adequate.

Key words: Biological fixation, Cynodon dactylon, Forage mass, Tiller density.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
2.1	JIGGS NO VERÃO.....	13
2.2	JIGGS COM SOBRESSEMEADURA DE AVEIA E AZEVÉM NO INVERNO	20
2.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	20
3	RESULTADOS	21
3.1	JIGG NO VERÃO.....	21
3.1.1	Altura do dossel forrageiro.....	21
3.1.2	Massa de forragem.....	22
3.1.3	Densidade de perfilhos vegetativos.....	22
3.1.4	Densidade de perfilhos reprodutivos.....	23
3.1.5	Componentes morfológicos.....	24
3.1.6	Nitrogênio da parte aérea.....	27
3.2	JIGGS COM SOBRESSEMEADURA DE AVEIA E AZEVÉM NO INVERNO	28
3.2.1	Altura do dossel forrageiro.....	28
3.2.2	Massa de forragem.....	29
3.2.3	Perfilhos reprodutivos.....	29
3.2.4	Nitrogênio da parte aérea.....	30
4	DISCUSSÃO.....	32
4.1	JIGGS NO VERÃO.....	32
4.2	JIGGS COM SOBRESSEMEADURA DE AVEIA E AZEVÉM NO INVERNO	35
5	CONCLUSÕES.....	37
	<u>REFERÊNCIAS</u>	38
	<u>ANEXO A</u>	40
	<u>ANEXO B</u>	41

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes pilares da economia brasileira é o setor agropecuário. A participação do setor agropecuário nacional em 2016, de acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, foi correspondente a 23% do PIB, o que representa R\$ 541,7 bilhões, segundo o Ministério da Agricultura (2017). A projeção para 2017 é de um crescimento de 2,3%, atingindo valor bruto de produção de R\$ 554,2 bilhões. Dentre os fatores que tem importante contribuição para o crescimento agropecuário brasileiro, destacam-se a grande dimensão territorial do Brasil, seu potencial bioenergético e os avanços constantes nas áreas de pesquisa e o maior aporte tecnológico empregado (AMORIM *et al.*, 2009).

Em meio a este importante crescimento no setor agropecuário, a pecuária brasileira estima para 2017 uma receita de R\$ 199,2 bilhões, 0,4% menor que 2016 (CNA, 2017). Apesar disso, a produção animal, em especial a bovinocultura, tem obtido grande destaque. O Brasil, atualmente, possui o segundo maior rebanho do mundo e é o maior exportador de carne bovina. As produções de carne e de leite brasileiras, respectivamente, apresentaram em 2016 um valor bruto de R\$ 97,8 bilhões e R\$ 37,1 bilhões (CNA, 2017).

Contudo, a pecuária tem perdido parte de sua área tradicionalmente utilizada em detrimento aos setores agrícola e de reflorestamento. Assim, a busca por um modo de produção mais intensivo e que gere maior ganho por hectare é cada vez mais necessário. Dentre os pontos que tornam o setor pecuário pouco sustentável e de baixa competitividade, observa-se a degradação das áreas de pastagem. A queda no desempenho produtivo das pastagens é resultado de diversos fatores, tais como solo mal manejado, uso de espécies forrageiras não adaptadas, inadequada correção e adubação do solo para a reposição de nutrientes à pastagem e perdas de solo e nutrientes (LIRA *et al.*, 2006).

No Brasil, as espécies forrageiras dos gêneros *Brachiaria* (*Urochloa*) e *Panicum* são as mais difundidas. As espécies do gênero *Cynodon*, no entanto, vêm ganhando espaço por suas características de produtividade e rusticidade. Entre os representantes deste gênero já introduzidos ao Brasil está o capim *Cynodon dactylon* cv. Jiggs, oriundo dos Estados Unidos (CARVALHO, 2011). O capim Jiggs aparece como uma opção interessante aos produtores, porém, trata-se de uma forrageira perene de clima tropical.

Na região sul do Brasil, onde o clima é temperado, esta espécie tem apresentado boa resistência às baixas temperaturas e versatilidade no manejo, porém, produtividade aquém de seu potencial, o qual pode ultrapassar os 20 t MS⁻¹ ha⁻¹ ano⁻¹ (CARVALHO, 2011).

Na busca de melhorar o desempenho do capim Jiggs, uma opção promissora é o uso de inoculante a base de *Azospirillum brasilense*. A inoculação com *A. brasilense* vem sendo utilizada em diversas gramíneas, tanto em culturas de grãos, quanto para pastagem, motivado pelo fornecimento de nitrogênio, através da fixação biológica do nitrogênio atmosférico (FBN) e por liberar fitormônios que beneficiando e estimulando o crescimento vegetal (CARVALHO *et al.*, 2012; FICAGNA e GAI, 2012).

Não há estudos avaliando a aplicação de *Azospirillum brasilense* em capim Jiggs. Porém, existem registros literários para outras forrageiras.

Neto *et al.* (2014), testaram o uso de *A. brasilense* em aveia preta (*Avena strigosa*), e observaram que a aplicação de 7 mL de inoculante por 100 g de semente proporcionou incremento percentual na massa seca da parte aérea de 681,4%, altura de planta de 183,7%, número de folhas de 375,5% e de perfilhos de 443,9% quando comparado com a testemunha.

Sousa (2014), em seu experimento com *Urochloa brizantha* cv. Marandu observou que os tratamentos com a aplicação de *Azospirillum spp.* promoveram 8% mais folhas em relação a ausência de inoculação. Além disso, houve um significativo aumento na taxa de alongamento (22,39%), e de alargamento de folha (20,81%), o que resulta em maior área fotossinteticamente ativa. Porém, não foi observado aumento na taxa de alongamento de colmo.

Em estudo realizado por Ficagna e Gai (2012) não foi observada diferença significativa no incremento de matéria seca e proteína bruta no capim Tifton 85 inoculados com *Azospirillum*. Estes exemplos demonstram haver potencial no emprego da inoculação para o aumento da produtividade das forrageiras.

Na indução do crescimento vegetal, além dos metabólitos produzido pelas bactérias inoculadas, estes também podem ser aplicados diretamente às plantas ou sementes através do uso de bioestimulante. Os bioestimulante são compostos naturais ou sintéticos obtidos a partir da mistura combinada de fitoreguladores, metabólitos

bacterianos e nutrientes que funcionam como indutores do crescimento vegetal (SORGATTO, 2017).

Não existem estudos relacionados ao uso de bioestimulante em capim Jiggs. Porém os bioestimulante já veem sendo comumente estudados para outras culturas.

