



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA – DEPA/SEDE

**Relatório Final das Atividades do Estágio Supervisionado
Obrigatório**

Recife – PE
2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA – DEPA/SEDE

**Relatório Final das Atividades do Estágio Supervisionado
Obrigatório**

Estagiário

Lucas Humberto Barbosa Neves

Professor Orientador e Supervisor

Prof.º: Fernando José Freire

Departamento / Setor

Departamento de Agronomia / Solos

Recife-PE

2019

Sumário

Introdução	4
Revisão de Literatura	5
Materiais e Métodos	7
Resultados e Discursões.....	7
Conclusão	13
Anexo	14
Referências	15

Introdução

Esse relatório visa registrar o trabalho realizado pelo estudante Lucas Humberto B. Neves, concluinte do curso Bacharel em Agronomia, durante seu Estágio Supervisionado Obrigatório. Estágio durou de 02 de setembro de 2019 a 18 de outubro de 2019 visando cumprir a carga horária de 210 horas.

O estágio consistia em acompanhar parte de um experimento realizando as seguintes atividades:

- Coleta de material vegetal em campo experimental, no município de Passira-PE;
- Realizar a biometria da parte aérea das plantas de milho nas diferentes fases fenológicas;
- Determinar a biomassa (matéria úmida) da parte aérea das plantas de milho nas diferentes fases fenológicas;

O que é o experimento?

O experimento consiste em avaliar os dados biométricos e da biomassa acumulada pelo milho híbrido P3707VYH nas seguintes condições: T1 - MILHO INOCULADO COM 50% N, T2 - MILHO INOCULADO, T3 - MILHO INOCULADO + FEIJÃO, T4 - MILHO INOCULADO COM 100% N, T5 - MILHO COM 100% N, T6 - MILHO, T7 - MILHO + FEIJÃO, T8 - FEIJÃO.

Obs.: O milho inoculado foi inoculado com *Azospirillum brasilense* e todo feijão utilizado foi inoculado com *Rhizobium radiobacter*, ambas bactérias fixadoras de nitrogênio.

Revisão de Literatura

<i>Vigna unguiculata</i>		Classificação científica	
Classificação científica		Reino:	Plantae
Reino:	Plantae	Divisão:	Magnoliophyta
Divisão:	Magnoliophyta	Classe:	Liliopsida
Classe:	Magnoliopsida	Ordem:	Poales
Ordem:	Fabales	Família:	Poaceae
Família:	Fabaceae	Subfamília:	Panicoideae
Subfamília:	Faboideae	Tribo:	Maydeae
Gênero:	<i>Vigna</i>	Gênero:	Zea
Espécie:	<i>V. unguiculata</i>	Espécie:	<i>Z. mays</i>
Nome binomial		Nome binomial	
<i>Vigna unguiculata</i> (L., Walp.)		<i>Zea mays</i> L.	

Classificação 1: Feijão; Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Vigna_unguiculata Acessado em 11/10/2019 às 13:29.

Classificação 2: Milho; Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Milho> Acessado em 11/10/2019 às 13:35.

O milho é cultivado a séculos pela humanidade e melhorada pela mesma conforme selecionava as sementes das melhores espigas. Recentemente, visando melhores resultados, os pesquisadores submetem a cultura do milho a diversos testes com diferentes quantidades de adubos, consórcios e inoculantes, seja milho híbrido ou não.

A prática do consórcio era combatida insistentemente até a década de 70, foi objeto de avaliação em várias instituições de pesquisa, nacionais e internacionais. Os resultados obtidos sugerem que o consórcio é vantajoso sob vários aspectos, especialmente os relacionados com riscos, melhor aproveitamento dos recursos ambientais e eficiência de uso da terra. Tem restrições de natureza operacional, sobretudo em plantios onde há grande uso de máquinas e implementos agrícolas. Nas áreas irrigadas não se recomenda esta prática, principalmente por razões econômicas, fitossanitárias e operacionais (LOPES e FARIAS, 1995).

Embora a principal finalidade do cultivo do feijão-caupi seja a produção de grãos para a alimentação humana, as plantas dessa leguminosa possuem boas características como fornecedoras de forragem para ruminantes (bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos), pois apresentam razoável produção de biomassa, elevados teores de proteína bruta, elevada digestibilidade e palatabilidade, além de baixo risco de toxidez. É importante que o feijão seja inoculado com *Rhizobium radiobacter* (bactéria fixadora de nitrogênio) para alcançar bons resultados, independente para quem ou para o quê ela seja destinada. A lavoura do feijão-caupi pode ser utilizada para pastejo direto, corte e fornecimento no cocho, feno e silagem mista com gramíneas (até 30% da rama da leguminosa). O feijão-caupi deve ser cortado na floração e, em seguida, picado para ensilagem.

