

SUMÁRIO

| | | |
|---|------------------------------|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 | MATERIAL E MÉTODOS | 3 |
| 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 8 |
| 4 | CONCLUSÃO | 12 |
| 5 | REFERÊNCIAS | 13 |

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma cultura mundialmente importante em virtude de sua diversidade de utilização, da extensão da área cultivada e de sua elevada capacidade produtiva (REPKE et al., 2013). A oitava safra seguida de aumento na área plantada desta cultura devido à sucessão de cultura com a soja, com o aumento na produção brasileira de 33,7% em relação a safra passada, a região com maior produtividade é a região Sul com 6,4 t/ha (CONAB, 2017). A produtividade desta cultura vem aumentando ano após ano, visto que grandes países produtores, como Estados Unidos e Brasil, atingiram esses ganhos graças ao aumento do uso de fertilizantes minerais nitrogenados e a eficiência na utilização de novas tecnologias (NETO, 2010).

Conforme Pandolfo (2014) de forma geral, os solos não suprem o nitrogênio (N) nas quantidades exigidas pelo milho, sendo necessária sua adubação, tanto na semeadura como em cobertura. O N representa um dos nutrientes essenciais para a cultura do milho e um dos mais onerosos. A utilização de bactérias fixadoras de nitrogênio poderia suprir esse nutriente de forma mais barata e rentável aos produtores. Estima-se que a utilização da inoculação com bactérias diazotróficas gera uma economia de 1,2 bilhões de dólares por ano, considerando apenas a substituição parcial de (50%) do N-fertilizante para a cultura do milho e trigo no Brasil (HUNGRIA et al., 2010).

Conforme início Rosário (2013), em relação a gramíneas existem diferentes bactérias, com diferentes mecanismos de fixação. Entre as bactérias estudadas, destaca-se o *Azospirillum brasilense* (azo) pelos resultados positivos alcançados com sua associação às gramíneas, tais como o milho, o arroz e o trigo. Esta bactéria apresenta outros mecanismos que influenciam no desenvolvimento da planta, além da fixação biológica, tais como um maior desenvolvimento radicular proveniente da produção de hormônios pela planta (ROSÁRIO, 2013).

De acordo com Hungria (2011), o início das bactérias simbióticas, ao contrário de bactérias associativas excretam somente uma parte do nitrogênio fixado diretamente para a planta associada; posteriormente, a mineralização das bactérias pode contribuir com aportes adicionais de nitrogênio para as plantas, suprimindo apenas parcialmente as necessidades das mesmas. Desse modo, deve-se lembrar que, ao contrário das leguminosas, a inoculação em gramíneas com bactérias endofíticas ou associativas,

ainda que essas consigam fixar nitrogênio, não consegue suprir totalmente as necessidades das plantas em nitrogênio (HUNGRIA, 2011).

São muitas as evidências de que a inoculação das sementes de milho com *Azospirillum brasilense* é responsável pelo aumento da taxa de acúmulo de matéria seca, estando relacionado com o aumento da atividade das enzimas fotossintéticas e de assimilação de N (DIDONET et al., 1996). Nesse sentido, vários trabalhos com *Azospirillum* spp. têm demonstrado aumento no rendimento de massa seca e o acúmulo de nutrientes por plantas inoculadas (REIS JÚNIOR et al., 2008) e na produtividade de grãos de milho (CAVALLET et al., 2000; HUNGRIA et al., 2010). A principal barreira à utilização do *Azospirillum* na cultura do milho tem sido a inconsistência dos resultados de pesquisa, que podem variar de acordo com a cultivar, as condições edafoclimáticas e a metodologia de condução da pesquisa (BARTCHECHEN et al., 2010), Foram encontrados resultados satisfatórios por Francisco (2012), e por Bulla (2012) em produtividade e maior concentração de zinco foliar, e aumento de 4,5% no rendimento de grãos respectivamente, inconsistente com Pandolfo (2014), Ferreira (2013), Tagliari (2014), que não constataram diferença na produtividade de grãos e na massa de mil grãos.