Cervigni *et al.* (2013) em trabalho com *Urochloa brizantha* cv. Marandu observaram que a aplicação de bioestimulante nas doses de 250, 500, 750 e 1000 mL ha⁻¹ não influenciaram os teores de proteína bruta (PB). Entretanto, o teor de fibra em detergente neutro (FDN) no tratamento com a aplicação equivalente a 1.000 mL.ha⁻¹ foi inferior aos tratamentos testemunha e na dose de 250 mL ha⁻¹. A diminuição dos teores de FDN implica numa melhoria da digestibilidade e palatabilidade da massa da forragem (CERVIGNI *et al.*, 2013). Em experimento avaliando a aplicação de bioestimulante em *Urochloa* híbrida cv. Convert HD364, Freitas (2016) observou aumento na produtividade de massa seca (MS) na ordem de 55%, aumento 54,71% na produção de folhas e redução na taxa de acúmulo de colmo e material morto de 9,8% e 39,02% respectivamente, quando comparada a maior dose utilizada (1250 mL ha⁻¹) com a testemunha (0 mL ha⁻¹). Com base nos estudos consultados é notório constatar o potencial ganho produtivo e de qualidade de espécies forrageiras quando submetidos à aplicação de bioestimulante.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o capim Jiggs submetido à inoculação com *A. brasilense* e bioestimulante.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente projeto foi realizado no sítio Leitaria Gemeli, no interior do município de Curitibanos, Santa Catarina. O clima da região é o Cfb, temperado úmido com verão temperado, pela classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1500 mm. A área está localizada nas coordenadas geográficas 27°21' 08'' S e 50° 42' 32''W e a altitude média de 987 metros.

2.1 JIGGS NO VERÃO

O delineamento experimental utilizado foi em Blocos Casualizados (DBC) com 3 tratamentos e 4 repetições. os tratamentos foram constituídos de: 1. Testemunha, (SE); 2. Inoculação com *Azospirillum brasilense* (IN); 3. Inoculação com *A. brasilense* + Raiz (IR). Em cada tratamento foram estabelecidas 4 repetições, resultando num total de 12 parcelas experimentais. Cada parcela teve a dimensão de 4 m x 3 m (12m²) e espaçamento de 1 metro entre parcelas (Figura 1).

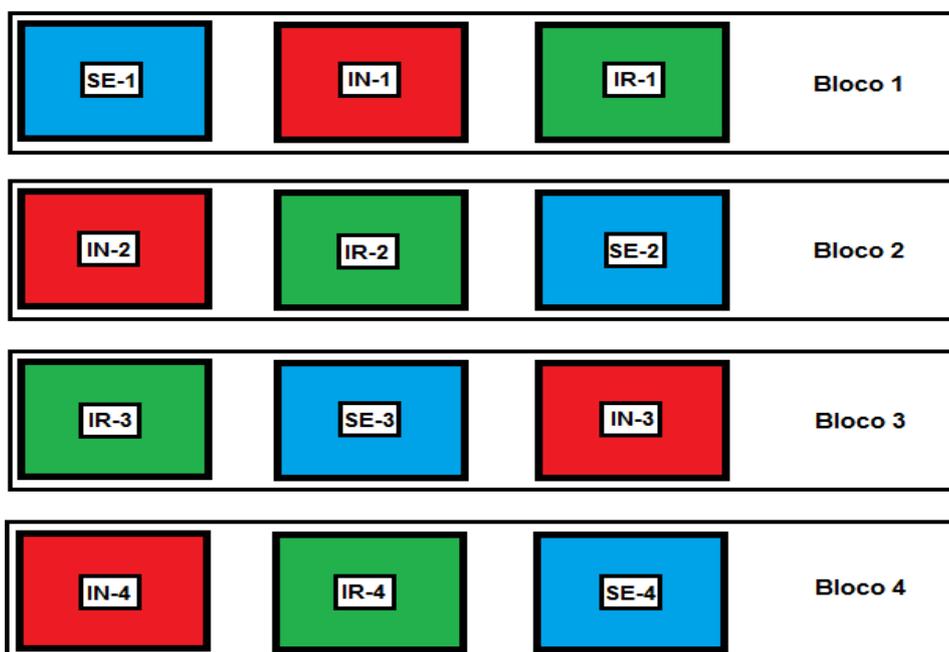


Figura 1. Croqui experimental da distribuição dos tratamentos na área experimental.

O experimento foi implantado em 11 de Março de 2016 em área já estabelecida há 3 anos com o capim Jiggs. Anteriormente a este período, a utilização da área era como lavoura de soja no verão e pastagem de aveia no inverno.

Foram utilizados o inoculante comercial AzoTotal Max (Figura 2), a base de *A. brasilense*, e o bioestimulante Raiz TS (Figura 3), fornecidos pela empresa Total Biotecnologia.

O produto AzoTotal Max é um inoculante líquido à base de *Azospirillum brasilense*. Está registrado junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sob o registro PR-93923 10074-1. As estirpes bacterianas presente no produto são as AbV5 e AbV6 na concentração garantida pelo fabricante até a data do vencimento é de $2,0 \times 10^8$ UFC/mL (Embalagem).



Figura 2. Inoculante AzoTotal Max.

O bioestimulante Raiz TS é um fertilizante composto por nutrientes essenciais complexados, moléculas osmoprotetoras e antioxidantes, enzimas e bioreguladores (ácido indolacético, etileno e auxinas) estimulantes ao enraizamento e crescimento de plantas. O produto possui função osmoprotetora e antioxidante para produtos biológicos (Bula). Está registrado junto ao MAPA sob o número de registro PR-93923 10097-1.



Figura 3. Bioestimulante RAIZ TS.

Ambos os produtos foram aplicados por pulverizador manual (Figura 4) na dose de $0,5 \text{ L.ha}^{-1}$, ou, 0,0006 litros por parcela. O volume aplicado foi diluído em água em quantidade correspondente a 150 L.ha^{-1} de calda, ou seja, 0,180 litros de calda por parcela. As aplicações foram realizadas nos dias 04 de Dezembro de 2016 e 10 de Maio de 2016.



Figura 4. Pulverizador manual.

As coletas foram realizadas nos dias 16 de Abril e 21 de Outubro de 2016. No campo foram realizadas as seguintes avaliações: Altura de parte aérea, contagem de perfilhos vegetativos e reprodutivos para determinação de densidade de perfilhos. Coletou-se também material destinado às avaliações laboratoriais para a determinação de massa de forragem e os componentes morfológicos (folha, colmo e material morto) e determinação de nitrogênio da parte aérea.

A altura do dossel forrageiro do capim Jiggs foi estimada a partir da tomada da medida em 10 pontos, aleatoriamente distribuídas por parcela. Para a medida contou-se com o auxílio de uma régua graduada e uma lâmina plástica recortada nas medidas de $20 \times 20 \text{ cm}$ (Figura 5). A lâmina plástica serviu de parâmetro para a determinação da altura de dossel forrageiro a partir do seu contato com as folhas. Assim, a altura na qual a lâmina plástica permaneceu sobre o ponto amostral foi considerada a altura média do capim no respectivo ponto. A altura do capim nos pontos amostrados foi considerada a partir da superfície do solo até altura da lâmina plástica.