No entanto, não se recomenda a ensilagem apenas de ramas de feijão-caupi, em virtude do seu elevado teor de umidade, o que vai resultar em silagem de baixa qualidade. Pode-se obter uma excelente silagem quando se utilizam as ramas de feijão-caupi com a forragem de milho ou sorgo. O cultivo consorciado do feijão-caupi com o milho, na proporção de 30% de feijão-caupi e 70% de milho, aumenta a produção de forragem e melhora a digestibilidade e os teores de proteína bruta (de 7% para 12%) da silagem (Cardoso et al., 2017)

O milho híbrido P3707VYH, utilizado nesse experimento, é da marca Pioneer® com a tecnologia Leptra® de proteção contra insetos. Algumas vantagens deste são: Elevado potencial produtivo, elevada estabilidade, responsivo ao manejo, tolera melhor as condições de estresse hídrico quando comparado a outros híbridos.

O milho é uma das culturas que responde bem a adubação nitrogenada. Para uma alternativa ao N na forma sintética, há a possibilidade da utilização de inoculantes à base de bactérias fixadoras de N, principalmente do gênero *Azospirillum* (MILLÉO e CRISTÓFOLI, 2016). A de maior potencial é a *Azospirillum brasilense*, havendo inoculantes comercializados no Brasil contendo essa bactéria. A bactéria pode gerar diversos estímulos para o crescimento das plantas, destacando-se a fixação biológica de N (FUKAMI et al., 2016), produção de hormônios vegetais como auxinas, giberelinas e citocininas (CAVALLET et al., 2000), solubilização de fosfato, maior desenvolvimento radicular (KAZI et al., 2016), aumento nos teores de clorofila e condutância estomática (HUNGRIA, 2011), além de alterações na atividade fotossintética das plantas (GORDILLODELGADO et al., 2016). Ainda, quando crescem dentro da planta, podem aumentar a atividade da enzima nitrato redutase (HUNGRIA, 2011).

Materiais e Métodos

- Sementes de milho e feijão.
- Terreno experimental – 36m² (Sítio Pinho Preto)
- Inoculante
- Paquímetro
- Trena
- Materiais para anotação como papel, prancheta e caneta etc.
- Laboratório de solos
- Forageira
- Carro
- Embalagens plásticas e de papel
- Estufas à 65°C
- Moinho
- Tesoura de poda
- Balança de precisão

O método consiste das seguintes etapas: Plantar o campo experimental em 7 tratamentos e 4 repetições formando 28 parcelas, coletar 5 plantas de milho com espiga em cada parcela, realizar a biometria, colocar em sacos plásticos com a identificação, calcular a biomassa, passar na forrageira, pegar uma sub-amostra, colocar em saco de papel identificando o material, colocar na estufa até desidratar, moer e medir o acúmulo de matéria seca.

Resultados e Discursões

Com o tempo de ESO disponível foi possível avaliar e trabalhar somente os dados biométricos e de biomassa da coleta de milho dos 75 aos 90 DAP (Dia após o Plantio), trabalho que foi da coleta até o momento que o material foi colocado na estufa para posterior avaliação de acúmulo de matéria seca.

Vale ressaltar que para cada período (DAP) foram feitas duas coletas com 15 dias de diferença, pois os tratamentos T5 ao T7 foi plantado 15 dias depois dos tratamentos T1 ao T4, sendo necessário 45 dias para coletar e trabalhar o material vegetal correspondente a dois períodos.

Coletamos o material vegetal no campo, realizamos a biometria, embalamos em sacos plásticos com identificação, calculamos a biomassa, processamos o material na forrageira e pomos uma sub-amostra em saco de papel antes de colocar na estufa; quando não era possível utilizar a forrageira seja qual for o motivo, colocávamos todo o material cortado a tesoura de poda em sacos de papel, ocupando assim mais espaço na estufa devido a um número maior de sacos necessários, pois não era possível coletar uma sub-amostra.

Otimizávamos o máximo possível a realização da biometria das plantas de milho, realizando de forma sistemática, economizando tempo e espaço.

