



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS DE LARANJEIRAS DO SUL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA COM ÊNFASE EM  
AGROECOLOGIA**

**JACSON DOS SANTOS PRAZERES**

**ASSOCIAÇÃO DA BACTÉRIA *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* COM A  
PASTAGEM ÁRIES (*PANICUM MAXIMUM* CV. ÁRIES).**

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2017**

JACSON DOS SANTOS PRAZERES

**ASSOCIAÇÃO DA BACTÉRIA *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* COM A  
PASTAGEM ÁRIES (*PANICUM MAXIMUM* CV. ÁRIES).**

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Fey

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2017**

JACSON DOS SANTOS PRAZERES

**ASSOCIAÇÃO DA BACTÉRIA *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* COM A  
PASTAGEM ÁRIES (*PANICUM MAXIMUM* CV.ÁRIES).**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia com Ênfase em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul- Campus Laranjeiras do Sul (PR)

Orientador: Prof. Dr. Rubens Fey

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

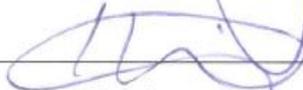
28 / 06 / 2017

BANCA EXAMINADORA



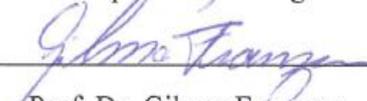
---

Prof. Dr. Rubens Fey



---

Prof. Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt



---

Prof. Dr. Gilmar Frazener

**PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas**

Prazeres, Jacson dos Santos  
ASSOCIAÇÃO DA BACTÉRIA AZOSPIRILLUM BRASILENSE COM A  
PASTAGEM ÁRIES (PANICUM MAXIMUM CV. ÁRIES). / Jacson dos  
Santos Prazeres. -- 2017.  
29 f.

Orientador: Rubens Fey.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Agronomia , Laranjeiras do Sul, PR, 2017.

1. ASSOCIAÇÃO DA BACTÉRIA AZOSPIRILLUM BRASILENSE COM  
A PASTAGEM ÁRIES (PANICUM MAXIMUM CV. ÁRIES).. I. Fey,  
Rubens, orient. II. Universidade Federal da Fronteira  
Sul. III. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente meus agradecimentos se dedicam a Deus, que foi por Ele, muitas graças aconteceram na minha vida, permitindo me perseverar sempre. Meus agradecimentos vão juntamente para a minha família, principalmente aos meus pais, Antonio Aquiles Prazeres e Nelci dos Santos Prazeres, estes foram os responsáveis em possibilitar, que eu conseguisse permanecer e concluir este objetivo da minha vida.

Queria agradecer também a minha segunda família, chamada Jornada Jovem, responsável em proporcionar os maiores momentos de alegria da minha vida, está bem que fez surgir o Grupo de Oração Universitário (GOU), Nossa Senhora de Pentecoste, dentro da universidade, uma das minhas maiores alegrias também.

A todos meus amigos em geral, quero agradecer, que conheci nesta caminhada, que foi com estes, que passei por todas as conquistas da minha vida e crescemos juntos.

Aos meus professores, mais especificamente ao meu orientador Rubens Fey, ao meu orientador de estágio, Henrique von Hertwig Bittencourt e ao professor Roberson Dibax que ministrou a matéria de TCC.

## ASSOCIAÇÃO DA BACTÉRIA *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* COM A PASTAGEM ÁRIES (*PANICUM MAXIMUM* CV.ÁRIES).

**RESUMO** – O uso de pastagens para produção de ruminantes é uma das maneiras economicamente viável, por causa da redução de custos. Porém a forma incorreta de manejar as áreas designadas para atividade pecuária, é um dos maiores motivos da perda de fertilidade do solo, acarretando na degradação das pastagens. Com adubação nitrogenada, é possível se melhorar essas pastagens. Assim, estudos tem sido desenvolvidos, para melhor aproveitamento do nitrogênio. Uma delas a fixação biológica, realizado por bactérias diazotróficas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do uso da bactéria diazotrófica *Azospirillum brasilense* inoculada via sementes e inoculada via foliar em associação com doses de nitrogênio no desenvolvimento da pastagem *Panicum maximum* cv. áries. O delineamento foi um fatorial 2x5 com quatro repetições, mais uma testemunha absoluta. O fator 1, dois níveis: aplicação da solução da bactéria *Azospirillum brasilense* nas sementes, e nas folhas; e o fator 2, cinco doses totais de nitrogênio: 0, 100, 200, 300, 500 mg/dm<sup>3</sup>. A aplicação da bactéria diazotrófica *Azospirillum brasilense* via solução nas sementes, interfere no desenvolvimento da pastagem áries, e quando acompanhada com nitrogênio, somente nas menores doses, interferiu no desenvolvimento. Inoculação via foliar quando combinada com adubação, a influência foi linear com o aumento das doses de nitrogênio, porém a produção não é superior à da inoculação via semente. Desta forma o uso da inoculação via semente, pode ser utilizada para redução das doses de nitrogênio.

**Palavras-chaves:** Adubação nitrogenada, semente, inoculação.

**ABSTRACT** - The use of pastures for the production of ruminants is one of the economically viable ways, because of the reduction of costs. However, the incorrect way of managing the designated areas for livestock activity is one of the major reasons for the loss of soil fertility, leading to degradation of pastures. With nitrogen fertilization, it is possible to improve these pastures. Thus, studies have been developed to better use of nitrogen. One of them the biological fixation, made by diazotrophic bacteria. The objective of this work was to evaluate the effect of *Azospirillum brasilense* diazotrophic bacteria inoculated via seeds and foliar inoculated in association with nitrogen rates in *Panicum maximum* cv. Aries. The design was a 2x5 factorial with four replicates plus one absolute control. Factor 1, two levels: application of the solution of the bacterium *Azospirillum brasilense* in the seeds, and in the leaves; And factor 2, five total doses of nitrogen: 0, 100, 200, 300, 500 mg / dm<sup>3</sup>. The application of *Azospirillum brasilense* diazotrophic bacteria via solution in the seeds, interferes with the development of the Aries pasture, and when accompanied with nitrogen, only in the lower doses interfered in the development. Foliar inoculation when combined with fertilization, the influence was linear with the increase of the nitrogen doses, but the yield is not higher than the seed inoculation. In this way the use of seed inoculation can be used to reduce the nitrogen doses.

**Keywords:** Nitrogen fertilization, seed, inoculation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-Análise de regressão significativa (*), para número de folhas(A), massa verde do caule (B), massa verde da raiz (C), massa seca aérea (D), massa seca da raiz (E), da planta para cinco doses de adubação nitrogenada, combinadas com inoculação foliar e semente.....	10
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resultados de análises químicas na profundidade de 0-20 cm.....	7
Tabela 2-Médias do número de folhas e massa verde do caule, nos diferentes tratamentos.....	8
Tabela 3-Massa verde das folhas e, massa seca aérea, nos diferentes tratamentos.....	8

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	2
2.1.PRODUÇÃO A PASTO.....	2
2.2.PANICUM MAXIMUM JACQ CV ÁRIES .....	2
2.3.NITROGÊNIO NA FIXAÇÃO BIOLÓGICA .....	2
2.4.AZOSPIRILLUM .....	3
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>11</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>11</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>14</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>15</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de sistemas economicamente viáveis para produção de gado, tanto de corte ou leiteiro, representam um grande desafio. O sistema de produção a base de pasto é uma opção para que possa se reduzir os custos, é um sistema de produção a base de pastagem. Entretanto deve ter o cuidado, pois as pastagens exigem manejo adequado para implantação e manutenção.

As pastagens necessitam de solo corrigido, de cobertura com nitrogênio. Manejos que aumentam o custo, assim, o que a pastagem realmente necessita, não é disponibilizado. Entretanto se acarreta em perdas na qualidade das pastagens. Essas perdas, reduzem a produção, tanto na questão do gado leiteiro ou de corte, por não terem uma nutrição de qualidade.