Figura 5. Régua graduada.

A densidade de perfilhos vegetativos e reprodutivos foi tomada dentro de uma área delimitada por uma moldura metálica retangular de 0,125 m² (Figura 6). Foram considerados perfilhos vegetativos os brotos jovens de até 3 folhas totalmente expandidas e perfilhos reprodutivos aqueles que apresentavam ráceo formado dentro da bainha ou totalmente expandidos.

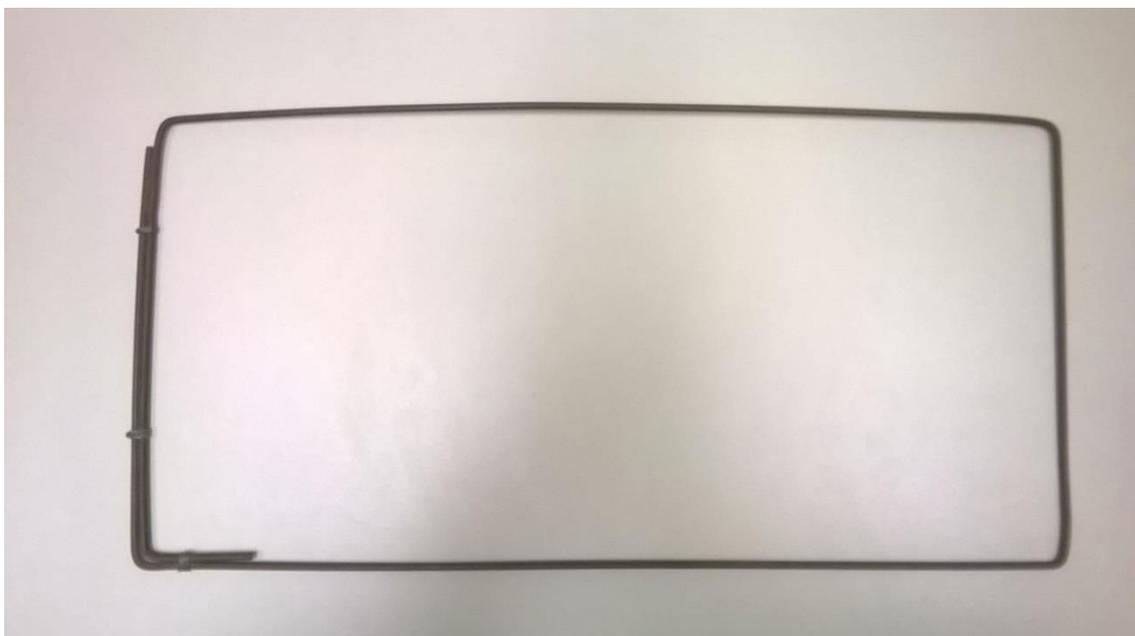


Figura 6. Moldura metálica retangular de 0,125m² utilizada na delimitação da área para a contagem de perfilhos.

Foram coletadas duas amostras de capim Jiggs para a determinação de massa de forragem delimitada por moldura metálica quadrada de 0,25 m² (Figura 7) posicionadas em pontos médios da altura da parcela, totalizando uma área de 0,50m² por parcela. Os cortes foram realizados a altura da superfície do solo com o auxílio de tesoura de poda. As amostras foram acomodadas em sacos plásticos para supressão da perda de água e posteriormente pesadas em balança eletrônica. Levadas ao laboratório foram separadas e pesadas duas subamostras. Destas, uma subamostra de cada parcela foi encaminhada a estufa, para secagem a temperatura de 65° Celsius por 72 horas, e novamente pesadas para a determinação da massa matéria seca.

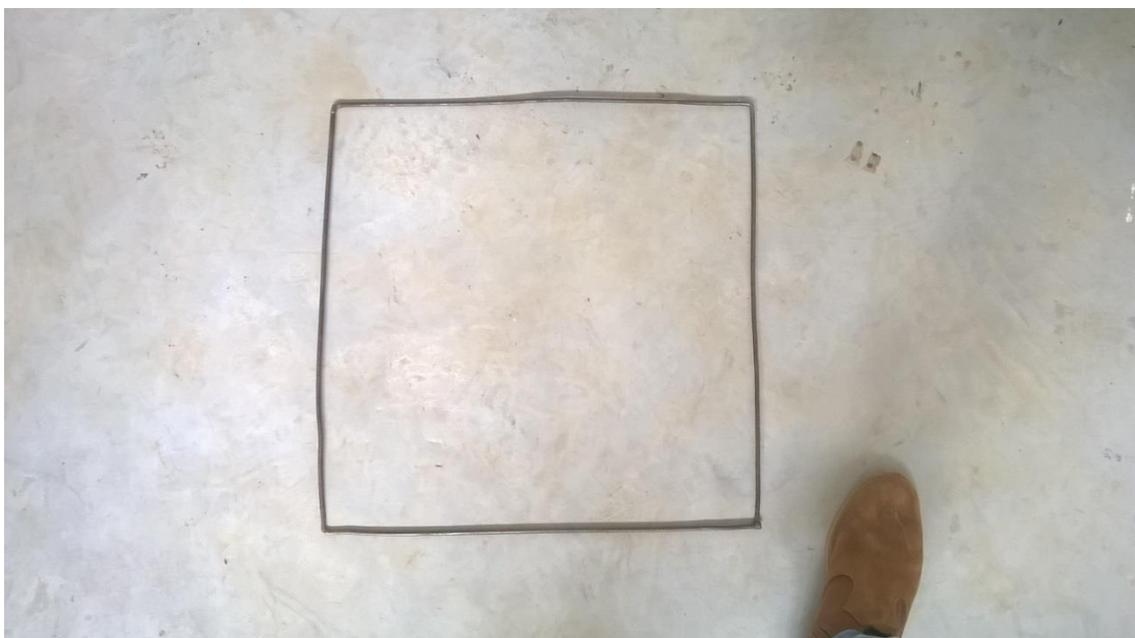


Figura 7. Moldura metálica quadrada de 0,25m² para delimitação da área de coleta de forragem para determinação de massa seca e separação morfológica.

A segunda subamostra retirada de cada parcela foi mantida em saco plástico para a posterior separação morfológica e determinação de folha, colmo e material morto e relação folha:colmo. As subamostras foram mantidas sob refrigeração para a preservação de cada componente até o momento da separação. Após a separação em folha, colmo e material morto (Figura 8), as amostras foram submetidas à secagem e pesados para a determinação do percentual de cada componente.



Figura 8. Separação morfológica (folha, colmo, material morto) do capim Jiggs para determinação da porcentagem dos componente morfológicos e análise de nitrogênio (folha + colmo).

As amostras de folha e colmo, após serem utilizadas para a determinação morfológica, foram secas em estufa de secagem com circulação de ar forçada, trituradas e encaminhadas para a determinação de nitrogênio. A análise de nitrogênio foi realizada no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Santa Catarina no Centro de Ciências Rurais em Curitibanos-SC, utilizando a metodologia descrita por Tedesco *et al.* (1995).

