

Co-inoculação em sementes de soja

João Victor Fernandes Marques^{1*}; Joselito Nunes¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

^{1*}joaovictor_fernandesmarques@hotmail.com

Resumo: A praticabilidade de aplicar inoculantes em sementes de soja é fundamental para obtenção de nitrogênio para grandes produções agrícolas. Esse uso vem crescendo gradativamente a cada ano, por estar mostrando resultados satisfatórios de produtividade. O objetivo desse trabalho foi avaliar a viabilidade de inoculação e armazenamento em sementes de soja. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG). O delineamento estatístico utilizado foi em esquema fatorial duplo 4 x 5, instalado no delineamento inteiramente casualizado (DIC), contendo quatro tratamentos, sendo T1: Testemunha, T2: *Bradyrhizobium*; T3: *Bradyrhizobium* + *Azospirillum*; T4: *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* + Polímero protetor, além disso, cinco tempos diferentes de plantio (0, 7, 14, 21 e 28 dias) após a inoculação das sementes. As variáveis avaliadas foram o número de nódulos presentes na raiz, comprimento da raiz e da planta. O uso de inoculantes em sementes de soja teve influência nas variáveis analisadas, havendo diferenças significativas, percebe-se que o plantio no tempo zero teve as maiores médias entre os tempos. As bactérias *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* potencializaram o desenvolvimento das plantas nas variáveis, porém o tratamento completo que continha as duas bactérias presentes e o polímero protetor apresentou maior média entre os tratamentos.

Palavras-chave: Inoculantes; nitrogênio; armazenamento; produtividade.

Co-inoculation in soybean seeds

Abstract: The feasibility of applying inoculants to soybean seeds is fundamental to obtain nitrogen for large agricultural productions. This use has been growing gradually every year, as it is showing satisfactory productivity results. The objective of this work was to evaluate the viability of inoculation and storage in soybean seeds. The experiment was carried out in a greenhouse at the Assis Gurgacz University Center School Farm (FAG). The statistical design used was a double factorial scheme 4 x 5, installed in a completely randomized design (DIC), containing four treatments, T1: Witness, T2: *Bradyrhizobium*; T3: *Bradyrhizobium* + *Azospirillum*; T4: *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* + Protective polymer, in addition, five different planting times (0, 7, 14, 21 and 28 days) after seed inoculation. The variables evaluated were the number of nodules present in the root, root and plant length. The use of inoculants in soybean seeds had an influence on the analyzed variables, with significant differences. It was noticed that the planting at time zero had the highest averages between the times. The *Bradyrhizobium* and *Azospirillum* bacteria potentiated the plant development in the variables, but the complete treatment containing the two bacteria present and the protective polymer presented the highest average among the treatments.

Key words: Inoculants; nitrogen; storage; productivity.

Introdução

A praticabilidade de aplicar inoculantes em sementes de soja é fundamental para obtenção de nitrogênio para grandes produções. Esse uso vem crescendo gradativamente a cada ano, por estar mostrando resultados satisfatórios de produtividade, além de melhorar a qualidade microbiana do solo e por ter um custo de implantação relativamente baixo.

A produção de soja (*Glycine max*) está entre as atividades agrícolas com maior destaque no mercado internacional, estando entre os quatro grãos mais produzidos e consumidos globalmente, atrás de trigo, milho e arroz, além de ser a principal oleaginosa cultivada (BATTISTI e SIMONETTI, 2016). Na visão de Cardoso *et al.* (2018), a principal ocorrência de produção de soja brasileira dá-se principalmente nas regiões Centro-Sul, Sul e Sudeste do Brasil, porém, ao longo dos últimos anos ocorreu um crescimento significativo nas produções das regiões Norte e Nordeste.

A produção brasileira de soja atingiu 3.382 kg por hectare, estimando um novo recorde na produtividade média, essa produtividade esta aliada ao resultado da aplicação de um bom pacote tecnológico, em conjunto a precipitações e temperaturas favoráveis (CONAB, 2018). As exportações de soja representam 8,5% das exportações brasileiras e 20% das exportações do agronegócio, dessa forma, esse atual cenário de escassez de alimentos oportuniza a entrada de novos investidores na agricultura do país (SANTOS e CASTRO, 2015).