Tratamentos

- T1 - MILHO INOCULADO COM 50% N
- T2 - MILHO INOCULADO
- T3 - MILHO INOCULADO + FEIJÃO
- T4 - MILHO INOCULADO COM 100% N
- T5 - MILHO COM 100% N
- T6 - MILHO
- T7 - MILHO + FEIJÃO
- T8 - FEIJÃO

Tabela 1: Biometria do milho. Tratamento T1.

75 DAP							90 DAP						
T1- MILHO INOCULADO COM 50% DE N							T1- MILHO INOCULADO COM 50% DE N						
Parcela 5							Parcela 5						
Altura	171	165	179	177	166	171,6 cm	Altura	156	171	171,5	167	173	167,7 cm
Diâmetro	19,79	21,93	21,11	23,2	21,33	21,472 mm	Diâmetro	19,5	22,54	18,16	22,56	18,26	20,204 mm
Largura	10,1	10,3	10,8	10,8	10,5	10,5 cm	Largura	9,1	9,4	9,4	10,9	9,2	9,6 cm
Tamanho	98	73	95	93	91	90 cm	Tamanho	89,5	102,5	86	88	97	92,6 cm
Parcela 10							Parcela 10						
Altura	184	176	170	175	187	178,4 cm	Altura	179	192	173	183	181	181,6 cm
Diâmetro	20,42	19,5	20,41	17,29	19,43	19,41 mm	Diâmetro	18,57	20,91	20,2	20,02	19,22	19,784 mm
Largura	10	9,4	9,6	8,4	9	9,28 cm	Largura	8,2	10	10,5	10	8,2	9,38 cm
Tamanho	93	85	97	91	95	92,2 cm	Tamanho	100,5	80	103	96	94,5	94,8 cm
Parcela 19							Parcela 19						
Altura	158	164	168	161	172	164,6 cm	Altura	167	153	170	161	152	160,6 cm
Diâmetro	18,93	19,61	22,32	18,56	21,65	20,214 mm	Diâmetro	21,29	19,22	21,05	19,73	20,1	20,278 mm
Largura	8,8	9,5	10,5	8,9	9,9	9,52 cm	Largura	10	8,5	9,2	9,5	9,9	9,42 cm
Tamanho	66	87	94	81	88	83,2 cm	Tamanho	101	85	93	91	89	91,8 cm
Parcela 23							Parcela 23						
Altura	151	150	152	177	165	159 cm	Altura	176	190,5	184,5	172	102	165 cm
Diâmetro	18,86	16,17	18,44	19,12	20,04	18,526 mm	Diâmetro	19,33	21,11	18,46	16,51	19,76	19,034 mm
Largura	9,7	7,9	9,1	9,2	9,2	9,02 cm	Largura	9	9,7	9,1	8	10,1	9,18 cm
Tamanho	91	77	98	98	91	91 cm	Tamanho	67	97	91	82	89	85,2 cm
Altura da planta						168,4 cm	Altura da planta						168,725 cm
Diâmetro do colmo						19,9055 mm	Diâmetro do colmo						19,825 mm
Índice Foliar						0,32009175	Índice Foliar						0,320956688

A tabela foi preenchida nesse modelo, calculando a média geral das parcelas nas últimas colunas e a média geral dos tratamentos nas últimas linhas.

Para facilitar a análise dos dados vamos trabalhar somente com a média geral dos tratamentos.

O índice de área foliar é calculado da seguinte forma:

Primeiro calculamos a área foliar segundo a metodologia utilizada por Sangoi et al., (2011) utilizando a equação:

$$AF (cm^2) = C \times L \times 0,75$$

Onde C é o comprimento e L a largura de folhas. O índice de área foliar (IAF) foi determinado pela relação entre a área foliar e o espaço ocupado pelas plantas, através da seguinte equação:

$$IAF (m^2 m^{-2}) = \frac{AF}{E1 \times E2}$$

Sendo que E1 e E2, representam o espaçamento entre plantas e entre linhas, respectivamente.

Tabela 2 Resumo biométrico do milho com médias gerais e IAF.