Ao final da primeira coleta, a área do experimento foi liberada para a colheita mecanizada da pastagem destinada a produção de pré-secado. A colheita foi realizada à altura de 5 cm de altura da superfície do solo.

2. 2 JIGGS COM SOBRESSEMEADURA DE AVEIA E AZEVÉM NO INVERNO

Depois de realizada a colheita do capim Jiggs, a área foi sobressemeada com aveia (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium multiflorum*). Decorridos 15 dias da sobressemeadura, foi realizada uma nova inoculação com *A. brasilense* e do bioestimulante, seguindo as mesmas doses procedimento da primeira aplicação.

Na segunda coleta, em 21/10/16, com a área ocupada pelos capins jiggs e pelo sobressemeado de aveia e azevém, foram realizadas as avaliações de altura do dossel forrageiro, massa seca, densidade de perfilhos reprodutivos (não havendo perfilhos vegetativos no momento da coleta) e a determinação de N foliar. Não foi realizada separação morfológica do jiggs sobressemeado com aveia e azevém. Todas as avaliações realizadas na segunda coleta seguiram a metodologia descrita na coleta inicial.

2. 3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises dos dados foram realizadas utilizando o programa estatístico R (LANDEIRO, 2011).

Foram realizados, para cada um dos componentes, os testes de normalidade, liberdade e homocedasticidade dos dados. Seguindo as análises, com a realização das análises de variâncias (ANOVA) e o teste de comparação de médias pelo teste de Tukey.

3 RESULTADOS

Em todos os componentes avaliados foram consideradas, para as análises estatísticas, os critérios de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk) e os pressupostos de homocedasticidade, normalidade e independência, sendo todos aceitos. Assim sendo, procedeu-se a análise de variância.

3.1 JIGG NO VERÃO.

Os resultados estatísticos dos parâmetros avaliados do capim jiggs no verão são apresentados nas tabelas 1 a 9.

3.1.1 Altura do dossel forrageiro.

As alturas mínimas e máximas encontradas em cada tratamento foram: Testemunha: 27 a 50 cm; Tratamento com inoculante: 27 a 41 cm; e de 25 a 42 cm no tratamento com inoculante e bioestimulante. A altura do dossel forrageiro não sofreu influência significativa dos tratamentos como demonstrado pelo teste estatístico apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Análise estatística para altura do dossel forrageiro do capim Jiggs com e sem inoculante e com inoculante mais bioestimulantes em Curitiba, Santa Catarina.

Análise de variância.					
	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	2,405	1,203	0,073	0,930 ^{NS}
Bloco	3	17,856	5,952	0,362	0,783 ^{NS}
Resíduo	6	98,602	16,434		
Total	11	118,86			

CV = 11,19 %

NS - Não apresenta diferença estatística significativa entre os tratamentos para a altura do dossel forrageiro.

3. 1. 2 Massa de forragem.

A massa de forragem do capim Jiggs não foi influenciada significativamente pelos tratamentos como demonstrado na Tabela 2. As médias dos tratamentos foram de 935,40 Kg de MS.ha⁻¹ no tratamento testemunha, 967,20 Kg de MS.ha-1 no tratamento inoculado e 910,25 Kg de MS .ha-1 quando aplicado o inoculante com bioestimulante.

Tabela 2. Análise estatística para massa seca do capim Jiggs com e sem inoculante e com inoculante mais bioestimulantes em Curitibanos, Santa Catarina.

Análise de variância.					
	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	6.516	3.258	0,2753	0,768 ^{NS}
Bloco	3	61.326	20.442	1,7274	0,260 ^{NS}
Resíduo	6	71.002	11.834		
Total	11	138.844			

CV = 11.60 %

NS - Não apresenta diferença estatística significativa entre os tratamentos para massa seca no capim Jiggs.

3. 1. 3 Densidade de perfilhos vegetativos.

Os valores médios de perfilhos vegetativos amostrados foram: 239,5 perfilhos por m² no tratamento sem inoculação; 208,0 perfilhos por m² quando inoculado com *A. brasilense*; e 209,5 perfilhos por m² para o tratamento com a inoculação e bioestimulante. De acordo com a análise estatística realizada o perfilhamento vegetativo do capim Jiggs não foi significativamente influenciado pela aplicação do inoculante e do bioestimulante (Tabela 3).

Tabela 3. Análise estatística da densidade de perfilhos vegetativos do capim Jiggs para os tratamentos testemunha, inoculado com *Azospirillum brasilense* e inoculado com *A. brasilense* e bioestimulante em Curitibanos, Santa Catarina.

Análise de variância.					
	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	2.526,0	1.263,00	1,2712	0,3465 ^{NS}
Bloco	3	1.212,7	404,22	0,4068	0,7539 ^{NS}
Resíduo	6	5.961,3	993,56		
Total	11	9.700,0			

CV = 14.39 %

NS - Não apresenta diferença estatística significativa entre os tratamentos para perfilhos vegetativos.

3. 1. 4 Densidade de perfilhos reprodutivos.

No caso dos perfilhos reprodutivos, os valores médios foram: 25,25; 14,0; e 20,25 perfilhos por m² respectivamente, para os tratamentos sem inoculação, inoculado com *A. brasilense* e com aplicação de inoculante e bioestimulante. Os valores citados não se diferem estatisticamente, demonstrando não haver influencia dos tratamentos sobre a forrageira estudada (Tabela 4).

Tabela 4. Análise estatística da densidade de perfilhos reprodutivos do capim Jiggs nos tratamentos: testemunha, inoculado com *Azospirillum brasilense* e inoculado com *A. brasilense* e bioestimulante em Curitibanos, Santa Catarina.

Análise de variância.					
	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	254,17	127,08	1,30	0,3395 ^{NS}
Bloco	3	133,67	77,89	0,79	0,4949 ^{NS}
Resíduo	6	585,83	97,64		
Total	11	1.073,67			

CV = 11,14%

NS - Não apresenta diferença estatística significativa entre os tratamentos para perfilhos reprodutivos.

3. 1. 5 Componentes morfológicos

Nas tabelas 5 a 8 são demonstrados os resultados estatísticos para os componentes morfológicos, tais: Relação folha/colmo; folha, colmo e material morto, respectivamente. É possível observar que. Nenhum dos componentes morfológicos foi significativamente responsivo aos tratamentos avaliados neste estudo.

Tabela 5. Análise estatística da relação folha/colmo dos tratamentos testemunha, inoculação com *Azospirillum brasilense* e com a inoculação de *A. brasilense* e bioestimulante em Curitibanos, Santa Catarina.