O emprego da tecnologia FBN (fixação biológica de nitrogênio) possibilita atingir elevada produtividade na cultura da soja com o corte da aplicação de fertilizantes nitrogenados, nos dias de hoje o inoculante é aplicado às sementes no dia do plantio (MACHINESKI *et al.* 2015). Em campos de primeira realização de plantio de soja ou que não tiveram existência real de cultivo de leguminosas, a inoculação é imprescindível, pois as bactérias que fixam nitrogênio estão dispersas ou com poucos indivíduos no solo (NOGUEIRA, 2018).

No que refere-se à eficiência das vantagens da fixação biológica do nitrogênio, o Brasil tem se tornado exemplo, em especial, pelo emprego de estirpes elite de *Bradyrhizobium* com a soja, em simbioses aptas a fornecer integralmente o objetivo da planta por nitrogênio e estimativas apontam para contribuições da FBN da ordem de mais de 300 kg de N por hectare, além de liberar de 20-30 kg N ha⁻¹ para a próxima cultura (GITTI, 2016). Como caracteriza Cardoso *et al* (2018), o N faz parte de aminoácidos, proteínas, DNA e RNA e mesmo estando presente em quantidades elevadas na atmosfera, animais e plantas não conseguem efetuar o metabolismo na forma gasosa, sendo assim, através da fixação do N atmosférico por bactérias especializadas, o N é transformado em formas integráveis para animais e plantas.

Na visão de Bem Junior *et al.* (2018), a utilização de produtos e/ou misturas adequadas, distribuídas de forma uniforme sobre a superfície das sementes é um procedimento recomendado e economicamente viável e a produtividade pode ser impactada diretamente pela falta dessa proteção inicial, resultando em uma significativa redução na lucratividade do agricultor. O tratamento de sementes é a preferência mais conveniente para sustentar o crescimento e o melhor desempenho das sementes (SUEMAR *et al.*, 2015).

Em áreas onde há histórico de cultivo de soja, a inoculação deve ser realizada todos os anos, visto que em período de entressafra de soja ocorre competição entre bactérias fixadoras do nitrogênio e outros microrganismos originários da área agrícola, o que reduz a população de bactérias eficientes na fixação do nitrogênio menos adaptadas às variações de regime hídrico e térmico do que os microrganismos nativos, sendo assim, as bactérias menos eficientes na fixação do nitrogênio predominam (GITTI, 2016). Ao se constatar uma falha na nodulação na lavoura, o produtor precisa adotar estratégias para que o problema seja contornado, muitas vezes a adubação nitrogenada mineral é utilizada, o que eleva o custo da produção (ZILLI *et al.*, 2008).

De acordo com Gitti (2016), realizar a inoculação de gramíneas utilizando bactérias do gênero *Azospirillum*, resulta em aumento de produtividade na cultura do milho, porém, são escassas as informações de sua utilização na cultura da soja associada com *Bradyrhizobium*, embora estudos mencionem os benefícios da co-inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* em outros países, torna-se necessário conduzir ensaios nas condições brasileiras.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a viabilidade de inoculação e armazenamento em sementes de soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG, localizada no município de Cascavel - PR, com latitude 24°57'21''S, longitude 53°27'19''W e altitude de 781 metros. Segundo Ritta Neto (2010), o clima da região é classificado como Cfa (subtropical e temperado, sem estação seca definida).

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, durante os meses de março a agosto de 2019.

O delineamento estatístico utilizado foi em esquema fatorial duplo 4 x 5, instalado no delineamento inteiramente casualizado (DIC), contendo quatro tratamentos, sendo T1: Testemunha, T2: *Bradyrhizobium*; T3: *Bradyrhizobium* + *Azospirillum*; T4: *Bradyrhizobium* +

Azospirillum + Polímero protetor, além disso, cinco tempos diferentes de plantio (0, 7, 14, 21 e 28 dias) após a inoculação das sementes.

Cada tratamento foi composto por 5 vasos por tempo de plantio, totalizando 100 vasos.

Os vasos utilizados eram de plástico, com diâmetro de 36 cm, com capacidade volumétrica de dez litros. O solo utilizado nos vasos para a implantação do experimento foi retirado da horta da fazenda escola, e no mesmo foi misturada areia.

As sementes eram brancas, sem tratamento (semente nua), variedade NA5909.