A pastagem *Panicum maximum* cv. áries apresenta qualidade para ser utilizada na alimentação de ruminantes, mas é exigente em adubação, e deve se ter um manejo rigoroso, para que esta qualidade não seja perdida.

As bactérias diazotrófica, auxiliam na manutenção da qualidade das pastagens, pelo fato de quando estarem em associação, trazem benefícios na questão do aproveitamento de adução nitrogenada. A *Azospirillum brasilense* é uma bactéria a ser estudada em associação com a pastagem áries, seria. Esta vem em estudos recentes com diversas *Poaceas*, e apresentando influências positivas na produção, quando inoculada.

A utilização de nitrogênio (N) como cobertura nas pastagens, é um recurso para manter ou melhorar a qualidade de uma pastagem, porém este pode ser perdido no ambiente, quando utilizado na cobertura. Na busca então de pastagens de qualidade, e custos baixos para se produzir estas, e redução nas perdas de N, a fixação biológica surge, através de associações de bactérias com as pastagens. Procurando também pastagens e bactérias que adaptem se uma a outra.

Diante disso este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do uso da bactéria diazotrófica *Azospirillum brasilense* inoculada via sementes e foliar em associação com diferentes doses de nitrogênio no desenvolvimento da pastagem áries

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. PRODUÇÃO A PASTO

O Brasil, conta com o segundo maior rebanho mundial de bovino perdendo somente para a Índia. Possui destaque na produção de carne bovina, sendo o segundo maior produtor mundial, perdendo somente para os Estados Unidos, porém o Brasil apresenta o grande destaque de ser o maior exportador (DERAL, 2014). Já na questão leiteira, apresenta, a quinta maior produção mundial, e segundo maior rebanho leiteiro (DERAL, 2014).

No Paraná a produção leiteira, é a terceira maior do Brasil, perdendo somente para Minas Gerais e Rio Grande do Sul, contando com um rebanho leiteiro de aproximadamente 2,5 milhões de cabeças, com 1,7 milhões de vacas em lactação, participa com 12,7 % da produção nacional leiteira (DERAL, 2014).

Aproximadamente 90% destes animais, possuem alimentação a base de pasto por ser uma das formas mais práticas e econômicas, por este motivo a tamanha importância deste sistema de produção a base de pastagem (SOUZA et al., 2014). No entanto é um sistema de produção que precisa, ser melhor explorado, pois solos utilizados, são de baixa fertilidade, com acidez, topografia não recomendada (MARTHA JR; VILELA, 2002). O mercado, vem exigindo adaptações na atividade, principalmente, na busca de estar competitivo na produção, para se alcançar qualidade final e um retorno financeiro (SOUZA, 2014).

Devido demanda tecnológica, econômica, preservação, regiões que apresentam, terras com valor extremamente valorizado, a atividade pecuária está passando por uma grande inovação tecnológica, para se tornar mais rentável e competitiva em relação a outras atividade, e não perder espaço para estas (SOUZA, 2014).

### 2.2. *PANICUM MAXIMUM* CV. ÁRIES

Pastagem perene, usa na alimentação de ruminantes, embora a pastagem áries apresente qualidades, para ser ofertada na alimentação destes animais, ainda procura se desenvolver técnicas para aperfeiçoar a produção desta pastagem. Assim, busca se por meio de aumentar o vigor e melhorar o crescimento inicial do capim áries, com diversas tecnologias de tratamento de sementes. E uma das primeiras maneiras em que se supõem um benefício é a inoculação da *Azospirillum brasiliense* (SPODE et al.,2016).

### 2.3. NITROGÊNIO NA FIXAÇÃO BIOLÓGICA

O nitrogênio na natureza está na atmosfera em torno de 79% do volume total composto pelo gás N<sub>2</sub> (MALAVOLTA, 2006). Mas este nitrogênio, está indisponível para a maioria dos organismos da biosfera. Assim é necessário que o nitrogênio seja transformado em moléculas

mais reativas como amônia, amônio ou nitrato, e esta transformação pode ser com mecanismo de fixação ou disponibilização de nitrogênio.

A fixação do N atmosférico acontece por bactérias diazotróficas que convertem o N-atmosférico em N-combinado (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006). A conversão do N-atmosférico a formas assimiláveis pelas plantas ocorre no ambiente natural, assim essas bactérias fixadoras de nitrogênio, com a enzima nitrogenase, catalisam a reação, e desta maneira gastando menos energia proveniente da planta (ALVES, 2007).

Em revisão desenvolvida por Hungria (2011), é retratado que as bactérias do gênero *Azospirillum* ganharam destaque a partir da década de 70 quando foi demonstrado que fixação biológica do nitrogênio, desenvolvida por estas bactérias apresentavam uma associação com *Poaceas*.

#### 2.4. AZOSPIRILLUM

*Azospirillum* é uma bactéria diazotrófica endofítica, capaz de fixar nitrogênio em condições micro aeróbicas (SOUZA, 2014). Embora a especificidade com relação ao hospedeiro ser baixa com as *Poacea* a associação se faz frequente (BALDANI et al., 1999), sendo que estas estão presentes em todos tipos de solos e possuem, como características, diâmetro de 1 µm, comprimento de 2,1 a 3,8 µm (SILVA et al., 2004), formato curvo, são móveis e de variadas origens geográficas (HUERGO, 2006) e apresentam temperatura ótima de crescimento entre 28 e 41°C, dependendo da espécie (SOUZA, 2014).

Trabalhos realizados Baldani et al. (1999) retratam, que a influência por estresses físicos (baixa umidade e alta temperatura), químicos (acidez e baixos teores de nutrientes) e biológicos (espécie vegetal não hospedeira) podendo reduzir o número de unidades formadoras de colônia (UFC). Entretanto desenvolvem um papel fundamental nos ecossistemas, por incorporarem N por meio da fixação biológica em quantidade que podem variar de 25 a 50 kg de N/ha/ano, e são capazes de produzirem auxinas, giberelinas e citocininas, reguladoras de crescimento vegetal (SOUZA, 2014).

1     **ASSOCIAÇÃO DA BACTÉRIA *Azospirillum brasilense* COM A PASTAGEM**  
2                     **ÁRIES (*Panicum maximum* cv. áries).**

3     **RESUMO** – O uso de pastagens para produção de ruminantes é uma das maneiras  
4 economicamente viável, por causa da redução de custos. Porém a forma incorreta de manejar as áreas  
5 designadas para atividade pecuária, é um dos maiores motivos da perda de fertilidade do solo,  
6 acarretando na degradação das pastagens. Com adubação nitrogenada, é possível se melhorar essas  
7 pastagens. Assim, estudos tem sido desenvolvidos, para melhor aproveitamento do nitrogênio. Uma  
8 delas a fixação biológica, realizado por bactérias diazotróficas. Este trabalho teve como objetivo  
9 avaliar o efeito do uso da bactéria diazotrofica *Azospirillum brasilense* inoculada via sementes e  
10 inoculada via foliar em associação com doses de nitrogênio no desenvolvimento da pastagem  
11 *Panicum maximum* cv. áries. O delineamento foi um fatorial 2x5 com quatro repetições, mais uma  
12 testemunha absoluta. O fator 1, dois níveis: aplicação da solução da bactéria *Azospirillum brasilense*  
13 nas sementes, e nas folhas; e o fator 2, cinco doses totais de nitrogênio: 0, 100, 200, 300, 500 mg/dm<sup>3</sup>.  
14 A aplicação da bactéria diazotrofica *Azospirillum brasilense* via solução nas sementes, interfere no  
15 desenvolvimento da pastagem áries, e quando acompanhada com nitrogênio, somente nas menores  
16 doses, interferiu no desenvolvimento. Inoculação via foliar quando combinada com adubação, a  
17 influência foi linear com o aumento das doses de nitrogênio, porém a produção não é superior à da  
18 inoculação via semente. Desta forma o uso da inoculação via semente, pode ser utilizada para redução  
19 das doses de nitrogênio.

20 **Palavras-chaves:** Adubação nitrogenada, semente, inoculação.