Análise de variância.					
	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	0,009	0,005	2,330	0,178 ^{NS}
Bloco	3	0,036	0,012	5,819	0,033 ^{NS}
Resíduo	6	0,012	0,002		
Total	11	0,057			

CV = 11,48%

NS - Não apresenta diferença estatística significativa entre os tratamentos para os componentes morfológicos folha:colmo.

Tabela 6. Análise estatística do componente folha dos tratamentos testemunha, inoculado com *Azospirillum brasilense* e com a inoculação de *A. brasilense* e bioestimulante em Curitibanos, Santa Catarina.

Análise de variância.

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	51,663	25,831	1,170	0,3723 ^{NS}
Bloco	3	180,607	60,232	2,729	0,1365 ^{NS}
Resíduo	6	132,436	22,073		
Total	11	364,706			

CV = 24,84%

NS - Não apresenta diferença estatística significativa entre os tratamentos para o componente morfológico folha.

Tabela 7. Análise estatística do componente colmo dos tratamentos testemunha (não inoculado), com inoculação de *Azospirillum brasilense* e com *A. brasilense* e bioestimulante em Curitibanos, Santa Catarina.

Quadro da análise de variância.

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	154,52	77,262	0,953	0,437 ^{NS}
Bloco	3	315,66	105,221	1,298	0,358 ^{NS}
Resíduo	6	486,19	81,031		
Total	11	956,37			

CV = 18,99%

NS - Não apresenta diferença estatística significativa entre os tratamentos para o componente morfológico colmo.

Tabela 8. Análise estatística do componente morfológico material morto dos tratamentos testemunha (não inoculado), com inoculação de *Azospirillum brasilense* e com *A. brasilense* e bioestimulante em Curitibanos, Santa Catarina.

Quadro da análise de variância.

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	13,236	6,618	0,266	0,775 ^{NS}
Bloco	3	50,501	16,834	0,678	0,597 ^{NS}
Resíduo	6	149,027	24,838		
Total	11				

CV = 41,33%

NS - Não apresenta diferença estatística significativa entre os tratamentos para o componente morfológico material morto.

O quadro a seguir (Quadro 1) apresenta os valores percentuais referentes à composição morfológica do capim Jiggs para cada tratamento.

Quadro 1. Porcentagem dos componentes morfológicos, folha, colmo e material morto do capim Jiggs dos tratamentos, testemunha, com inoculação com *Azospirillum brasilense* e com *A. brasilense* e bioestimulante.

Porcentagem dos componentes morfológicos folha, colmo e material morto			
Tratamentos	% folha	% colmo	% M.M.
⁽¹⁾ SE	24,91	62,51	12,57
⁽²⁾ IN	21,55	60,36	18,09
⁽³⁾ IR	25,06	59,51	15,42

QUADRO 1. Porcentagem dos componentes morfológicos da parte aérea do capim Jiggs. 1 - Testemunha. 2 – Jiggs com aplicação de inoculante. 3 – Jiggs com a aplicação de inoculante e bioestimulante.

3. 1. 6 Nitrogênio da parte aérea.

A porcentagem de nitrogênio da parte aérea do capim Jiggs observado em cada tratamento variou de 0,45 % a 2,14% para o tratamento testemunha, de 0,68% a 1,82% no tratamento inoculado com *A. brasilense* e de 0,80% a 1,82% para o tratamento inoculado com *A. brasilense* e bioestimulante. O nitrogênio foliar não foi influenciado significativamente pelos tratamentos, como apresentado na Tabela 9.

Tabela 9. Análise estatística do nitrogênio da parte aérea do Jiggs para os tratamentos testemunha (não inoculado), com inoculação com *Azospirillum brasilense* e com *A. brasilense* e bioestimulante em Curitiba, Santa Catarina.

Análise de variância.					
	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	0,1619	0,0809	0,1635	0,853 ^{NS}
Bloco	3	0,3267	0,1089	0,2201	0,879 ^{NS}
Resíduo	6	2,9689	0,4948		
Total	11	3,4575			

CV = 52,93 %

NS - Não apresenta diferença estatística significativa entre os tratamentos para nitrogênio (N) da parte aérea do capim Jiggs.

3.2 JIGGS COM SOBRESSEMEADURA DE AVEIA E AZEVÉM NO INVERNO

Os resultados estatísticos dos parâmetros avaliados do capim jiggs sobressemeada com aveia e azevém no inverno são apresentados nas tabelas 10 a 13.

No momento da segunda coleta a composição forrageira da área deste experimento encontrava-se estabelecida com um consórcio de Jiggs, aveia e azevém.

3.2.1 Altura do dossel forrageiro

A altura do dossel forrageiro do consórcio de Jiggs, aveia e azevém no período de inverno não foi influenciada significativamente pelos tratamentos como apresentado na Tabela 10.

Tabela 10. Análise estatística da altura do dossel forrageiro do consórcio Jiggs, aveia e azevém dos tratamentos testemunha (não inoculado), com inoculação de *Azospirillum brasilense* e com *A. brasilense* e bioestimulante em Curitiba, Santa Catarina.

Análise de variância.

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	6,48	3,24	0,201	0,823 ^{NS}
Bloco	3	1.810,94	603,65	37,546	0,0003 ^{NS}
Resíduo	6	96,47	16,08		
Total	11	1.913,89			

CV = 6,66%

NS - Não apresenta diferença estatística significativa para altura do dossel entre os tratamentos.

3. 2. 2 Massa de forragem

A massa de forragem do consórcio Jiggs, aveia e azevém não foi influenciada significativamente pelos tratamentos como demonstrado na Tabela 11.

Tabela 11. Análise estatística da massa seca (MS) do consórcio Jiggs, aveia e azevém dos tratamentos testemunha (não inoculado), com inoculação de *Azospirillum brasilense* e com *A. brasilense* e bioestimulante em Curitiba, Santa Catarina.

Análise de variância.					
	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	9,732	4,866	0,205	0,820 ^{NS}
Bloco	3	16,149	5,383	0,227	0,874 ^{NS}
Resíduo	6	142,088	23,681		
Total	11	167,969			

CV = 19,15 %

NS - Não apresenta diferença estatística significativa para massa seca (MS) entre os tratamentos.

3. 2. 3 Perfis reprodutivos

Os perfis reprodutivos do consórcio Jiggs, aveia e azevém não foram influenciados significativamente pelos tratamentos. Análise apresentada na tabela 12.

Tabela 12. Análise estatística do número de perfilhos reprodutivos do consórcio Jiggs, aveia e azevém dos tratamentos testemunha (não inoculado), com inoculação de *Azospirillum brasilense* e com *A. brasilense* e bioestimulante em Curitiba, Santa Catarina.

Quadro da análise de variância.

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	784,50	392,25	0,615	0,571 ^{NS}
Bloco	3	1.056,33	352,11	0,552	0,665 ^{NS}
Resíduo	6	3.826,17	637,69		
Total	11	5.667,00			

CV = 28,53%

NS - Não apresenta diferença estatística significativa entre os tratamentos para perfilhos reprodutivos do Jiggs sobressemeado.