Os inoculantes utilizados foram o Nitro 1000 para soja, composto por *Bradyrhizobium japonicum*, Semia 5079 e Semia 5080, na dose recomendada de 100 mL para cada 50 kg de semente, e o Nitro 1000 para gramíneas, composto por *Azospirillum brasiliense*, estirpes AbV5 e AbV6. Os dois inoculantes tem em sua composição conservante e estabilizante PVP (aquoso). O polímetro protetor de sementes utilizado foi o Protege ts.

A tabela 1 refere-se ao tratamento das sementes de soja, com o uso das bactérias *Bradyrhizobium*, *Azospirillum* e o Polímero protetor.

Tabela 1 – Tratamento das sementes de soja.

Tratamentos	Tipo	Dosagem
T1	Testemunha	Sem tratamento
T2	Inoculação	2mL B + 5mL Água Destilada Kg ⁻¹
T3	Co-inoculação	2mL B + 2mL A + 5mL Água destilada Kg ⁻¹
T4	Completo	2mL B + 2mL A + 2mL P + 5mL Água destilada Kg ⁻¹

Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Após inoculadas, as sementes foram armazenadas em câmara BOD, na temperatura de 20°C, e a cada sete dias eram retiradas as sementes para plantio.

No dia 15 de março de 2019, foram semeadas cinco sementes em cada vaso, das cinco repetições dos quatro tratamentos do tempo zero, e assim sucessivamente a cada sete dias, até totalizar 28 dias. Após a emergência, foram deixadas três plântulas por vaso. As avaliações foram realizadas 30 dias após a emergência das plantas, sendo contado a data a partir do dia 18 de março de 2019, desde que a planta emergiu do solo.

As variáveis avaliadas foram o número de nódulos das raízes de cada planta, comprimento da raiz e comprimento da planta.

Para a avaliação foi realizado a retirada de todas as plantas dos vasos, e as mesmas foram lavadas cuidadosamente em água corrente, para a retirar o excesso de solo das raízes, facilitando a contagem dos nódulos. O comprimento das raízes e das plantas foi determinado com uma régua (cm).

Os dados obtidos foram tabulados, e submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, análise de variância, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2010).

Resultados e Discussão

Os resultados descritos na tabela 2 referem-se a variável de comprimento de plantas no tempo zero, sete, 14, 21, 28 dias de plantio dos diferentes tratamentos.

Tabela 2 – Comprimento de plantas de soja.

Tratamentos	Tempo 0	Tempo 7	Tempo 14	Tempo 21	Tempo 28
T1	56,6 c A	53,6 b AB	44,8 b BC	40,8 b BC	35,6 c C
T2	69,0 b A	68,4 a A	65,6 a AB	61,2 a AB	57,4 b B
T3	72,2 b A	65,6 a AB	63,0 a B	61,4 a B	61,4 ab B
T4	85,2 a A	69,8 a B	68,8 a B	67,0 a B	66,8 a B
P-valor	0,0000				
CV%	8,93				
DMS	9,15				

As médias seguidas de mesma letra não se diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey. Letra minúscula: coluna e letra maiúscula: linha.

CV% = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa.

Quando analisado as médias de comprimento de plantas (tabela 2), pode-se verificar que a testemunha (T1) não teve semelhança com nenhum dos outros tratamentos, nos tempos zero e sete houve semelhança dentre eles, os tempos sete, 14 e 21 foram semelhantes, no entanto, o tempo 28 foi semelhante apenas com os tempos 14 e 21. O tratamento (T2) *Bradyrhizobium* e (T3) *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* apresentaram semelhança entre si em todos os tempos de plantio. No tempo zero, sete, 14 e 21 o tratamento (T2) *Bradyrhizobium* apresentou semelhança, o tempo 28 teve semelhança somente com os tempos 14 e 21.

No tratamento (T3) *Bradyrhizobium*+*Azospirillum* apenas no tempo zero não conteve semelhança ao tratamento completo (T4) *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* + Polímero protetor, o tempo zero foi semelhante unicamente com o sete, os outros tempos de plantio foram semelhantes entre si. Por fim o tratamento completo apresentou semelhança em todos os tempos de plantio, menos no tempo zero.

Verificou-se que todos os tratamentos tiveram diferenças significativas nas médias, conforme o tempo de armazenamento das sementes em (BOD) aumentavam foram diminuindo as médias de comprimento de plantas respectivamente, onde as maiores medias foram alcançadas no plantio no tempo zero, onde não houve armazenamento das sementes de soja.