21     **ASSOCIATION OF THE BACTERIA *Azospirillum brasilense* WITH PASTAGEM**  
22                     **ÁRIES (*Panicum maximum* cv. áries).**

23 **ABSTRACT** - The use of pastures for the production of ruminants is one of the economically viable  
24 ways, because of the reduction of costs. However, the incorrect way of managing the designated areas  
25 for livestock activity is one of the major reasons for the loss of soil fertility, leading to degradation of  
26 pastures. With nitrogen fertilization, it is possible to improve these pastures. Thus, studies have been  
27 developed to better use of nitrogen. One of them the biological fixation, made by diazotrophic  
28 bacteria. The objective of this work was to evaluate the effect of *Azospirillum brasilense* diazotrophic  
29 bacteria inoculated via seeds and foliar inoculated in association with nitrogen rates in *Panicum*  
30 *maximum* cv. Aries. The design was a 2x5 factorial with four replicates plus one absolute control.  
31 Factor 1, two levels: application of the solution of the bacterium *Azospirillum brasilense* in the seeds,  
32 and in the leaves; And factor 2, five total doses of nitrogen: 0, 100, 200, 300, 500 mg / dm<sup>3</sup>. The  
33 application of *Azospirillum brasilense* diazotrophic bacteria via solution in the seeds, interferes with  
34 the development of the Aries pasture, and when accompanied with nitrogen, only in the lower doses  
35 interfered in the development. Foliar inoculation when combined with fertilization, the influence was  
36 linear with the increase of the nitrogen doses, but the yield is not higher than the seed inoculation. In  
37 this way the use of seed inoculation can be used to reduce the nitrogen doses.

38 **Keywords:** Nitrogen fertilization, seed, inoculation.

40

## 41 **Introdução**

42

43 O uso de pastagens para produção de ruminantes é uma das maneiras economicamente viável, pela  
44 redução de custos (SOUZA, 2014). Na questão de rebanhos o Brasil conta com o segundo maior  
45 rebanho mundial (DERAL, 2014). Destacando assim, a importância das pastagens na sustentabilidade  
46 desta atividade, e no caso da produção de gado leiteiro, e assim a redução dos gastos por menor que  
47 seja, pode acarretar em uma maior renda ao final da produção.

48 A pastagem *Panicum maximum Jacq* cv Áries, vem apresentando uma aceitação nas propriedades  
49 produtoras de leite do norte Rio Grande do Sul, em substituição a outras pastagens perenes de verão  
50 (MACHADO, 2015). É uma pastagem perene, cespitosa, chegando alcançar altura de até 1,5 e  
51 apresenta bom perfilhamento. Este capim foi desenvolvido no interior do estado de São Paulo e do  
52 Mato Grosso do Sul, através de cruzamentos artificiais, com linhagens africanas de centauro e aruana  
53 (MATSUDA, 2017). No período de 2000 e 2001, este novo cultivar foi avaliado, na questão de oferta  
54 de pastagem a bovinos, mostrando boa capacidade de suporte, resistência ao pisoteio, potencial de  
55 rebrota, persistência, tolerância à seca e potencial de produção de sementes (MATSUDA, 2017).  
56 Porém é uma cultivar que necessita de solos corrigidos e de boa fertilidade (MATSUDA, 2017).  
57 Como as demais pastagens a necessidade de nitrogênio é alta (MATSUDA, 2017).

58 Um dos grandes limitantes no desenvolvimento das pastagens é a grande necessidade de adubação  
59 nitrogenada (OLIVEIRA et al. 1997). E um dos minerais essenciais às plantas, mais caro, que  
60 apresenta maior gasto de energia para ser produzido e, grande poluente (FERREIRA et al., 2000).  
61 Muito pela questão que o nitrogênio, pode ser perdido pela lixiviação, desnitrificação e volatilização  
62 (FERREIRA et al., 2000). Então devido a essas perdas, a eficiência do nitrogênio, fica comprometida,  
63 com apenas 50% do total do aplicado, mas com tudo se utiliza fertilizantes nitrogenados mesmo se  
64 obtendo um baixo aproveitamento (MELLO et al., 2008).

65 A forma mais comum para absorção de nitrogênio pelas plantas é através do fluxo de massa nas  
66 formas nítricas ou amoniacal sendo a forma nítrica predominante em condições naturais. O nitrogênio  
67 na planta ocasiona aumento na quantidade e tamanho de células ou a expansão das células, porém  
68 somente acontecerá se existir água disponível para a planta (CAMARGO; NOVO, 2009).

69 Desta forma, buscando maior eficácia na utilização da adubação nitrogenada, a associação de  
70 microrganismo com *Poaceas*, através do uso potencial da fixação biológica de nitrogênio atmosférico  
71 (FBN) uma importante opção para reduzir as perdas (SOUZA, 2014; REIS, 2007).

72 O uso de bactérias promotora de crescimento, vem apresentando resultados positivos na melhora  
73 do mecanismo de absorção de nitrogênio, no processo de fixação biológica, e também na produção  
74 de fito hormônios no sistema radicular, para absorção de minerais e água (SOUZA, 2014).

75 As bactérias do gênero *Azospirillum*, possuem a capacidade de fixarem nitrogênio endofiticamente  
76 no tecido das *Poacea* cultivadas (HUNGRIA, 2011). Podem atuar endofiticamente em outras famílias  
77 vegetais, em monocotiledôneas, incluindo a família Orchidaceae, além de dicotiledôneas herbáceas,  
78 arbustivas e arbóreas. Estas bactérias em vida livre. Podem efetuar a fixação de N (HUNGRIA,2011),  
79 por este motivo são tratadas como fixadoras de nitrogênio associativas facultativas (BALDANI et al.,  
80 1997), e também, quando em associação, não formarem nódulos, como os rízobios, e localizam se,  
81 na região rizosférica, da superfície das raízes ou até mesmo dentro dos tecidos das raízes, colmo, e  
82 folhas (SOUZA, 2014).

83 A bactéria *Azospirillum brasilense* apresenta vários estudos que mostram resultados significativos  
84 quando está associada a *Poaceas*. Os trabalhos comprovam que a bactéria associada a pequenas doses  
85 de nitrogênio, possuem alta eficácia em relação a aspectos morfológicos e também a produtividade,  
86 com resultados se igualando, a tratamentos com altas doses de nitrogênio (VOGEL et al., 2013).

87 Como se verifica, a grande partes dos trabalhos apresentam as contribuições do uso desta bactéria  
88 sobre os benefícios para culturas produtoras de grãos agrícolas (milho, trigo, arroz, sorgo) (VOGEL  
89 et al., 2013), porém na área em relação a pastagens, as pesquisas vem em processo de  
90 desenvolvimento, relacionados na maioria dos casos com associação com brachiárias que apresentam  
91 aumento no perfilhamento e massa seca, no caso da inoculação em *Brachiaria brizantha* cv.  
92 Maranduapontam e, em *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés (OLIVEIRA,2007;BOSA, 2014).

93 Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do uso da bactéria diazotrófica *Azospirillum*  
94 *brasilense* inoculada via sementes e inoculada via foliar em associação com doses de nitrogênio no  
95 desenvolvimento da pastagem aries.

96

## 97 **Material e métodos**

98

99 O trabalho foi desenvolvido em vasos em ambiente protegido na Universidade Federal da Fronteira  
100 Sul *Campus* Laranjeiras do Sul, PR, na região Centro-Oeste do Paraná, especificamente no município  
101 de Laranjeiras do Sul, PR. O clima da região, segundo a classificação de Koppen e Geige (1948), é  
102 descrito como Subtropical Mesotérmico Úmido (Cfb).

103 O delineamento foi um fatorial 2X5 com quatro repetições, mais uma testemunha absoluta. O fator  
104 1, dois níveis: aplicação da solução da bactéria *Azospirillum brasilense* nas sementes, e nas folhas; e

105 o fator 2, cinco doses totais de nitrogênio: 0, 100, 200, 300, 500 mg/dm<sup>3</sup>, os vasos utilizados possuíam  
106 um volume de 8 dm<sup>3</sup>.