3. 2. 4 Nitrogênio da parte aérea

A porcentagem de nitrogênio da parte aérea do consórcio Jiggs, aveia e azevém de cada tratamento foi de 0,90 % a 1,12% para o tratamento testemunha, de 0,22% a 1,34% no tratamento inoculado com *A. brasilense* e de 0,97% a 1,50% para o tratamento inoculado com *A. brasilense* e bioestimulante. O nitrogênio foliar do consórcio não foi influenciado significativamente pelos tratamentos (Tabela 13).

Tabela 13. Análise estatística do nitrogênio da parte aérea do Jiggs sobressemeado no período de inverno.

Quadro da análise de variância.

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	0.6029	0.3014	1.7203	0.2566 ^{NS}
Bloco	3	0.1855	0.0618	0.3527	0.7891 ^{NS}
Resíduo	6	1.0511	0.1752		
Total	11	1.8395			

CV = 39.90 %

NS - Não apresenta diferença estatística significativa entre os tratamentos para nitrogênio da parte aérea do capim Jiggs sobressemeado.

Os resultados das análises de nitrogênio da parte aérea da massa de forragem estão apresentados no Anexo B (Quadro 2), através do percentual de nitrogênio presente na parte aérea das plantas de Jiggs (coleta1) e do consórcio Jiggs, aveia e azevém (coleta 2).

4 DISCUSSÃO

4.1 JIGGS NO VERÃO

De acordo com o observado nos resultados, a aplicação de inoculante a base de *A. brasilense*, associado ou não ao uso do bioestimulante, não apresentaram diferenças significativa entre os tratamentos.

Na ausência de estudos sobre o capim Jiggs outros autores realizaram estudos com outras espécies de gramíneas. Em trabalho com milho, Dartora *et al.* (2013), utilizaram a inoculação associada de *Azospirillum brasilense* e *Herbaspirillum seropedicae* e também não observaram incremento em altura de parte aérea de planta, sendo avaliada tanto na fase vegetativa quanto na fase reprodutiva.

Apesar dos resultados obtidos no presente e em demais estudos, é esperada a ocorrência de benefícios atribuídos à aplicação do inoculante a base de *Azospirillum brasilense*. Voguel *et al.* (2014) menciona o *A. brasilense* como sendo importante produtor de auxinas e de hormônios que promovem modificações radiculares que tornam as plantas menos suscetíveis a estresses ambientais. Porém, Dartora *et al.* (2013) comentam que, apesar das vantagens que podem ser obtidas com a utilização das bactérias, tais como, promoção de crescimento, alterações em processos metabólicos e menor suscetibilidade à fitopatógenos, a ação na planta pode ser desfavorecida pela associação livre com a planta. Assim, Dartora *et al.* (2013) aponta que, a bactéria *A. brasilense* possa ter atuado menos expressivamente nos resultados devido a sua maior suscetibilidade a estresses ambientais e ao pH do solo.

Com base nas informações obtidas neste estudo, a massa deforragem do capim Jiggs não sofreu influencia estatisticamente significativa dos tratamentos. Uma vez não havendo outros estudos que avaliem o desempenho do Jiggs inoculado sobre a variável massa seca, Ficagna e Gai (2012) corroborando com presente estudo, em seu experimento com capim Tifton 85, observaram que a inoculação não promoveu incremento significativo na massa de forragem. No entanto Aguirre (2017), em seu trabalho com *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1 observou aumento significativo na produção de massa quando submetido a inoculação com *A. brasilense* sem o aporte adicional de N mineral. No aspecto qualitativo da massa de forragem, os mesmo autores observaram crescimento positivo da influência do inoculante de acordo com o aumento

da dose aplicada, que correspondiam a dose de 0,1; 0,2 e 0,3 L.ha⁻¹. No presente estudo foi utilizado a dose recomendada pelo fabricante, correspondente a 0,5 L.ha⁻¹ do inoculante AzoTotal Max, mesma dose utilizada do bioestimulante RAIZ TS. Entretanto, Morais (2008) em estudo conduzido com cinco genótipos de capim Elefante (*Pennisetum purpureum*), observou resultados considerados excelente em produção de MS, com média entre os genótipos alcançando de 34,5 t.ha⁻¹.ano⁻¹. O autor destaca ainda que o potencial da cultura frente à aplicação de inoculantes pode ser ainda maior quando estes não forem acometidos de intempéries climáticas.

De antemão é importante salientar que o perfilhamento é um parâmetro que, para espécies forrageiras, indica uma relação direta à fertilidade do solo, clima e frequência de pastejo ou corte (REZENDE, et al. 2015). Ao observar a análise de solo da área deste experimento (Anexo 1) pode-se constatar o alto nível de fertilidade do mesmo e consequente uniformidade no número de perfilhos, fato este, que pode ter contribuído negativamente na expressão da ação do inoculante e do bioestimulante. Deste modo e com base na densidade de perfilhos, tanto vegetativos, quanto reprodutivos em ambas as coletas do presente estudo, as quais não se diferenciaram estatisticamente, corroboram com a afirmativa de Resende *et al.* (2015).

Segundo análise dos resultados obtido no presente trabalho, os componentes morfológicos (folha, colmo, material morto e relação folha:colmo) do capim Jiggs não sofreram influência significativa da inoculação com *A. brasilense* e do bioestimulante.

Na avaliação dos componentes morfológicos, Aguirre (2017) observando a relação folha:colmo constatou em seu estudo com Coastercross-1 que a participação do componente folha se sobressaiu frente ao colmo nos tratamentos inoculados onde não foram aplicados nenhuma dose de adubação nitrogenada. Esta característica de maior composição foliar na relação folha:colmo é muito almejada considerando a qualidade nutricional e digestibilidade da forragem.

Com relação ao material morto, não foi observado diferença significativa dos tratamentos sobre este componente. Porém, quando observado o quadro percentual (Quadro 1), podemos inferir que a inoculação em áreas com alta disponibilidade de nutrientes, por vezes recebendo aporte de nutrição mineral implica num primeiro momento em uma competitividade pelos nutrientes, prejudicando a relação simbiótica

bactéria/planta e conseqüentemente o melhor desempenho qualitativo dos componentes morfológicos.

No presente trabalho foi observado que o nitrogênio da parte aérea da cultivar Jiggs do gênero *Cynodon* não foi significativamente influenciado pelos tratamentos avaliados.