Esses dados concordam com Repke *et al.* (2013), onde analisou a eficiência da *Azospirillum* combinada com doses de nitrogênio no desenvolvimento de plantas de milho, foram observados que com os teores elevados de nitrogênio disponibilizadas para as plantas proporcionou um maior crescimento. A altura de plantas segundo Castro *et al.* (2008), é altamente influenciada pela disponibilidade de nitrogênio no solo, sendo o efeito com o aumento da dose de N na altura de plantas de milho visível. Portanto, os tratamentos com o tempo de zero de plantio na cultura da soja obtiveram plantas com alturas superiores aos demais tempos, devido a maior presença das bactérias fixadoras de nitrogênio na semente no tempo zero.

Na tabela 3 os resultados referem-se a variável comprimento de raiz no tempo de plantio zero, sete, 14, 21 ,28 dias de plantio dos tratamentos.

Tabela 3 – Comprimento de raiz de plantas de soja.

Tratamentos	Tempo 0	Tempo 7	Tempo 14	Tempo 21	Tempo 28
T1	40,2 c AB	44,0 c A	37,2 b ABC	33,0 b BC	31,0 b C
T2	46,0 c A	47,4 bc A	49,0 a A	47,20 a A	42,0 a A
T3	59,2 b A	53,0 ab AB	51,4 a AB	49,40 a B	45,4 a B
T4	69,6 a A	75,56 a B	49,2 a BC	47,8 a BC	44,80 a C
P-valor	0,0000				
CV%	10,21				
Dms	7,98				

As médias seguidas de mesma letra não se diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey. Letra minúscula: coluna e letra maiúscula: linha.

CV% = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa.

As médias analisadas acima (tabela 3) de comprimento de raiz, demonstram que a testemunha (T1) apresentou semelhança significativa com o tratamento (T2) *Bradyrhizobium* no tempo zero e sete, já nos outros tempos de plantio não houve semelhança entre eles, e no tempo de plantio zero teve semelhança entre as medias do plantio no tempo sete, 14 e 21, no tempo sete a média foi semelhante ao tempo zero e 14, ao tempo de plantio 14 houve semelhança entre todos os tempos de plantios, o tempo 21 teve semelhança significativa com o tempo zero, 14 e 28.

No tratamento com (T2) *Bradyrhizobium* todos os tempos de plantio foram semelhantes no comprimento de raiz, além disso com relação aos tratamentos nos tempos de plantio 14, 21

e 28 foram semelhantes aos tratamentos (T3) *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* e (T4) tratamento completo.

O tratamento *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* (T3) teve semelhança com o tratamento completo (T4) em todos os tempos de plantio, exceto no tempo zero, em comparação aos tempos de plantio sete, 14, 21 e 28 foram semelhantes entre si, porém, o tempo zero foi semelhante apenas com os tempos sete e 14. Para o tratamento completo (T4) nos tempos sete, 14 e 21 houveram semelhanças, o tempo 28 teve semelhança com apenas os tempos 14 e 21 e no tempo zero não obteve semelhança, onde ocorreu diferença significativa de todos os outros tempos de plantio.

Resultados encontrados por Souza, *et al.* (2013), em ensaios com *Azospirillum brasiliense*, em tempos de plantio diferenciado zero, 24, 48 e 72, verificaram-se no rendimento de sementes de milho doce o comprimento de raiz onde apresentaram semelhança no comprimento de raiz, entretanto, somente a testemunha que não se difere na qual não recebeu a inoculação de *Azospirillum brasiliense*, sendo semelhante as medias do trabalho acima no tratamento com *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* apresentou semelhança em todos os tempos, apenas no tempo de plantio zero apresentou diferença significativamente.

Segundo Gitti (2016) bactérias do gênero *Azospirillum* promovem a produção de fitormônios, desta mesma forma como *Bradyrhizobium* tem a capacidade de fixar nitrogênio, estas qualidades das bactérias promovem um aumento do volume radicular, desse modo as medias dos tratamentos com presença de *Azospirillum* no tempo zero mostram elevadas devido a não armazenagem destas sementes de soja, assim a bactéria fixadora de nitrogênio se encontra mais evidenciada no tempo de plantio zero.