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi verificar o efeito do uso de bactéria *Azospirillum brasilense* inoculada via sementes em associação gradativa com doses de nitrogênio no rendimento de grãos e outras características agronômicas na cultura do milho.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, de 24 de novembro de 2016 á 29 de março de 2017, na área experimental da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Itaqui (RS). Localizada a latitude 29° 09' 21" Sul, longitude 56° 33' 02" Oeste e 82 m de altitude (WREGE et al., 2011). O solo da área experimental é classificado como Plintossolo Háptico de textura argilosa média, rasos encharcados, segundo EMBRAPA (2013), que compreendem solos típicos de várzea. Primeiramente foi feita a análise de solo da área para realizar a adubação, como apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química da área de estudo antes da implantação do experimento. Itaqui - RS, 2016.

| Argila (%) | M.O (%) | P (mg dm ⁻³) | K (mg dm) | Ca (cmol _c dm ³) | Mg (cmol _c dm ³) | pH (H ₂ O) |
|----------------------|-------------------|------------------------------------|---------------------|---|---|---------------------------------|
| 21 | 1,4 | 2,0 | 47 | 4,1 | 0,6 | 5,2 |

A adubação de base na linha de cultivo foi realizada com a plantadeira, onde a mesma marcou as linhas de plantio, conforme interpretação da análise, obtendo 340 Kg ureia ha, 451 Kg super triplo ha, 206 Kg cloreto de potássio ha, sendo distribuído apenas 10% do nitrogênio na sementeira para diminuir as perdas por volatilização e lixiviação, e o restante em cobertura divididas em duas aplicações. Logo foi dessecado a área com glifosato a dose de 3L/ha, 15 dias antes da sementeira (Figura 1A). Também foi realizado o teste de germinação, no laboratório de sementes, com quatro (4) repetições com 50 sementes cada, obtendo 76,5% de germinação, sendo corrigido para 80 275 sementes por hectare com o intuito de obter população de 65 000 plantas por hectare (Figura 1b e 1c).

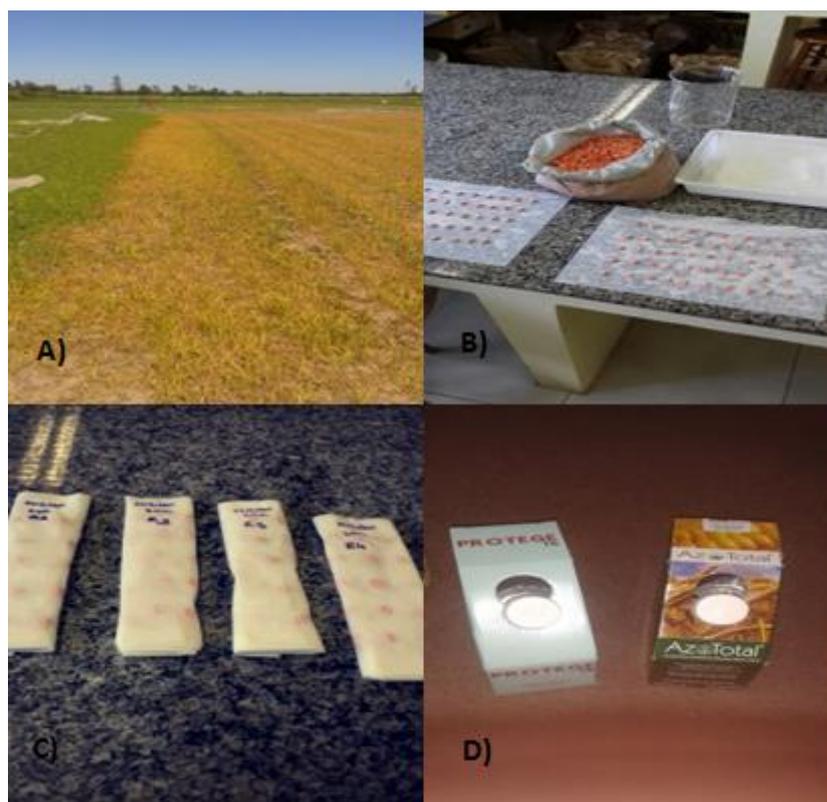


Figura 1) Na figura A - mostra a área dessecada após adubação; figura B – análise do teste de germinação com 50 sementes; e na figura C - mostra os rolos já identificados e prontos para ser levados para a BOD; e na figura D - Inoculante Azototal[®] contendo a bactéria *Azospirillum brasilense*.