Não há até o momento, outros estudos que relacionem o efeito da aplicação de inoculantes a base de *A. brasilense* e bioestimulante em capim Jiggs, Shabaev *et al.* (1989) em seu estudo com aveia (*Avena sativa*) também não observaram incremento no N foliar. Este resultado é semelhante ao de Guimarães *et al.* (2011) em estudo com *Urochloa brizantha* cv. Marandu, onde não houve incremento de N quando inoculado. Porém, Moraes (2008) analisando a contribuição da fixação biológica de nitrogênio (FBN) em diferentes genótipos de capim elefante (*Pennisetum purpureum*), observou que o *A. brasilense* contribuiu significativamente incrementando de 31,6% à 54,8% de N foliar entre os genótipos. O autor salienta ainda que a FBN associado à práticas sustentáveis também pode contribuir em longo prazo num balanço C:N do solo favorável e equilibrado devido ao aporte do nitrogênio total oriundo da atividade bacteriana.

4. 2 JIGGS COM SOBRESSEMEADURA DE AVEIA E AZEVÉM NO INVERNO

Semelhante ao observado no Jiggs no período de verão, a altura de dossel do Jiggs sobressemeado com aveia e azevém não exibiu diferenças significativas com a inoculação com *A. brasilense* ou ao uso do bioestimulante. Em seu experimento Piovesan (2017) também não observou influencia positiva significativa para a aplicação de inoculante sobre a altura de dossel de aveia.

A massa de forragem da parte aérea obtida na avaliação do Jiggs sobressemeado no período de inverno obteve influencia significativa da inoculação, o mesmo vale para a aplicação do bioestimulante.

Piovesan (2017) avaliando a MS de aveia observou que a aplicação de inoculante a base de *A. brasilense*, associada à doses de N mineral pode prejudicar o ganho de massa da forrageira. O autor sugere que o nitrogênio uma vez no solo disponível à plantas pode inibir a interação bactéria/planta tornando redundante a colonização da rizosfera pela bactéria. Fato este que implica diretamente na redução, ou mesmo extinção, da aplicação da adubação nitrogenada.

Os resultados das análises estatísticas não indicam influencias dos tratamentos sobre o perfilhamento do consórcio Jiggs, aveia e azevém no período de inverno. Pedreira *et al.* (2017) corroborando com os resultado deste trabalho em seu experimento com *Urochloa brizantha* cv. Marandu não observou influencia da inoculação sobre o perfilhamento

De acordo com o presente trabalho o nitrogênio da parte aérea (NPA) da aveia e do azevém sobressemeado não foi significativamente influenciado pelos tratamentos. A porcentagem média de NPA do consórcio Jiggs, aveia e azevém foi de 1,17% no tratamento testemunha, 0,73% quando inoculado com *A. brasilense* e de 1,24% no tratamento com a *A. brasilense* e bioestimulante. Piovesan (2017) observou em seu trabalho que a aveia preta (*Avena strigosa*) submetida a inoculação com *A. brasilense* obteve variação nos resultados de NPA. De acordo com o autor os resultados foram ora positivos, ora negativos variando conforme o corte e a dose aplicada de nitrogênio mineral. O percentual de NPA no primeiro corte analisado com a aplicação de 45 Kg.ha⁻¹ N foi de 3,21% quando não inoculado e 2,54% quando recebeu o inoculante e com a aplicação de 135 Kg.ha⁻¹ N foi de 3,69% e 4,11%, respectivamente. No segundo corte

analisado, com a aplicação de 90 Kg.ha⁻¹ N e não inoculado o percentual de NPA foi de 2,89% e 2,58% no inoculado, na dose de N equivalente 135 Kg.ha⁻¹ o NPA correspondeu a 2,67% no não inoculado e 2,88% quando inoculados. Ainda no segundo corte uma terceira dose de N foi analisada, correspondendo a 180 Kg.ha⁻¹, sendo observado o NPA de 2,73% no tratamento não inoculado e 3,28% no tratamento que recebeu a inoculação (PIOVESAN, 2017). Com base no trabalho citado, podemos observar a oscilação nas respostas de acumulo de NPA refletidas pelas diferentes doses de nitrogênio aplicadas, o que indica grande sensibilidade e instabilidade do *A. brasilense* quando inoculado sob adubação nitrogenada mineral.

É possível inferir que a sinergia inoculante/forragem possa ter sido prejudicada, ou desfavorecida pela não necessidade desta interação pela planta, a qual dispunha de bom aporte nutricional do solo com alta fertilidade.

É oportuno ressaltar que, segundo Aguirre (2017), o uso do inoculante pode beneficiar a competição da forrageira de interesse frente à competitividade com plantas daninhas.

Em correspondência aos dados obtidos neste estudo, não foi observada expressividade significativa da inoculação com *Azospirillum brasilense* e do bioestimulante sobre os componentes do *Cynodon dactylon* cv. Jiggs analisados. Contudo, são necessários mais estudos para uma análise mais ampla e contundente sobre essa interação planta/bactéria e seu potencial de utilização para a agropecuária mundial.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que a inoculação com *Azospirillum brasilense* e a aplicação do bioestimulante em pastagem tropical de verão, como é o caso do *Cynodon dactylon* cv. Jiggs, solteiro ou consorciado e utilizando uma dosagem fixa, a qual é recomendada pelo fabricante para outras culturas (Milho e Trigo) não é adequada.

Porém, visto o potencial da utilização do *Azospirillum brasilense* e dos bioestimulantes, novos estudos com diferentes dosagens podem resultar em protocolos mais eficientes de aplicação para o Jiggs. E para que novos estudos possam determinar categoricamente a resposta do capim Jiggs à inoculação com *A. brasilense* e bioestimulante são necessárias análises de dosagens diferenciadas e um número maior de coletas com intervalos de tempo menores entre as coletas. Também é importante a implantação do experimento em uma área, ou ambiente controlado, com condições que simulem baixa fertilidade, estresse hídrico, áreas abertura e/ou pastagem degradada.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, P. F. **Avaliação da Coastcross-1 inoculada com *Azospirillum brasilense***. Tese de doutorado, p. 73, Santa Maria, 2017.
- AMORIM, A. L., CORONEL, D. A., TEIXEIRA, E. C. A agropecuária na economia brasileira: Uma análise de insumo produto. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, 47º Congresso SOBER, Porto Alegre. 2007.
- CARVALHO, M. S. S. Desempenho agrônômico e análise de crescimento de capim do gênero *Cynodon* em resposta à frequência de corte. **Dissertação de mestrado**, Piracicaba, 2011.
- CARVALHO, M. S. S., PEDREIRA, C. G. S., TONATO, F. Análise de crescimento de capins *Cynodon* submetidos a frequências de colheita. **Boletim de Indústria Animal**, v. 69, n. 1, p. 41-49, Nova Odessa, 2012.
- CERVIGNI, A. C., ALVES, A. C., COSTA, J. S., CHAGAS, P. H. M., DIAS, T. S., BARBOSA, W. F. Efeito do uso de bioestimulante nas características bromatológicas de pastagens de capim-marandu. **4º EPEX – Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Dourados, 2013.
- CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA. **Balanco 2016 Perspectivas 2017**. p. 203, Brasília, 2017. Acesso em: http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/balanco_2016_perspectivas2017_web.pdf. Acessado em: 10 de Junho de 2017.
- DARTORA, J., GUIMARÃES, V. F., MARINI, D., SANDER, G. Adubação nitrogenada associada à inoculação com *Azospirillum brasilense* e *Herbaspirillum seropedicae* na cultura do milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 17, n. 10, p. 1023-1029. Campina Grande. 2013.
- FICAGNA, T., GAI, V. Adubação nitrogenada e inoculante de gramínea em tifton 85. **Cultivando o saber**. v. 5, n. 2, p. 113-119, Cascavel. 2012.
- FREITAS, R. A. S. M. **Variáveis de acúmulo de massa seca e teor nutricional de *Urochloa* híbrida submetida à aplicação de bioestimulante**. Trabalho de Conclusão de Curso, Uberlândia, 2016.
- GUIMARÃES, S. L., SILVA, E. M. B., POLIZEL, A. C., CAMPOS, D. T. S. Produção de capim-marandu inoculado com *Azospirillum app*. **Enciclopédia Biosfera**. v. 7, n. 13, p. 816-825, Goiânia, 2011.
- KAPPES, C., ZANCANARO, L., LOPES, A. A., KOCH, C. V., FUJIMOTO, G. R., FERREIRA, V. E. N. **Aplicação foliar *Azospirillum brasilense* e doses de nitrogênio em cobertura no milho safrinha**. Milho Safrinha, XII Seminário Nacional, Estabilidade e Produtividade. Dourados. 2013.
- LANDEIRO, V. L. **Introdução ao uso do programa R**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus - AM, p. 47, 2011.