107 O solo utilizado foi peneirado e, realizado análise química e física (Tabela 1), e assim foi realizadas  
108 as devidas adubações de base seguindo as orientações de Oliveira (2003).

109

110 **TABELA 1.** Resultados de análises químicas na profundidade de 0-20 cm.

pH	P	K	Ca	Mg	V	M.O	Areia	Silte	Argila
	mg/dm <sup>3</sup>	cmoldm <sup>3</sup>		%		g/dm <sup>3</sup>	%	%	%
5,5	1,6	0,3	36,21	16,28	55,57	45,57	23	27	50

111

112 A cultivar de pastagem utilizada foi a áries (*Panicum Maximum* cv. áries), a qual primeiramente  
113 foi semeada em bandeja com substrato de casca de Pinus e realizado o transplante para os vasos após  
114 30 dias, sendo quatro plantas por vaso, e após o desbaste deixando apenas duas plantas. O período  
115 de condução do experimento em vasos foi de 1 de janeiro a 30 de março de 2017.

116 O tratamento com inoculante de *Azospirillum brasiliense*, utilizado foi do produto comercial Nitro  
117 1000 turfoso, com estirpes Ab-V5 e Ab-V6, com a concentração de  $2 \times 10^8$  células por g. Para a  
118 inoculação via semente, foi diluído 15g do produto em 150 mL de água, e em seguida espalhado sobre  
119 3 kg sementes, sendo imediatamente semeadas nas bandejas com substrato. A inoculação via foliar,  
120 aconteceu após 15 dias, que as mudas foram transplantadas. Portanto foi diluído 100 g do produto em  
121 1000 mL de água. E assim sendo pulverizado o caldo com bomba de 5 L. Não impedido que o caldo  
122 bacteriano entrasse em contato com o solo. Para o tratamento com adução nitrogenada se utilizou  
123 ureia 46%, sendo aplicado a lanço, após 30 dias que se realizou o plantio.

124 As variáveis analisadas: altura de planta (cm), sendo aferidas com régua graduada desde a base até  
125 a extremidade da folha mais comprida, esticada verticalmente; comprimento de raiz (cm), onde as  
126 raízes foram separadas do solo com água corrente e sendo aferidas com régua graduada, medido desde  
127 a base do caule até o ponto máximo da raiz alcançada; verificado também o número de folhas; As  
128 massas verde (MV) das folhas, do caule e da raiz, e massas seca (MS) da parte aérea e radicular (g),  
129 onde os valores de MS foram obtidos pelo método de secagem em estufa, no qual o material foi  
130 acondicionado em sacos de papel (identificados) e expostos a uma temperatura de 65°C até  
131 atingirem peso constante. Os valores MS e MV da parte aérea e do sistema radicular foram obtidos  
132 por meio da pesagem em uma balança de precisão de 0,001 g.

133 Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos  
134 comparadas pelo Teste de Dunnet aos níveis de 5% de probabilidade. Realizou-se também a análise  
135 de regressão em função das doses de adução nitrogenada, combinadas com a inoculação via semente,  
136 e combinadas com a inoculação via foliar, e para a regressão não levando em consideração a  
137 testemunha absoluta, por meio do programa ASSISTAT v. 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2009).

138

139 **Resultados e discussão**

140

141 Em todos os parâmetros analisados, apenas no número de folhas, na matéria verde do caule  
 142 (Tabela 2), e na massa verde das folhas e na massa seca da parte aérea (Tabela 3), a inoculação via  
 143 semente com 0 mg/dm<sup>3</sup> de adubação nitrogenada e a inoculação via semente com 100 mg/dm<sup>3</sup> de  
 144 ureia se diferenciaram da testemunha absoluta, e na altura de planta, comprimento de raiz, massa  
 145 verde e seca da raiz não existiu diferença significativa. A inoculação via foliar com 0 mg/dm<sup>3</sup> de  
 146 adubação nitrogenada, não se diferenciou da testemunha absoluta, em nenhum parâmetro.

147 **TABELA 2.** Médias do número de folhas e massa verde do caule, nos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Médias de número de folhas	Massa verde do caule (g)
Inoculação foliar	26,25	22,17
Inoculação foliar+ 100mg/dm <sup>3</sup>	27,50	22,95
Inoculação foliar+200mg/dm <sup>3</sup>	29,75	23,31
Inoculação foliar +300 mg/dm <sup>3</sup>	30,25	32,07
Inoculação foliar+ 500 mg /dm <sup>3</sup>	43,75	43,55
Inoculação semente	52,50 *	54,42*
Inoculação semente+ 100mg/dm <sup>3</sup>	54,00 *	63,87*
Inoculação semente+ 200mg/dm <sup>3</sup>	46,25	58,90*
Inoculação semente+ 300mg/dm <sup>3</sup>	44,50	44,40
Inoculação semente + 500mg/dm <sup>3</sup>	42,00	45,29
Testemunha absoluta	30,00	24.73
*Se diferenciou da testemunha absoluta no Dunnett ao nível de 5% de probabilidade (bilateral).	dms =1.79 MG= 38.79CV% =27.49 Ponto médio= 45.50000	dms = 25.36MG = 39.61CV% = 31.33 Ponto médio = 50.67

148

149 **TABELA 3.** Massa verde das folhas e, massa seca aérea, nos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Massa verde da folha (g)	Massa seca aérea (g)
Inoculação foliar	16.23	7.83
Inoculação foliar+ 100mg/dm <sup>3</sup>	20.68	7.68
Inoculação foliar+200mg/dm <sup>3</sup>	15.37	7.74
Inoculação foliar +300 mg/dm <sup>3</sup>	21.86	10.01
Inoculação foliar+ 500 mg /dm <sup>3</sup>	29.81	14.40
Inoculação semente	35.39*	17.23*
Inoculação semente+ 100mg/dm <sup>3</sup>	38.89*	19.76*
Inoculação semente+ 200mg/dm <sup>3</sup>	30.36	14.73
Inoculação semente+ 300mg/dm <sup>3</sup>	29.94	15.53
Inoculação semente + 500mg/dm <sup>3</sup>	35.02*	15.20
Testemunha absoluta	18.76815	8.85725
*Se diferenciou da testemunha absoluta no Dunnett ao nível de 5% de probabilidade (bilateral).	dms =15.09702 MG = 26.57851 CV% = 27.80 Ponto médio = 30.41	dms = 7.35914 MG = 12.63CV%= 28.49 Ponto médio = 14.87

150

151 Os aspectos que interferem nas respostas das culturas à inoculação de *Azospirillum* ainda não estão  
 152 totalmente claros. Trabalhos que encontraram resultados positivos, da associação planta -  
 153 *Azospirillum* estão relacionados, na maioria das vezes, a questões da bactéria, como a escolha da  
 154 estirpe, o número ideal de células por sementes e sua viabilidade (REPKE et al., 2013). Em estudos