75 DAP		90 DAP	
T1- MILHO INOCULADO COM 50% DE N		T1- MILHO INOCULADO COM 50% DE N	
Altura da planta	168,4 cm	Altura da planta	168,725 cm
Diâmetro do colmo	19,9055 mm	Diâmetro do colmo	19,825 mm
Índice Foliar	0,32009175	Índice Foliar	0,320956688
T2- MILHO INOCULADO		T2- MILHO INOCULADO	
Altura da planta	167,65 cm	Altura da planta	163,225 cm
Diâmetro do colmo	20,324 mm	Diâmetro do colmo	18,5175 mm
Índice Foliar	0,344629688	Índice Foliar	0,296419359
T3- MILHO INOCULADO + FEIJÃO		T3- MILHO INOCULADO + FEIJÃO	
Altura da planta	181,95 cm	Altura da planta	170,45 cm
Diâmetro do colmo	19,4325 mm	Diâmetro do colmo	19,3235 mm
Índice Foliar	0,327012	Índice Foliar	0,3238425
T4- MILHO INOCULADO COM 100% DE N		T4- MILHO INOCULADO COM 100% DE N	
Altura da planta	188,85 cm	Altura da planta	182,1 cm
Diâmetro do colmo	21,4045 mm	Diâmetro do colmo	20,857 mm
Índice Foliar	0,364005469	Índice Foliar	0,368740406
T5- MILHO COM 100% DE N		T5- MILHO COM 100% DE N	
Altura da planta	182,5 cm	Altura da planta	177,425 cm
Diâmetro do colmo	18,6525 mm	Diâmetro do colmo	17,1165 mm
Índice Foliar	0,331058756	Índice Foliar	0,3049431
T6- MILHO		T6- MILHO	
Altura da planta	142,1 cm	Altura da planta	144,65 cm
Diâmetro do colmo	15,9255 mm	Diâmetro do colmo	15,311 mm
Índice Foliar	0,272200078	Índice Foliar	0,279418125
T7- MILHO + FEIJÃO		T7- MILHO + FEIJÃO	
Altura da planta	145,15 cm	Altura da planta	143,5 cm
Diâmetro do colmo	15,538 mm	Diâmetro do colmo	14,303 mm
Índice Foliar	0,270375	Índice Foliar	0,254855109

O tratamento T4 se destacou em todos parâmetros, inclusive pelo maior índice de área foliar, um parâmetro importante, pois significa que as plantas desse tratamento são as que mais estão investindo na produção de fotoassimilados, ou seja, levando em consideração a fase fenológica em que se encontram, boa parte da energia e nutrientes produzidos estão sendo armazenados nos grãos. Porém o tratamento T3, em que o milho inoculado faz consórcio com o feijão, apresenta resultados biométricos mais próximos de T4 sem a necessidade de adubação nitrogenada, representando uma economia de R\$384 reais/ha. Segundo a recomendação do IPA para milho irrigado, a dose recomendada com base na análise do solo do campo experimental foi de 60-20-20. O preço de cada nutriente segundo a loja Nutricampo de Vitória de Santo Antão (consultada em 08/11/2019) foi:

Sulfato de amônio 20%

R\$32,00/25Kg, sendo necessário 12 sacos (300kg) desse adubo para nutrir um hectare com 60 Kg de nitrogênio. Isso resulta num gasto de R\$384,00 reais por hectare.

Superfostato simples 20 % = R\$34,75/25Kg (100kg=139 reais)

KCl 60% = R\$59,00/25Kg (35 Kg=82,6 reais)

Resultados semelhantes ao T3 podemos observar no T1 no que diz respeito a diâmetro do colmo e IAF, sendo as plantas do T1 um pouco mais baixas. Muito provavelmente as plantas são mais altas no T3 por que existe competição no consórcio com o feijão, porém se observar no tratamento T7 não existe resultados satisfatórios em nenhum dos parâmetros, o que indica que a bactéria *Azospirillum brasilense* inoculada no milho estimula o crescimento e o desenvolvimento da planta, tornando-a mais capacitada para competir.

Os tratamentos T5 e T2 mostraram uma ligeira queda nos valores biométricos dos 75 DAP aos 90 DAP, talvez por competição com plantas daninhas e/ou a falta de mais uma fonte de obtenção de nitrogênio, no caso de T2 o adubo e T5 o milho ser inoculado, para dessa forma ter um crescimento mais estável.

Os tratamentos T6 e T7 obtiveram os menores resultados, demonstrando então a importância da inoculação do milho e/ou adubação para obter melhores resultados. É interessante observar também que apesar de valores semelhantes entre os tratamentos, T7 apresentou valores mais instáveis, com ligeiro declínio, talvez pela competição devido ao consórcio.