LIRA, M. A., SANTOS, M. V. F., DUBEUX Jr, J. B. B., LIRA Jr, M. A., MELLO, A. C. L. Sistemas de produção de forragem: Alternativa para sustentabilidade da pecuária. **Anais de Simpósios da 43ª Reunião Anual da SBZ**. João Pessoa. 2006.

MORAES, R. F. **Potencial produtivo e eficiência da fixação biológica de nitrogênio de cinco genótipos de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), para uso como fonte alternativa de energia**. Dissertação de Mestrado, p. 73, Seropédica, 2008.

NETO, F. J. D., YOSHIMI, F. K., GARCIA, R. D., DOMINGUES, M. C. S. Influência de *Azospirillum brasilense* no desenvolvimento vegetativo de forragem e acúmulo de massa seca da aveia preta. **Enciclopédia biosfera**, v. 10, n. 18, Goiânia. 2014.

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**. ISSN 1678-4162, ed. FEPMVZ, v. 69, n. 4, p. 1039-1046, 2017

PIOVESAN, F. **Produção de biomassa de aveia preta inoculada por *Azospirillum brasilense***. Trabalho de Conclusão de Curso, p. 27, Erechim, 2017.

RESENDE, A. V., RABÊLO, F. H. S., RABELO, C. H. S., LIMA, P. P., BARBOSA, L. A., ABUD, M. C., SOUSA, F. R. C. Características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Jiggs fertilizados com alguns macronutrientes. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 36, n. 3, p. 1507-1518, Londrina. 2015.

SOUSA, P. T. Inoculação com *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Dissertação de mestrado**, Jataí. 2014.

TEDESCO, M. J., GIANELLO, C., BISSANI, C.A., BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre, Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).

VOGEL, G. F., MARTINKOSKI, L., MARTINS, P. J., BICHEL, A. Desempenho agrônomico de *Azospirillum brasilense* na cultura do arroz: Uma revisão. **Revista em agronegócio e meio ambiente**. v. 6, n. 3, p. 567-578, 2013.

VOGEL, G. F., MARTINKOSKI, L., RUZICKI, M. Efeitos da utilização de *Azospirillum brasilense* em poáceas forrageiras: Importância e resultados. **Agropecuária científica no semiárido**, ISSN – 1808-6845, Revisão literária. v. 10, n. 1, p. 01-06, Campina Grande. 2014.

ANEXO A - Análise de solo da área do experimento

Resultado de Análise de Solos			INTERPRETAÇÃO		
ELEMENTOS		Cmol _d /dm ³	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Cálcio	Ca	7.99			■■■■
Magnésio	Mg	4.92			■■■■
Potássio	K	0.21		■■■■	
Sódio	Na				
Alumínio	Al	0.00	■■■■		
H + Alumínio	H + Al	4.61			■■■■
Soma de bases	S	13.12			■■■■
C T C pH 7.0	T	17.73			■■■■
C T C efetiva	t				
g /dm ³					
Carbono	C	33.00			■■■■
M. Orgânica	MO	56.76			■■■■
%					
Sat. Alumínio	Al	0.00	■■■■		
Sat. Bases	V	74.00			■■■■
Argila	Arg				
mg/dm ³					
Boro	B	0.29	■■■■		
Enxofre	S	3.42	■■■■		
Ferro	Fe	36.20		■■■■	
Manganês	Mn	17.50			■■■■
Cobre	Cu	6.60			■■■■
Zinco	Zn	5.20			■■■■
pH Água		6.10			
pH SMP		6.10			
pH CaCl ₂		5.50			

GRANULOMETRIA %	
Arela:	
Silte:	
Argila:	
Classificação do Solo, Tipo:	

FÓSFORO			
mg/dm ³			
Fósforo	P		14.48
Fósforo Rem.			10.89
Nível Crítico de Fósforo	NCP		8.347
%			
Fósforo Relativo	PR		173.481

RELAÇÕES			
Cmol _d /dm ³			
Ca / Mg	Ca / K	Mg / K	K/√Ca+Mg
1.62	38.05	23.43	0.06

K%	Ca%	Mg%	H%	A%
1.18	45.06	27.75	26.00	0.00

Cascavel, 29 de Maio de 2017


 Décio César Zocoler
 Químico Responsável
 CRQ 09100089 - 9ª Região

ANEXO B - Resultado das análises de nitrogênio da parte aérea apresentado percentualmente de cada tratamento

Percentual de Nitrogênio da parte aérea (%).				
Jiggs		Trat.	Jiggs + Aveia + Azevém	
SE4	2,135	1	SE1	1,126
SE2	0,447		SE2	0,969
SE3	1,596		SE3	1,700
SE1	0,726		SE4	0,900
IN4	1,822	2	IN2	0,499
IN1	1,683		IN1	0,221
IN2	1,787		IN3	0,882
IN3	0,673		IN4	1,335
IR3	1,822	3	IR2	1,491
IR1	1,091		IR1	1,283
IR2	1,370		IR4	1,213
IR4	0,795		IR3	0,969

Tratamentos	Descrição dos tratamentos
SE1	Tratamento não inoculado
SE2	
SE3	
SE4	
IN1	Tratamento com inoculante AzoTotal Max
IN2	
IN3	
IN4	
IR1	Tratamento com inoculante AzoTotal Max e bioestimulante RAIZ TS.
IR2	
IR3	
IR4	