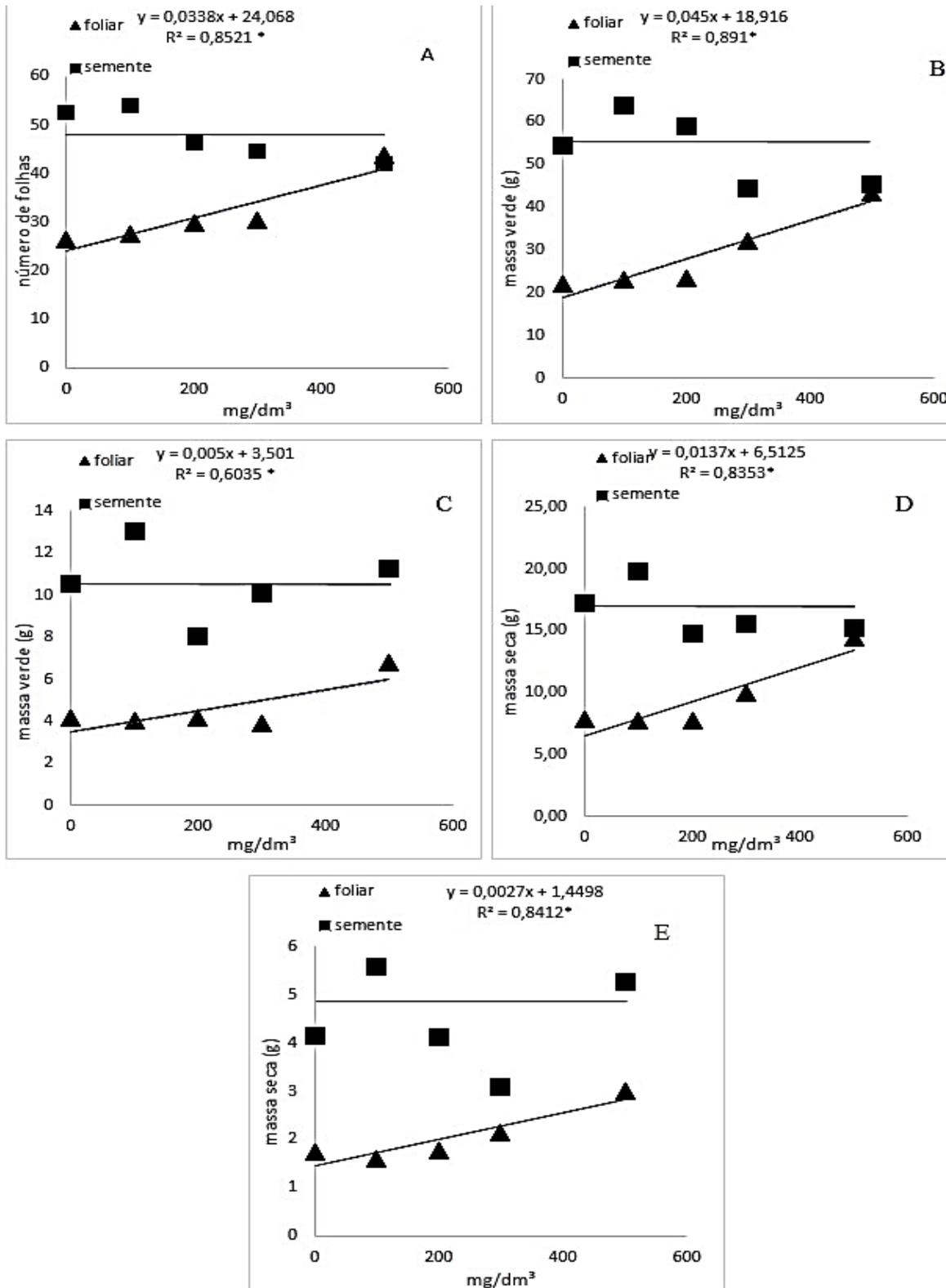
155 realizados por Guimarães et al (2011), com *Brachiaria decumbens*, e outro com *Brachiaria brizantha*  
156 cvMarandu, apresentaram resultados significativos, para altura das plantas, e massa seca radicular, o  
157 que se diferenciou deste trabalho realizado, no qual a altura de planta, e massa seca da raiz, não se  
158 diferenciou. Porém Guimarães utilizou, caldo bacteriano contendo  $10^8$  células mL<sup>-1</sup>e neste presente  
159 trabalho desenvolvido o caldo bacteriano que se utilizou foi  $2 \times 10^8$  células por mL, uma concentração  
160 maior que a utilizada por Guimarães et al. (2011). Também se utilizou um produto comercial turfoso,  
161 o que se diferencia dos demais trabalhos, que utilizam produto comercial líquido. Por causa deste  
162 ponto, e de uma alta concentração de bactérias, pode se supor, o fato de que na inoculação diretamente  
163 na semente, somente nos parâmetros de parte aérea, se obteve resultados positivos, e na inoculação  
164 foliar, nenhum dos parâmetros foi considerável. Para alguns autores a concentração acima do ótimo  
165 apresentam efeito inibitório do crescimento das plantas inoculadas, enquanto concentrações baixas  
166 simplesmente não têm efeito algum na fase vegetativa (REPKE et al.,2013).

167 O aumento no número de folhas encontrado nesse trabalho na inoculação via semente, também é  
168 encontrado no trabalho realizado por Souza (2014).

169 No parâmetro comprimento de raiz não se diferenciou, o que também aconteceu no trabalho  
170 realizado por Rocha (2016), que inoculou via semente a *Azospirillum brasilense* em mileto.

171 Como relatado acima, a inoculação via foliar, não apresentou significância para nenhum dos  
172 parâmetros analisados, que difere do trabalho realizado por Souza (2014), que inoculou também via  
173 foliar, apresentou resultado positivo, como no aumento da altura de planta, porém o trabalho foi  
174 desenvolvido a campo, o que pode justificar essa diferença.

175 E nos tratamentos em que se fez a combinação da bactéria, via foliar, com diferentes doses de  
176 nitrogênio, nos parâmetros número de folhas, massa verde do caule e da raiz, na massa seca da parte  
177 aérea e da raiz se teve influência linear (Figura 1), com o aumento das doses de adução nitrogenada,  
178 porém não ultrapassou a produção da via semente. Já na inoculação via semente combinada com as  
179 doses de adubação, não houve modelo significativo para regressão com o aumento das doses.



180

181 **FIGURA 1.** Análise de regressão significativa, a 1% de probabilidade (\*), para número de folhas(A),  
 182 massa verde do caule (B), massa verde da raiz (C), massa seca aérea (D), massa seca da raiz (E), da  
 183 planta para cinco doses de adubação nitrogenada, combinadas com inoculação foliar e semente.

184 Pode deduzir-se, pelo fato, da bactéria ter ocasionado efeitos consideráveis na produção quando  
 185 inoculada via semente, assim quando combinada com a adubação, os efeitos do aumento das doses,  
 186 impediram a ação da bactéria, ou não contribuíram no aumento da produção.

187 Em revisão de literatura realizada por Vogel et al (2014), relata que a influência da adubação  
 188 nitrogenada sobre a bactéria. Uso do inoculante não proporciona aumento significativo, quando  
 189 associado a adubação. Entretanto afirma que a necessidade de mais estudos no que se refere a está  
 190 variável em espécies forrageiras.

191

## 192 **Conclusões**

193 A aplicação da bactéria diazotrófica *Azospirillum brasilense* via solução nas sementes, aumenta a  
 194 produção da pastagem áries, e quando acompanhada de doses de nitrogênio, somente na menor dose  
 195 a incremento. Assim a adoção desta pratica permite a redução da dose de fertilizantes nitrogenados.

196

## 197 **Referências bibliográficas**

198

199 BALDANI, V.L.D.; OLIVEIRA, E.; BALOTA, E. et al. *Burkholderia brasilensis* spp. nov.,  
 200 uma nova espécie de bactéria diazotrófica endofítica. **Anais...**Academia Brasileira de  
 201 Ciências, Rio de Janeiro, v.69, n.1, p.116, Mai., 1997.

202

203 BOSA, C. **Capim xaraés inoculado com bactérias diazotróficas associativas**. 2014.121f..  
 204 Dissertação -Universidade Federal de Mato Grosso. Rondonópolis–MT 2014.

205

206 CAMARGO, A.C.; NOVO, A.L.M. **Manejo intensivo de pastagens**. São Carlos, SP: Embrapa  
 207 Pecuária Sudeste, 2009. 85p. (Apostila). Disponível em:<[https://www.embrapa.br/busca-de-  
 208 produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/1156/manejo-intensivo-de-pastagens](https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/1156/manejo-intensivo-de-pastagens)> Acesso:  
 209 07/06/2017.

210

211 DERAL, **Análise da conjuntura agropecuária**, 2014 disponível:  
 212 <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovinocultura\\_leite\\_14\\_15.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovinocultura_leite_14_15.pdf)>  
 213 acesso em: 21/06/ 2017.