A semeadura foi realizada no dia 24 de Novembro de 2016 de forma manual com espaçamento entre linhas de 0,5 m. O híbrido utilizado foi o 2B647PW, da empresa Santa Helena Sementes, de ciclo precoce 120 dias. O inoculante utilizado foi o Azototal[®] contendo *Azospirillum brasilense* e o potencializador de micro-organismo Protege TS[®], produzidos pela Total Biotecnologia Indústria e Comércio (Figura 1d). A dosagem utilizada do inoculante e do potencializador via semente, foi de 100 ml de cada produto para 25 Kg de semente de milho, conforme recomendação técnica do fabricante, as sementes foram inoculadas de forma manual com auxílio de saco plástico de forma que sua distribuição ficasse uniforme, a semeadura deve ocorrer em temperaturas amenas e no máximo, dentro de 24 h após a inoculação, evitar, ao máximo, deixar as sementes expostas ao sol (temperatura superior a 35°C), deve-se interromper a atividade de semeadura, pois o calor pode matar as bactérias (HUNGRIA, 2011).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetição e sete tratamentos, sendo: 1 – sem azo e sem N; 2 – com azo e sem N; 3 – com azo e 25% de N; 4 – com azo e 50% de N; 5 – com azo e 75% de N; 6 – com azo e 100% de N; 7 – sem azo e 100% de N. A aplicação do N em cobertura foi divididas em duas, nas doses de 25, 50, 75 e 100%, a primeira no dia 19 de dezembro de 2016, entre os estádios vegetativos V3 e V4, e a segunda no dia 18 de janeiro de 2017, entre V7 e V8 (Figura 2b,c), como explica a tabela 2, totalizando 28 unidades experimentais, constituídas por cinco (5) linhas com espaçamento de linha de 0,5 m e 5 metros de comprimento.

TABELA 2. Tratamentos aplicados e a porcentagem de ureia na implantação e nos estádios fenológicos três e sete folhas totalmente estendidas V3 e V7, respectivamente, em ensaio de campo com híbrido de milho 2B647PW.

| Trat. | <i>Azospirillum brasilense</i> | Porcentagem | Doses de Ureia kg ha ⁻¹ | | | |
|-------|------------------------------------|-------------|------------------------------------|-------------|-----------|-------|
| | | | Total | Implantação | Cobertura | |
| | | | | | V3 | V7 |
| 1 | Sem Azo | 0% | 0 | 34 | 0 | 0 |
| 2 | Com Azo | 0% | 0 | 34 | 0 | 0 |
| 3 | Com Azo | 25% | 85 | 34 | 42,5 | 42,5 |
| 4 | Com Azo | 50% | 170 | 34 | 85,0 | 85,0 |
| 5 | Com Azo | 75% | 255 | 34 | 127,5 | 127,5 |
| 6 | Com Azo | 100% | 340 | 34 | 170,0 | 170,0 |
| 7 | Sem Azo | 100% | 340 | 34 | 170,0 | 170,0 |

Conforme o desenvolvimento da cultura houve a incidência de plantas daninhas, como o híbrido apresenta a tecnologia RR, foi aplicado herbicida glifosato na dose de 2,5 L/ha no dia 26 de Janeiro de 2017. Mesmo o híbrido sendo BT, ocorreu o ataque de lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), sendo realizadas três aplicações de inseticidas. No dia 10 de fevereiro de 2017, 78 dias após a data de semeadura, no estágio reprodutivo R3, foram feitas as avaliações de altura de planta e altura da inserção da espiga. A medição da altura da planta foi realizada da base da planta rente ao solo até a folha mais alta (Figura 2d). A medição da inserção da espiga foi realizada da base da planta rente ao solo até o ponto de inserção da espiga superior ambas com o auxílio de régua graduada, feitas em 10 plantas aleatórias de cada parcela nas linhas centrais, sendo identificadas com fita crepe para ser realizada a colheita das mesmas.