Os dados da (tabela 4) apresentando o número de nódulos no sistema radicular, onde a testemunha (T1) não foi semelhante com nenhum dos tratamentos, e nos tempos de plantio o tempo 21 e 28 houveram semelhança, e os outros tempos não constaram nenhuma semelhança reciprocamente. O tratamento (T2) *Bradyrhizobium* e (T3) *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* foram semelhantes um ao outro em todos tempos de plantio, o tratamento (T2) *Bradyrhizobium* não obteve semelhança em nenhum dos tempos de plantio. O tratamento (T3) *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* também não houve semelhança nos diferentes tempos de plantio. Enfim no tratamento completo (T4) não foi observado semelhança entre os tempos.

De acordo com os dados obtidos percebe-se que o plantio no tempo zero tem médias de nódulos mais elevadas, comparadas aos demais tempos de plantio, visto que, as bactérias *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* necessitam de umidade para sobreviver, resultando em maior número de nódulos no plantio em tempo zero, por não serem armazenadas, assim perdendo

umidade e vida, desse modo o plantio logo após a inoculação potencializa e consequentemente aumenta a fixação biológica de nitrogênio.

A tabela 4 apresenta os valores da variável de nódulos nos diferentes tempos de plantio, zero, sete, 14, 21 e 28.

Tabela 4 - Número de nódulos no sistema radicular da soja.

Tratamentos	Tempo 0	Tempo 7	Tempo 14	Tempo 21	Tempo 28
T1	2,56 c A	1,99 c B	1,54 c C	1,16 c D	0,88 c D
T2	6,23 b A	4,83 b B	3,73 b C	2,60 b D	1, 77 b E
T3	5,98 b A	4,49 b B	3,65 b C	2,60 b D	1,65 b E
T4	7,25 a A	5,77 a B	4,64 a C	3,49 a D	2,71 a E
P-valor	0,0000				
CV%	5,98				
Dms	0,34				

As médias seguidas de mesma letra não se diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey. Letra minúscula: coluna e letra maiúscula: linha.

CV% = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa.

No trabalho descrito por Gitti (2016) obteve resultados correlativos aos dados expressados acima, onde foi utilizado a inoculação com *Bradyrhizobium* e co-inoculação com *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* nos tratamentos em sementes de soja, no experimento foi avaliado o parâmetro número de nódulos presentes no sistema radicular, o qual a utilização de *Azospirillum* resultou um aumento gradativamente no número de nódulos por plantas de soja.

No dizer de Zilli *et al.* (2011), foi utilizado estirpes de *Bradyrhizobium* na cultura do feijão-caupi, e apresentou dados onde a nodulação das plantas não houveram diferenças significativamente entre as estirpes utilizadas como inoculantes nos tratamentos. Desta forma a utilização de *Azospirillum* junto ao *Bradyrhizobium* na cultura da soja contribui para o aumento na fixação de nitrogênio, assim elevando o número de nódulos presentes nas raízes.

As médias dos coeficientes de variação no número de nódulos no sistema radicular por planta de soja (tabela 4) situaram-se em 5,98%, as variáveis que apresentaram os maiores coeficientes de variação foram comprimento de raiz (tabela 3) com uma percentagem de 10,21 e comprimento de planta de soja (tabela 2) com o C.V. de 8,93%. O CV possibilita uma melhor comparação a dispersão dos dados, sendo medida relativa, considerando a grandeza estimada, contudo, experimentos a campo com o coeficiente de variação inferior a 10% é considerado baixo, possuindo uma alta precisão, 10% a 20% considerado um valor médio, e de boa precisão, 20% a 30% alto, com baixa precisão e maior que 30% valor muito alto, por conseguinte os

dados obtidos no coeficiente de variação deste experimento em inoculação em semente de soja podem ser considerados de alta e média precisão (GOMES e GARCIA 2002).

Conclusão

O uso de inoculantes em sementes de soja teve influência nas variáveis analisadas, havendo diferenças significativas, percebe-se que o plantio no tempo zero teve as maiores médias entre os tempos. As bactérias *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* potencializaram o desenvolvimento das plantas nas variáveis, porém o tratamento completo que continha as duas bactérias presentes e o polímero protetor apresentou maior média entre os tratamentos.