214

215 FERREIRA, E. Recuperação do nitrogênio da urina bovina pela pastagem de *Brachiaria*  
 216 *humidicola* (Rendle) Schweickt cultivada no sul da Bahia. In: **REUNIÓN** .2000.

217

218 FILHO, J.C. R. Plano Mais Pecuária. **Ministério da agricultura e Pecuária e abastecimento**,  
 219 Brasília.2014.Disponível em:<[http://www.fiepr.org.br/observatorios/biotecnologia-  
 220 animal/uploadAddress/Plano\\_Mais\\_Pecuaria\[51124\].pdf](http://www.fiepr.org.br/observatorios/biotecnologia-animal/uploadAddress/Plano_Mais_Pecuaria[51124].pdf)> Acesso: 07/06/2017.

221

222 GUIMARÃES, S.L.; SILVA, E.M.B.; KROTH, B.E.; MOREIRA, C.F.; REZENDE, D.  
 223 Crescimento e desenvolvimento inicial de *Brachiaria decumbens* inoculada com *Azospirillum* spp.  
 224 **Enciclopédia Biosfera Centro Científico Conhecer**, Goiânia v. 7, p. 286-295, 2011.

225

- 226 GUIMARÃES, S.L.SILVA, E.M.B.; POLIZEL, A.C.; CAMPOS, D.TS. Produção de capim-  
227 marandu inoculado com *Azospirillum* spp. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**,  
228 Goiânia, v. 7, n. 13, p. 819-825, 2011.  
229
- 230 HUNGRIA, M. Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo  
231 custo. Londrina: **EMBRAPA**. 2011, 38 p. (EMBRAPA, Documentos 325).  
232
- 233 KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.  
234
- 235 MATSUDA. **Sementes – Espécies forrageiras – Gramíneas forrageiras – Áries**.  
236 2017a.Disponível em:<<http://www.matsuda.com.br/matsuda/Web/sementes/Default.aspx?varSegmento=Sementes&idproduto=O10100609141029&lang=pt-BR>>. Acesso em: 16 jun 2017.  
237  
238
- 239 MELLO, S.Q.S.; FRANÇA, A.F.S. Adubação nitrogenada em capim-mombaça: produção,  
240 eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.4,  
241 p.935-947, Out./Dez., 2008.  
242
- 243 OLIVEIRA, E.L. **Sugestões de adubação e calagem para culturas de interesse econômico no**  
244 **Estado do Paraná**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2003. 31p. (Circular,  
245 128).Disponível em: < [http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/ct\\_128.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/ct_128.pdf)>> Acesso:  
246 07/06/2017.  
247
- 248 OLIVEIRA, O.C.. A baixa disponibilidade de nutrientes do solo como uma causa potencial da  
249 degradação de pastagens no cerrado brasileiro. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO  
250 DE ÁREAS DEGRADADAS, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto, p.110-117, 1997.  
251
- 252 OLIVEIRA, P.P.A.; OLIVEIRA, W.S.; BARIONI JR., W. **Produção de forragem e qualidade de**  
253 ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu inoculada com *Azospirillum brasilense* e fertilizada com**  
254 **nitrogênio**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 6p. (Embrapa Pecuária Sudeste.  
255 Circular Técnica, n.54). Disponível em: <  
256 <http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/Circular54.pdf>> Acesso:  
257 07/06/2017.  
258
- 259 REIS, V. M. Uso de bactérias fixadoras de nitrogênio como inoculante para aplicação em  
260 gramíneas. Seropédica, RJ: **Embrapa Agrobiologia**, 2007. 22p.  
261
- 262 REPKE, R. A.. Eficiência da *Azospirillum brasilense* combinada com doses de nitrogênio no  
263 desenvolvimento de plantas de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, p. 214-226, 2013.  
264
- 265 ROCHA, A. F.S. DESENVOLVIMENTO INICIAL DE GRAMÍNEAS TROPICAIS  
266 INOCULADAS COM A BACTÉRIA *Azospirillum Brasilense*. **Anais...** do Simpósio de Biologia,  
267 v. 1, n. 1, 2016.  
268
- 269 SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. **Versão do programa computacional Assistat v. 7.7**  
270 **2009**. Disponível em:< <http://www.assistat.com/>>. Acesso em abril de 2017.  
271
- 272 SOUZA, P. T. et al. **Inoculação com *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada em**  
273 ***Brachiaria brizantha* cv. marandu**. 2014.Dissertação(Mestrado em Agronomia). Universidade  
274 Federal de Goiás – UFG, Jataí – Goiás.2014.  
275

276 VOGEL, G. F.; MARTINKOSKI, L.; MARTINS, P. J.; BICHEL, A. Desempenho agronômico de  
277 azospirillum brasilense na cultura do arroz: uma revisão. **Revista em Agronegócios e Meio**  
278 **Ambiente**, v.6, n.3, p. 567-578, 2013.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO REFERENCIAL TEÓRICO

- ALVES, G.C. **Efeito da inoculação de bactérias diazotróficas dos gêneros *Herbaspirillum* e *Burkholderia* em genótipos de milho**. 2007. 65f. (Dissertação - Mestrado em Agronomia/Ciência do Solo). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ.
- BALDANI, V.L.D.; OLIVEIRA, E.; BALOTA, E. et al. *Burkholderia brasiliensis* sp. nov., uma nova espécie de bactéria diazotrófica endofítica. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.69, n.1, p.116, 1997.
- CORRÊA, A.N.S. Análise retrospectiva e tendências da pecuária de corte no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37. 2000, Viçosa, MG. **Anais**. Viçosa, MG: SBZ/UFV, 2000, p.181-206.
- DERAL, **Análise da conjuntura agropecuária**, 2014 disponível: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovinocultura\\_leite\\_14\\_15.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovinocultura_leite_14_15.pdf)> acesso em: 21/06/ 2017.
- HUERGO, L.F. **Regulação do metabolismo do nitrogênio em *Azospirillum brasilense***. 170f. 2006. (Tese - Doutorado em Bioquímica). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- HUNGRIA, M. **Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 36p. (Embrapa Soja. Documentos, n. 325).
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638p.
- MARTHA JR., G.B.; VILELA, L. **Pastagens no cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes em pastagens**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 32p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 50).
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: Editora UFLA, 2006. 729p.
- NASCIMENTO JR, D.; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2. 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2004. p.289-330.
- SILVA, A.A.O.; FELIPE, T.A.; BACH, E.E. Ação do *Azospirillum brasilense* no desenvolvimento das plantas de trigo (variedade IAC-24) e cevada (variedade CEV 95033). **Conscientiae Saúde**, v.3, p.29-35, 2004a.
- SOUZA, P. T. et al. Inoculação com *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada em *Brachiaria brizantha* cv. marandu. 2014.
- SPODE, M. R. et al. Avaliação de diferentes tecnologias para tratamento de semente no crescimento inicial de *Panicum maximum jacq.* Cv. Áries. **Unoesc & Ciência-ACET**, v. 7, n. 2, p. 155-160, 2016.

## **ANEXO – Diretrizes normas para submissão de trabalho a Revista Scientia Agraria Paranaensis**

ISSN 1983-1471 (versão eletrônica)

### **I. SOBRE A REVISTA**

#### **1. Informações básicas sobre a revista**

**Scientia Agraria Paranaensis** é uma revista **trimestral** editada pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Seu objetivo é publicar artigos científicos originais e revisões bibliográficas que contribuam para o desenvolvimento científico nas áreas de Ciências Agrárias e Ambientais, abrangendo Produção Vegetal, Produção Animal, Engenharia Rural, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Pós-Colheita, Ciências Florestais, Administração do Agronegócio e Zootecnia. A revista aceita artigos para submissão em língua portuguesa, inglesa ou espanhola.