Figura 2) Na figura A - mostra emergência de plantas; B e C - representa a primeira aplicação de ureia após a chuva; na figura D - medição de altura de planta e altura da inserção da espiga superior com régua graduada.

A colheita das plantas quando foram identificadas foi realizada de forma manual no dia 29 de Março de 2017, obtendo 115 dias após a semeadura, colocadas em sacos de papel separadamente para cada parcela, foram colocadas em estufa a 65°C por três dias para a retirada do excesso de umidade, até 13% indicado para o armazenamento. Após as amostras foram pesadas em balança de precisão, diminuindo o peso do papel (obtendo o peso das espigas) (Figura 3A) e encaminhadas para a debulha separadamente no debulhador mecânico, (Figura 3b) e logo levadas ao laboratório de sementes onde foram feitas as avaliações de peso dos grãos. Também foi determinada a massa de mil grãos, contados 3 repetições de 100 grãos, feito a média e multiplicado por 10 para se obter o resultado da massa de mil grãos. A produtividade por hectare foi obtida com a pesagem das amostras debulhadas, foi dividido por 10 que foi o total de amostras colhidas por parcela obtendo o peso de produção por planta, então multiplicou por 65.000 que é a população por ha. Os dados coletados foram tabulados, submetidos à

análise de variância e comparação de médias, pelo programa estatístico GENES (CRUZ, 2013).



Figura 3) Na figura A – pesagem das espigas de uma parcela; na figura B - debulhador de grãos onde as amostras foram debulhadas; figura C – pesagem dos grãos de uma amostra em balança de precisão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância indicou diferença significativa entre as variáveis peso de espiga (PE), massa de mil grãos (MMG) e rendimento de grãos (RG), (Tabela 3) representa para a variável altura de planta (AP) e altura de inserção da espiga (AIE) não houve diferença significativa (Tabela 3). As variáveis AP e AIE não diferiram e apresentaram média de 1,48 e 0,82 respectivamente. Conforme Pimentel (1985) o coeficiente de variação (CV) menor que 10% os dados possuem alta precisão experimental, entre 10 e 20% média e entre 20 e 30% baixa. Verificando que as variáveis AP, AIE, MMG possuem baixa dispersão de dados, com CV bom, demonstrando alta precisão experimental; já a variável PE possui média dispersão e o RG alta dispersão de dados, com CV elevado porém aceitável para experimento conduzido a campo.

Tabela 3– Resumo da análise de variância para o experimento em blocos ao acaso, de características avaliadas, altura de planta (AP): em metros; altura da inserção da espiga (AIE): em metros; peso de espiga (PE): em gramas; massa de mil grãos (MMG): em gramas; rendimento de grãos (RG): em quilogramas por hectare; em experimento conduzido em Itaquí – RS, na safra 2016/2017.

| Fator de Variação | GL | AP | AIE | PE | MMG | RG |
|-------------------|----|---------------------|--------------------|----------|----------|------------------------|
| | | (m) | (m) | (g) | (g) | (Kg/ha ⁻¹) |
| Bloco | 3 | 0,033 | 0,0030 | 818.2488 | 675.42 | 1267236.32 |
| Tratamento | 6 | 0,013 ^{ns} | 0,01 ^{ns} | 7947.17* | 1813.55* | 18414552.23* |
| Resíduo | 18 | 0,0092 | 0,0043 | 352.7983 | 191.14 | 977692.50 |
| Média | | 1.48 | 0,82 | 99.78 | 254.78 | 4538.09 |
| CV (%) | | 6.50 | 8.00 | 18.82 | 5.43 | 21.79 |

GL= Graus de liberdade; CV= Coeficiente de variação; ns=Não significativo;

*significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste F.