Tabela 3 Biomassa média por planta de milho

4° avaliação 75 DAP		5° avaliação 90 DAP	
T1- MILHO INOCULADO COM 50% DE N		T1- MILHO INOCULADO COM 50% DE N	
Folha	191,842 g	Folha	156,761 g
Colmo	187,029 g	Colmo	188,026 g
Espiga	328,551 g	Espiga	390,6975 g
Total	707,422 g	Total	735,4845 g
T2- MILHO INOCULADO		T2- MILHO INOCULADO	
Folha	207,6165 g	Folha	171,6295 g
Colmo	215,43 g	Colmo	169,924 g
Espiga	335,611 g	Espiga	344,1845 g
Total	758,6575 g	Total	685,738 g
T3- MILHO INOCULADO + FEIJÃO		T3- MILHO INOCULADO + FEIJÃO	
Folha	202,386 g	Folha	185,7855 g
Colmo	200,8135 g	Colmo	189,9115 g
Espiga	332,823 g	Espiga	366,409 g
Total	736,0225 g	Total	742,106 g
T4- MILHO INOCULADO COM 100% DE N		T4- MILHO INOCULADO COM 100% DE N	
Folha	221,106 g	Folha	207,6205 g
Colmo	218,0455 g	Colmo	219,4785 g
Espiga	358,862 g	Espiga	417,4955 g
Total	798,0135 g	Total	844,5945 g
T5- MILHO COM 100% DE N		T5- MILHO COM 100% DE N	
Folha	212,935 g	Folha	151,459 g
Colmo	198,136 g	Colmo	177,456 g
Espiga	366,424 g	Espiga	339,3615 g
Total	777,495 g	Total	668,2765 g
T6- MILHO		T6- MILHO	
Folha	137,0985 g	Folha	114,3415 g
Colmo	115,5 g	Colmo	113,515 g
Espiga	213,454 g	Espiga	271,281 g
Total	466,0525 g	Total	499,1375 g
T7- MILHO + FEIJÃO		T7- MILHO + FEIJÃO	
Folha	138,473 g	Folha	109,434 g
Colmo	121,989 g	Colmo	109,414 g
Espiga	222,267 g	Espiga	252,7215 g
Total	482,729 g	Total	471,5695 g

Avaliando agora a biomassa (matéria úmida) acumulada em gramas por planta segundo a tabela acima, nos valores de 90 DAP, podemos perceber que a ordem do peso médio total por planta do maior para o menor, segue uma ordem bem semelhante as da avaliação biométrica, indicando que conforme os dados biométricos são vantajosos, o acúmulo de biomassa são satisfatórios.

Segue a ordem individual ou em grupo, conforme a proximidade ou distância entre os valores: T4, (T3 e T1), (T2 e T5), (T6 e T7).

O tratamento T4 possui os maiores valores de acúmulo de matéria úmida em qualquer um dos parâmetros, mas vamos dar uma atenção maior para o peso médio da **espiga** onde possui maior valor nutritivo e o **peso médio total** para fins de cálculo, pois apesar de ter alcançado o potencial genético da planta, não se sabe exatamente se teve um bom custo-benefício. Isso vai depender do custo de produção do milho, do ganho de peso animal por quilo de material vegetal consumido e do preço do quilo da carne no mercado.

Em comparação a T3, o tratamento T4 resultou em valores 14% maior tanto em espiga como no valor total da biomassa. Veja:

Biomassa total	T3= 742,11 => T4= 844,59	Aumento de 14%
Peso (g) da espiga	T3= 366,41 => T4= 417,50	Aumento de 14%

Agora, comparando T1 com T4 houveram aumentos desuniformes.

Biomassa total	T1= 735,48=> T4= 844,59	Aumento de 15%
Peso (g) da espiga	T1= 390,69=> T4= 417,50	Aumento de 7%

Os tratamentos T3 e T1 são semelhantes, e possuem os valores de biomassa mais próximos de T4, se for viável, enquanto que no tratamento T3 é possível economizar 100% em adubação nitrogenado, ou seja, uma economia de R\$387,00 reais/ha, em T1 economizamos somente metade desse valor, R\$193,50/ha.

Os resultados de biomassa de T2 e T5 foram instáveis conforme uma instabilidade também observada nos dados biométricos, tendo uma queda nos valores dos 75 aos 90 DAP.

Os resultados de T6 e T7 não foram dos melhores, mostrando a importância de utilizar métodos mais modernos de cultivo de milho.