Para citar a revista em bibliografias, notas de rodapé, legendas e referências bibliográficas, a seguinte abreviatura de seu título deve ser utilizada: **Sci. Agrar. Parana.**

#### **2. Fontes de indexação e repositórios**

o CAB – *Abstracts* (atual)

o Latindex - Indexador de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

o DOAJ – Directory Open Access Journals

o Google Acadêmico

o Biblioteke Virtual

o CrossRef

o CrossCheck

o Periódicos Capes

#### **3. Órgãos financiadores**

A Revista recebe apoio financeiro dos seguintes órgãos:

o UNIOESTE

#### **4. Copyright**

É permitida a reprodução de artigos da revista, desde que citada a fonte. É vedado o uso de matéria publicada para fins comerciais.

### **II. CORPO EDITORIAL**

#### **1. Editor Chefe**

o José Renato Stangarlin – UNIOESTE - Marechal Cândido Rondon/PR

#### **2. Editor Executivo - Científico**

o Luís Daniel Giusti Bruno – UNIOESTE - Marechal Cândido Rondon/PR

#### **3. Editores Assistentes**

o Odair José Kuhn – UNIOESTE - Marechal Cândido Rondon/PR

o Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada – UEM – Maringá/PR

o Leandro Rampim – UNICENTRO - Guarapuava/PR

#### 4. Conselho Editorial

- o Alex Maiorka - Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil
- o Bruno Borges Deminicis - Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil
- o Edson Luiz Furtado - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu/SP, Editor Chefe da revista Summa Phytopathologica
- o Eloir Missio - Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus de Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil
- o Jean Sérgio Rosset - Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – UEMS, Campus de Mundo Novo, Mato Grosso do Sul, Brasil
- o Johan Buyse - Faculty of Bioscience Engineering, Laboratory for Livestock Physiology, University of Leuven, Bélgica
- o Mario Serrano - Center for Genomic Sciences, UNAM, Cuernavaca, Morelos, México
- o Mollah Md. Hamiduzzaman - School of Environmental Science, University of Guelph, Ontario, Canadá
- o Nadia Regina Chalfoun - ITANOA (EEAOC-CONICET), Tucumán, Argentina
- o Natalia Rodiuc - Groupe International de Recherche sur l'Infinitésimal (GIRI), França
- o Pedro Boff - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, EPAGRI, Lages, Santa Catarina, Brasil
- o Ramesh Sundar - Sugarcane Breeding Institute (ICAR), Coimbatore, Índia
- o Sérgio Florentino Pascholati - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo, Brasil
- o Silvia Regina Galleti - Instituto Biológico, São Paulo/SP, Editora Chefe da revista Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, Brasil

#### 5. Produção Editorial

- o Carla Rosane Kosmann – UNIOESTE - Marechal Cândido Rondon/PR

### III. INSTRUÇÕES AOS AUTORES

#### 1. Política Editorial

A submissão do artigo na **Scientia Agraria Paranaensis** implica que os autores aceitam as normas da revista, ficando implícito que o mesmo não tenha sido e não seja submetido para publicação em outro periódico. Fica também implícito que, no desenvolvimento do trabalho, os aspectos éticos e o respeito à legislação vigente do *copyright* também foram observados.

A comissão editorial da **Scientia Agraria Paranaensis** é composta pelo Editor Chefe e pelos Editores Executivo-Científicos e Assistentes. Estes participam do processo de análise dos artigos auxiliando a comissão editorial a decidir sobre o mérito científico dos mesmos e nos casos em que os pareceres dos revisores *ad hoc* não são conclusivos.

Os manuscritos submetidos são avaliados, preliminarmente, por um dos Editores Executivo-Científicos. Nesta pré-análise, o manuscrito pode não ser aceito para publicação, sendo devolvido aos autores, ou ser preliminarmente aceito, sendo submetido à análise de, pelo menos, três revisores (*ad hoc*) especialistas no tema. Com base nos pareceres dos revisores, a comissão editorial decide, em última instância, sobre a conveniência ou não da publicação.

Com a aceitação do artigo para publicação, os editores adquirem amplos e exclusivos direitos sobre o artigo para todas as línguas e países. A publicação de artigos dependerá da observância das Normas Editoriais, dos pareceres do Editor Chefe e dos Editores Executivo-Científicos e da Comissão de revisores *ad hoc*. Todos os pareceres têm caráter sigiloso e imparcial e tanto os autores quanto os membros do Corpo Editorial e/ou revisores *ad hoc* não obtêm informações identificadoras entre si.

O conteúdo dos manuscritos submetidos à publicação na **Scientia Agraria Paranaensis** é de responsabilidade exclusiva de seu(s) autor(es), estando eles sujeitos às penalidades cabíveis quando necessárias.

## 2. Instruções Gerais

□ Os artigos científicos e revisões submetidos para publicação deverão ser encaminhados via **eletrônica** (<http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria>), editados em língua portuguesa, inglesa ou espanhola, utilizando-se somente nomenclaturas oficiais e abreviaturas consagradas. No caso das revisões bibliográficas, serão aceitas para tramitação apenas aquelas que receberem convite por parte do Corpo Editorial.

No preenchimento dos **Metadados**, deve-se observar que todos os metadados devem ser cuidadosamente preenchidos, visto que serão utilizados quando da publicação do artigo. Isto inclui o nome completo de todos os autores, sem abreviações, afiliações, e demais informações constantes no sistema. Nos metadados, o título do artigo deve ser preenchido em letras minúsculas, apenas com a primeira letra em caixa alta e casos em que houver nomes próprios. O Comitê Editorial não se responsabiliza por publicação de artigos cujos metadados estejam preenchidos de forma incorreta.

□ Artigos que não se encontrarem nas normas serão imediatamente recusados pelos Editores Executivo-Científicos, sendo devolvidos aos autores para que se façam as adequações necessárias.

□ Todas as linhas deverão ser numeradas e as laudas paginadas. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297 mm, com no máximo 28 linhas em espaço duplo por lauda, fonte Times New Roman, tamanho 12, com margens superior, inferior, esquerda e direita de 2 cm.

□ O máximo de páginas será 20 para artigos científicos, 25 para revisão bibliográfica e cinco para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações. Tabelas, gráficos e figuras não poderão estar com apresentação tipo paisagem.

□ O **artigo científico** deverá conter os seguintes tópicos:

A) **TÍTULO**, suficientemente claro, conciso e completo. Recomenda-se começar pelo termo que represente o aspecto mais importante do trabalho, com os demais termos em ordem decrescente de importância; deve ser escrito em fonte Times New Roman, tamanho 14, negrito, centralizado e com letras maiúsculas.

B) Autores: quando da submissão devem estar omitidos no artigo o nome de todos os autores, bem como qualquer trecho que possibilite a identificação dos mesmos. Somente após o aceite do trabalho e quando do envio da versão final já corrigida é que a autoria, afiliações e endereços deverão constar no manuscrito, da seguinte forma: Nomes dos autores em letras minúsculas, sem abreviação, sem negrito, separados por ponto e vírgula, centralizados, em fonte Times New Roman tamanho 12, indicando com asterisco o autor para correspondência e, no rodapé da primeira página, deverão vir a formação acadêmica e o endereço profissional completo de todos os autores, com e-mail.

C) **RESUMO**, que não deve ultrapassar 250 palavras e não possuir parágrafos. Após o Resumo devem-se incluir **Palavras-chave**, diferentes daquelas constantes do título e separados por vírgula, em ordem alfabética. As palavras-chaves devem ser expressões que identifiquem o conteúdo do artigo e serem indicadas entre três e cinco.

D) **ABSTRACT**, incluindo, em seguida, *TÍTULO EM INGLÊS*, em fonte Times New Roman, tamanho 14, centralizado, itálico, sem negrito e com letras maiúsculas; **Key words**, com a mesma orientação das palavras-chave.

E) **INTRODUÇÃO** (incluindo a revisão de literatura).

F) **MATERIAL E MÉTODOS**.

G) **RESULTADOS E DISCUSSÃO** (podendo conter tabelas e figuras).

H) **CONCLUSÕES**.

D) **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.** Antes das referências deverá também ser descrito, quando apropriado, que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.