Os resultados obtidos em altura de planta de milho não foram influenciados pela inoculação das sementes nem com o aumento nas doses de N, a AP obteve variação de 1,38 m para o tratamento sem a bactéria e sem aplicação de N até 1,55 m para o tratamento com a bactéria e 100% do N, apresentado na tabela 4. Os quais condizem com os resultados encontrados por Cavallet et al (2000) que a inoculação das sementes de milho com *Azospirillum* não influenciou na altura de plantas. Da mesma forma Francisco et al. (2012) também verificaram que a altura de planta não foi influenciada pela inoculação das sementes de milho com *Azospirillum brasilense* nem com o

aumento nas doses de N. Porém os resultados discordam com os obtidos por Ramos et al. (2010), os quais constataram maior altura de planta nos tratamentos com inoculação da semente em relação a testemunha e a aplicação de 30 Kg/ha⁻¹ de N em cobertura.

Da mesma maneira o parâmetro altura da inserção de espiga não ocorreu diferença estatística com a inoculação das sementes de milho com *Azospirillum brasilense* e com as doses de N, variando de 0,77 m para o tratamento sem a bactéria e sem aplicação de N até 0,91 m com a bactéria e 100% do N. Conforme Lana et al. (2012) a altura de inserção da espiga e altura de planta não tiveram efeito significativo, avaliando o efeito da presença e ausência de adubação nitrogenada de base (0 e 20 kg ha⁻¹), com e sem inoculação de *A. brasilense* nas sementes e aplicação de nitrogênio em cobertura (0 e 100 kg ha⁻¹). Vemos que para as condições desse estudo esse fator não é influenciado pelo nitrogênio ou então pela realização ou não de inoculação.

A variável peso de espiga apresentou diferenças entre a adubação de 100% de N em cobertura com e sem *Azospirillum* com os demais tratamentos. Verificando também a inexistência da utilização de inoculação com *Azospirillum brasilense*, apenas o efeito isolado da aplicação do N. O tratamento em que somente foi feito a aplicação de nitrogênio em cobertura, sem a inoculação das sementes, apresentou um valor absoluto superior aos demais tratamentos. Conforme Tagliari (2014) o número de grãos por espiga não foi influenciado pela inoculação das sementes de milho.

Os resultados obtidos na massa de mil grãos diferiram estatisticamente entre as doses de 100% de N sem e com *Azospirillum* foram superiores aos demais tratamentos. A maior massa de mil grãos foi com a utilização de 100% de N recomendado com e sem a inoculação de *Azospirillum*, exceto para 100% de N com *Azospirillum* para o tratamento 75% de N com *Azospirillum*. A significância encontrada permite comprovar que o aumento da quantidade de N fornecido via adubação (100% de N) foi eficiente em aumentar o peso de mil grãos. Corroborando com os resultados de Amaral Filho et al. (2005), e com o trabalho de Farinelli e Lemos (2012), a massa de mil grãos aumentou de forma linear com a adubação nitrogenada e os resultados foram crescentes, mediante às doses de nitrogênio em cobertura.

Tabela 4 – Comparação de médias para as variáveis, altura de planta (AP), altura da inserção da espiga (AIE), peso de espiga (PE), massa de mil grãos (MMG), rendimento de grãos (RG), em experimento conduzido em Itaqui – RS, na safra 2016/2017.

| Trat. | AP (m) | AIE (m) | PE (g) | MMG (g) | RG (Kg/ha ⁻¹) |
|------------------|-----------|------------|-----------|------------|------------------------------|
| 0N/0Azo | 1.38 a | 0,77 a | 55,04 b | 240,49 c | 2518 b |
| 0N/Azo | 1.47 a | 0,80 a | 69,81 b | 235,81 c | 3071 b |
| 25N/Azo | 1,48 a | 0,79 a | 80,68 b | 249,76 c | 3671 b |
| 50N/Azo | 1,50 a | 0,83 a | 82,00 b | 236,61 c | 3597 b |
| 75N/Azo | 1,44 a | 0,78 a | 84,43 b | 251,54 bc | 3683 b |
| 100N/Azo | 1,55 a | 0,91 a | 158,35 a | 282,45 ab | 7377 a |
| 100N/0Azo | 1,53 a | 0,85 a | 168,14 a | 286,80 a | 7849 a |

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade no teste de Tukey.