Conclusão

Intervir no manejo da produção agrícola para aumentar o acúmulo de biomassa é imprescindível, não basta somente realizar um consórcio com uma Fabaceae, deve-se também usar um inoculante específico para realizar a fixação de nitrogênio no solo e ter assim uma adubação sustentável. Porém se é interessante ter um crescimento mais estável, sem competição, cultiva-se somente o milho inoculado com 50% ou 100% da recomendação de adubo nitrogenado, conforme for viável economicamente.

Participar desta pesquisa científica e entender na prática sua importância na construção do conhecimento agrícola para o desenvolvimento da produção agropecuária foi de grande relevância para a vida profissional e acadêmica do concluinte.

Usar muito métodos científicos aprendidos ao longo do curso é algo que faz valer a pena todo o esforço no estudo e aprendizagem do concluinte. Sendo um percurso importante para o mesmo se encontrar como profissional no vasto universo da Agronomia, pois segundo a especialização escolhida como agrônomo ele irá formar objetivos profissionais e construir um futuro.

Anexo



Figura 1. Sítio Pinho Preto.



Figura 2. Campo experimental com milho híbrido.



Figura 3. Material vegetal coletado.



Figura 6 Corte de material vegetal.



Figura 4. Biometria do diâmetro do colmo do milho com uso de paquímetro.



Figura 5. Forrageira utilizada para triturar material vegetal.



Figura 7. Biomassa do milho calculada em balança de precisão.

	Palha	Colmo	Folha
60			
70	281,57	5076,93	1082,04
80	291,05	6191,45	1093,69
90	190,35	8504,6	1111,87
100	557,68	2259,36	1036,54
110	591,58	5011,9	1064,16
120	604,47	5831,04	1066,73
130	624,76	7101,19	1136,15
140	3616,91	2172,32	1186,80
150	2451,80	6250,1	1204,1
160	2241,25	6109,71	1040,21
170	687,95	2351,3	1184,26
180			14136,57

Figura 8. Anotações de biomassa.



Figura 9. Material vegetal cortado em sacos de papel e colocados na estufa a 65° C.

Referências

https://pt.wikipedia.org/wiki/Vigna_unquiculata Acessado em 11/10/2019 às 13:29

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Milho> Acessado em 11/10/2019 às 13:35

<http://www.pioneersementes.com.br/milho/central-de-produtos/produtos/p3707vyh#>

Acessado em 16/10/2019 às 10:48

MUMBACH, Gilmar Luiz. REVISTA SCIENTIA AGRARIA Versão On-line ISSN 1983-2443 Versão Impressa ISSN 1519-1125 SA vol. 18 n°. 2 Curitiba abr/jun. 2017 p. 97-103

CARDOSO, Milton José... [et al.]. Feijão-caupi: o produtor pergunta, a Embrapa responde /, editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2017.

LOPES, Luiz Henrique de Oliveira e FARIAS, Clementino Marcos Batista de. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA OS CULTIVOS DO MILHO E FEIJÃO-DE-CORDA. MAARA, EMBRAPA e CPATSA. Petrolina-PE. 1995.

MILLÉO, M. V. R.; CRISTÓFOLI, I. Avaliação da eficiência agrônômica da inoculação de *Azospirillum* sp. na cultura do milho. Revista Scientia Agraria v. 17, p. 14- 23, 2016

FUKAMI, J.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S.; HUNGRIA, M. Accessing inoculation methods of maize and wheat with *Azospirillum* brasilense. AMB Express v. 6, p. 1-13, 2016.

CAVALLET, L.; PESSOA, A.; HELMICH, J.; HELMICH, P.; Ost, C. 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, p. 129-132, 2000.

KAZI, N.; DEAKER, R.; WILSON, N.; MUHAMMAD, K.; TRETOWAN, R. The response of wheat genotypes to inoculation with *Azospirillum* brasilense in the field. Field Crops Research v. 196, p. 368-378, 2016.

GORDILLO-DELGADO, F.; MARÍN, E.; CALDERÓN, A. Effect of *Azospirillum* brasilense and *Burkholderia unamae* Bacteria on Maize Photosynthetic Activity Evaluated Using the Photoacoustic Technique. International Journal of Thermophysics v. 37, p. 1-11, 2016.

HUNGRIA, M. Inoculação com *Azospirillum* brasilense: inovação em rendimento a baixo custo. Embrapa Soja, Documento 325. Londrina-PR. 2011.