□ **A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: TÍTULO; RESUMO; Palavras-chave; ABSTRACT; TÍTULO EM INGLÊS; Key words; INTRODUÇÃO; DESENVOLVIMENTO; CONCLUSÃO e REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

□ **RODAPÉ:** deve constar formação, titulação, endereço comercial completo (rua, número, bairro, Caixa Postal, CEP, cidade, estado) e e-mail de todos os autores. Recomenda-se fortemente que estas informações sejam colocadas durante o preenchimento dos metadados no sistema que gerencia a revista, antes da tramitação, para manter o sigilo sobre os autores e filiações para a etapa de avaliação do trabalho pelos revisores *ad hoc*. Quando do envio da versão final do trabalho, já com as correções e sugestões dos avaliadores, essas informações dos nomes dos autores e filiação deverão constar no corpo do trabalho.

□ **AGRADECIMENTOS:** ao fim do texto e, antes das Referências Bibliográficas, poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições. O estilo, também aqui, deve ser sóbrio e claro, indicando as razões pelas quais se fazem os agradecimentos.

□ **TABELAS E QUADROS:** deverão ser mencionados no texto como Tabela, e feitas no Word em fonte Times New Roman tamanho 10. As tabelas devem ser inseridas após as referências bibliográficas (no decorrer do texto, os autores devem apenas indicar o local onde a tabela deverá aparecer na versão definitiva, usando para isso: “Inserir aqui Tabela 1”). As tabelas não devem apresentar linhas verticais.

□ **FOTOGRAFIAS, GRÁFICOS, FIGURAS:** deverão ser mencionados no texto como Figura. As figuras deverão ser inseridas após as referências bibliográficas (no decorrer do texto, os autores devem apenas indicar o local onde a figura deverá aparecer na versão definitiva, usando para isso: “Inserir aqui Figura 1”). As figuras deverão ser elaboradas com fonte Times New Roman, tamanho 10, sem negrito; sem caixa de textos e agrupadas;

- Fotografias deverão ser apresentadas em preto e branco ou coloridas, nítidas e com contraste, salvas em extensão "JPEG" com resolução mínima de 300 dpi. Quando pertinente, a fotografia deverá conter a barra de escala ou de referência de tamanho;

- Gráficos deverão ser elaborados preferencialmente em Excel, com letra Times New Roman, tamanho 10, sem negrito.

□ **SÍMBOLOS E FÓRMULAS QUÍMICAS:** deverão ser feitas em processador que possibilite a formatação para o programa Page Maker (ex: MathType, Equation), sem perda de suas formas originais.

□ **NOMES CIENTÍFICOS:** utilizar a nomenclatura binominal latina para os nomes científicos, com o nome genérico e específico por extenso e em itálico. Acrescentar o descritor na primeira vez que for feita a citação no corpo do trabalho. Nas vezes subseqüentes o gênero poderá ser abreviado. Ex.: *Alternaria solani* (Ell. & Martin) Jones & Grout, na primeira vez e *A. solani* nas vezes subseqüentes. Os vírus devem ser escritos pelo nome das espécies em inglês, itálico e primeira letra maiúscula, seguido das siglas. Ex.: *Tomato mosaic virus* – ToMV.

□ **ABREVIACÕES:** utilizar o sistema métrico internacional: litro (L); mililitro (mL); microlitro (µL); µg mL<sup>-1</sup> (ao invés de ppm); megagrama (ao invés de tonelada). Para unidades de tempo: segundos (s); minutos (min); horas (h). Para unidades de temperatura: graus Celsius (exemplo: 30 oC). Para produtos químicos, utilizar o nome técnico (ou princípio ativo) com iniciais minúsculas.

□ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: normalizadas segundo a ABNT (NBR 6023/2002). A exatidão das referências constantes da listagem e a correta citação no texto são de responsabilidade dos autores do artigo. Outras orientações gerais:

- Devem-se apresentar todos os autores do documento científico (fonte);
- O nome do periódico deve ser descrito por extenso, não deve ser abreviado;
- Em todas as referências deve-se apresentar o local de publicação (cidade), a ser descrito no lugar adequado para cada tipo de documento;
- As referências devem ser ordenadas alfabeticamente e "alinhadas à margem esquerda";
- Deve-se deixar espaçamento simples nas entrelinhas e duplo entre as referências;
- Devem ser apresentadas da seguinte maneira:

a) Artigos de periódicos

DINIZ, E.R.; SANTOS, R.H.S.; URQUIAGA, S.S.; PETERNELLI, L.A.; BARRELLA, T.P.; FREITAS, G.B. de. Crescimento e produção de brócolis em sistema orgânico em função de doses de composto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.5, p.1428-1434, set./out. 2009.

b) Livro

FERREIRA, D.F. **Estatística multivariada**. Lavras: UFLA, 2009. 672p.

c) Capítulo de livro com autoria específica

BERGEN, W.G.; MERKEL, R.A. Protein accretion. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. **Growth regulation in farm animals: advances in meat research**. London: Elsevier Science, 1991. v.7, p.169-202.

d) Parte de livro sem autoria específica

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Tecido muscular. In: \_\_\_\_\_. **Histologia básica**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 524p.

e) Dissertação e Tese

FERREIRA, W.C. **Estabelecimento de mata ciliar em áreas degradada e perturbada**. 2006. 133p. Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

f) Trabalhos em eventos

COUTINHO, L.L.; GABRIEL, J.E.; ALVARES, L.E. Controle molecular do desenvolvimento da musculatura esquelética. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GENÉTICA E MELHORAMENTO ANIMAL, 12., 1999, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG, 1999. p.355-376.

g) Documentos eletrônicos

- Livro no todo

TAKAHASHI, T. (Coord.). **Tecnologia em foco**. Brasília, DF: Socinfo/MCT, 2000. Disponível em: <<http://www.socinfo.org.br>>. Acesso em: 22 ago. 2000.

- Parte de livro

TAKAHASHI, T. Mercado, trabalho e oportunidades. In: \_\_\_\_\_. **Sociedade da informação no Brasil: livro verde**. Brasília, DF: Socinfo/MCT, 2000. cap.2. Disponível em: <<http://www.socinfo.gov.br>>. Acesso em: 22 ago. 2000.

- Parte de congresso, seminário, etc.

GIESBRECHT, H.O. Avaliação de desempenho de institutos de pesquisa tecnológica: a experiência de projeto excelência na pesquisa tecnológica. In: CONGRESSO ABIPTI, 2000, Fortaleza, CE. **Gestão de institutos de pesquisa tecnológica**. Fortaleza: Nutec, 2000. Disponível em: <<http://www.abipti.org.br>>. Acesso em: 1 dez. 2000.

- Tese

OLIVEIRA, A.H. **Erosão hídrica em florestas de eucalipto na região sudeste do Rio Grande do Sul**. 2009. 62p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009. Disponível em: <[http://bibtede.ufla.br/tede//tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1382](http://bibtede.ufla.br/tede//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1382)>. Acesso em: 24 nov. 2009.

- Artigo de periódico (acesso online):

JASPER, S.P.; BIAGGIONI, M.A.M.; RIBEIRO, J.P. Avaliação do desempenho de um sistema de secagem projetado para os pequenos produtores rurais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.4, p.1055-1061, jul./ago. 2009. Disponível em: <[http://www.editora.ufla.br/revista/32\\_4/\(04\)%20Artigo%204193.pdf](http://www.editora.ufla.br/revista/32_4/(04)%20Artigo%204193.pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2009.

□ CITAÇÕES NO TEXTO: conforme os exemplos:

a) Um autor: Oliveira (2009) ou (OLIVEIRA, 2009)

b) Dois autores: Silva e Leão (2009) ou (SILVA; LEÃO, 2009)

b) Três ou mais autores - Ribeiro et al. (2009) ou (RIBEIRO et al., 2009) (obs.: et al. Não escrever em itálico)

Se houver mais de uma citação no mesmo texto, os autores devem ser apresentados em ordem cronológica crescente, por exemplo: Souza (2004), Pereira (2006), Araújo (2007) e Nunes Júnior (2009); ou: (SOUZA, 2004; PEREIRA, 2006; ARAÚJO, 2007; NUNES JÚNIOR, 2009).