O rendimento de grãos diferiu estatisticamente, obtendo maiores produtividades nos tratamentos com as maiores doses de nitrogênio (100%), coincidindo com os dados obtidos por Bartchechen et al., (2010). Em números absolutos todos os tratamentos apresentaram produtividades superiores à testemunha (sem a aplicação de N em cobertura). O tratamento somente com a inoculação de *Azospirillum brasilense*, apesar de ter apresentado resultado superior ao da testemunha, proporcionou resultados inferiores aos demais tratamentos. As maiores produtividades foram obtidas nos tratamentos com adubação de cobertura com dose cheia de N, com e sem a inoculação da bactéria, equivalente com Ferreira et al. (2013), as alterações crescentes nas doses de N em cobertura proporcionaram incremento linear na produtividade de milho.

De acordo com Quadros (2009), há indícios que a inoculação de *Azospirillum* associada a 50 kg de N na base, apresentaram desempenhos equivalentes, aos observados sem inoculação e 130 kg de N, em relação ao rendimento de grãos, obtendo a diminuição de 80 Kg de N aplicado com mesmo rendimento de grãos. Segundo Didonet et al. (2000), mesmo não ocorrendo incremento em rendimento de grãos, de maneira em geral, têm ocorrido um melhor uso dos fertilizantes, decorrente do maior desenvolvimento radicular nos estádios iniciais de crescimento das plantas proporcionado pelas bactérias.

Conforme Silva et al. (2007), uma das causas dos resultados é devido ao processo de fixação biológica do nitrogênio ser altamente oneroso para as células bacterianas com alta demanda de energia. A disponibilidade da adubação com N mineral sobre as bactérias fixadoras pode causar inibição do processo, com N disponível

na forma mineral o complexo nitrogenase não sintetiza o nitrogênio (N_2) em amônia (NH_3^+) que é a forma de absorção pela planta e elas passam a utilizar o N mineral disponível.

Dentre os fatores ambientais, principalmente o estresse hídrico, têm grande influência sobre a população de micro-organismos diazotróficos do solo e sobre o processo de fixação biológica do nitrogênio (REIS JUNIOR et al. 2004). Com o excesso hídrico ocorrido durante a condução do experimento, com o acúmulo de precipitação no período de cultivo de 568 mm (INMET, 2017), e o alagamento da área durante dias, suponha – se que tenha interferido na população das bactérias, fazendo com que as mesmas não tivessem efeito associativo com a planta diminuindo os teores de N fixado do cultivo da cultura.

4 CONCLUSÃO

A inoculação das sementes neste ano e no presente trabalho, a bactéria *Azospirillum brasilense* não aumentou o rendimento de grãos quando aplicado o N em cobertura. Não alterou a altura de plantas, altura da inserção da espiga, peso de espiga e a massa de mil grãos. Seus maiores rendimentos de grãos foram obtidos conforme acréscimo nas doses de N.

5 REFERÊNCIAS

AMARAL FILHO, J. P. R. et al. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 467-473, 2005.

BARTCHECHEN, A. et al. Efeito da inoculação de *Azospirillum brasilense* na produtividade da cultura do milho (*Zea mays* L.) - **Campo Digital**, v. 5, n. 1, p. 56-59, 2010.

BULLA, D. et al. Inoculação de sementes de milho com *Azospirillum brasiliense* em diferentes doses de nitrogênio. **Agropecuária Catarinense**, v. 25, n. 2, p. 61-63, 2012.

CAVALLET, L. E. et al. Produtividade do milho em resposta à aplicação de nitrogênio e inoculação das sementes com *Azospirillum* spp. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 1, p. 129-132, 2000.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 4 Safra 2016/17 - Sexto levantamento, Estúdio nous, p. 108-1, 2017.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n. 3, p. 271-276, 2013.

DIDONET, A. D. et al. Acúmulo de nitrogênio e de massa seca em plantas de trigo inoculadas com *Azospirillum brasiliense*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 16, n. 9, p. 645-651, 1996.

DIDONET, A. D. et al. Realocação de nitrogênio e de biomassa para os grãos em trigo submetidos à inoculação de *Azospirillum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 401-411, 2000.

FARINELLI, R. et al. Nitrogênio em cobertura na cultura do milho em preparo convencional e plantio direto consolidados. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 63-70, 2012.

FERREIRA V. E. N. et al. **Inoculação de sementes com *azospirillum brasilense* e nitrogênio em cobertura no milho safrinha**. XII edição. Seminário nacional do milho safrinha, 2013.

FRANCISCO, E.A.B. et al. Inoculação de sementes de milho com *Azospirillum brasilense* e aplicação de nitrogênio em cobertura. XXIX edição. **Congresso nacional de milho e sorgo**, 2012.

HUNGRIA, M.: Inoculação com *azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo. 2ª edição. **Embrapa soja**, 36p, 2011.

HUNGRIA, M. et al. Inoculation with selected strains of *Azospirillum brasilense* and *A. lipoferum* improves yields of maize and wheat in Brazil. **Plant and Soil**. v. 331, n. 12, p. 413-425, 2010.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Dados meteorológicos, disponível na internet: <http://www.inmet.gov.br/> acesso dia 10 de Junho de 2017.

LANA, M.C. et al. Inoculation with *Azospirillum*, 47 associated with nitrogen fertilization in maize. **Revista Ceres**, v. 59, n. 3, p. 399- 405, 2012.

NETO, C. R. **Efeito do nitrogênio e da inoculação de sementes com *Azospirillum brasiliense* no rendimento de grãos de milho, 2010**. Disponível em > <http://www.uepg.br/colegiados/colagro/monografias/ClaudioRobertoDeBarrosNeto.pdf> > acesso em: 14/03/2017.

PANDOLFO, C. M. et al. Desempenho de milho inoculado com *Azospirillum brasilense* associado a doses de nitrogênio em cobertura. **Agropecuária Catarinense**. v. 27, n. 3, p. 94-99, 2014.

PIMENTEL, G. F.; **Curso de Estatística Experimental**. 12. ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 467p, 1985.

QUADROS, P. D.; **Inoculação de *Azospirillum* sp. em sementes de genótipos de milho cultivados no Rio Grande do Sul**. 2009. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 63p,2009.

RAMOS, A. S. et al. Ação do *Azospirillum lipoferum* no desenvolvimento de plantas de milho. **Revista Verde**, v. 5, n. 4, p. 113-117, 2010.

REIS JUNIOR, F. B. et al. Inoculação de *Azospirillum amazonense* em dois genótipos de milho sob diferentes regimes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 3, p. 1139-1146, 2008.

REIS JUNIOR, F. B. et al. Identificação de isolados de *Azospirillum amazonense* associado a *Brachiaria* sp. em diferentes épocas e condições de cultivo e produção de fitormônio pela bactéria. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, p. 103-113, 2004

REPKE, R. A. et al. Eficiência da *Azospirillum brasiliense* combinada com doses de nitrogênio no desenvolvimento de plantas de milho, **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 3, p. 214-226, 2013.

ROSÁRIO, J. G.; **Inoculação com *Azospirillum brasiliense* associada à redução na adubação nitrogenada de cobertura em cultivares de trigo**. Biblioteca Unicentro, Campus Cedeteg, 2013.

SILVA, D. M. et al. Bactérias diazotróficas nas folhas e colmos de plantas de arroz irrigado (*Oriza sativa* L.). **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, n. 2, p. 181-187, 2007.

TAGLIARI, L. P. **Inoculação de *Azospirillum brasiliense* associada à adubação nitrogenada na cultura do milho cultivado sobre palhada de aveia e nabo**. 2014.

(Trabalho de conclusão de curso) – Universidade Federal de Santa Catarina Campus Curitibanos, 33p, 2014.

WREGGE, M. S. et al. Atlas climático da região sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Embrapa Clima Temperado**. 333 p, 2011.