Referências

- BATTISTI, A. M.; SIMONETTI, A. P. M. M. Inoculação e coinoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* na cultura da soja. **Revista Cultivando o Saber**, v.8 n.3 p.295, 2016.
- BEM JUNIOR, L. D.; FERRARI, J. L.; GRACI, A.; ISHIZUKA, J. G.; PASSOS, I. B. C. M. O.; RAETANO, C. G.; TRAFANE, L. G.; TRIBONI, Y. B. **Uniformidade do recobrimento de sementes de soja com o uso de polímero**, 2018. Disponível em: <<https://maissoja.com.br/uniformidade-do-recobrimento-de-sementes-de-soja-com-o-uso-de-polimero/>>. Acesso em: 24 de Mar. 2019.
- CARDOSO, N. R.; FONSECA, A. B.; FUJIYAMA, B. S.; RAMOS, J. A.; SILVA JÚNIOR, M. L. Efeito de doses de nitrogênio na nodulação e biomassa de plantas de soja. **Centro Científico Conhecer** v.15, n.27, p.2, 2018.
- CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; SESTARI, I. **Manual de fisiologia vegetal: fisiologia de cultivos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2008. 864 p.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Décimo Levantamento, Julho de 2018. v.5, n.10, p.24. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/BoletimZGraosZjulhoZ2018.pdf>>. Acesso em: 13 de Out. 2019.
- FERREIRA, D. F. **sistema de análises estatísticas-Sisvar 5.6**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.
- GITTI, D. C. **Inoculação e Coinoculação na Cultura da Soja**, 2016. Disponível em: <<http://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/209/209/newarchive-209.pdf>>. Acesso em 24 de Mar. 2019.
- GOMES, F. P.; GARCIA, C. H.; **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. v11. Piracicaba: FEALQ, 2002. 21 p.

MACHINESKI, O.; MATOS, M. A.; YADA, I. F. U.; COLOZZI FILHO, A. **Eficiência simbiótica da pré-inoculação de *bradyrhizobium* em soja**, 2015. Disponível em: <<https://www.sbcs.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/1771.pdf>>. Acesso em: 17 Set. 2019.

NOGUEIRA, M. A.; PRANDO, A. M.; OLIVEIRA, A. B.; LIMA, D.; CONTE, O.; HARGER, N.; OLIVEIRA, F. T.; HUNGRIA, M. **Ações de transferência de tecnologia em inoculação/coinoculação com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* na cultura da soja na safra 2017/18 no estado do Paraná**. Circular técnica 143. Londrina, PR Setembro, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/182652/1/CT143-OL.pdf>>. Acesso em: 25 de Mar. 2019.

REPKE, A. R.; CRUZ, S. J. S.; SILVA, C. J.; FIGUEIREDO, P. G.; BICUDO, S. J. 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.

RITTA NETO, A. S. **Análise de Conjuntura Agropecuária SAFRA 2010/11, Estado do Paraná secretária da agricultura e do abastecimento departamento de economia rural**. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/agrometeorologia_2010_11.pdf>. Acesso em: 19 de Abr. 2019.

SANTOS, C. S.; CASTRO, V. A. **Processamento da soja (*glycine max* (L.) Merrill): um enfoque na qualidade de fabricação do óleo comestível**. Rio Verde, 2015. Disponível em: <[http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/CLEITON%20%20PROCESSAMENTO%20DA%20SOJA%20\(Glycine%20max%20\(L\)%20Merrill\)%20Um%20enfoque%20na%20qualidade%20de%20fabricacao%20do%20oleo%20comestivel.pdf](http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/CLEITON%20%20PROCESSAMENTO%20DA%20SOJA%20(Glycine%20max%20(L)%20Merrill)%20Um%20enfoque%20na%20qualidade%20de%20fabricacao%20do%20oleo%20comestivel.pdf)>. Acesso em 24 de Mar. 2019.

SOUZA, E. J.; MAGALHÃES, F. F.; ALVES, C. Z.; CÂNDIDO, A. C. S.; SILVA, T. R.; CUNHA, F. F. **Inoculação de *Azospirillum brasiliense* na qualidade fisiológica de sementes de milho doce**, 2014. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/939-5435-1-PB.pdf>>. Acesso em: 13 Nov. 2019.

SUEMAR, A. G. A.; LEOPOLDO, B.; SANDRO, O.; MARCOS, P. L.; RENATO, L. C.; GELIANDRO, A. R.; Tratamento e recobrimento de sementes de soja com polímeros líquido e em pó. **Interciência**, v.40, n.2, p.133, 2015.

ZILLI, J. E.; MARSON, L. C.; MARSON, B. F.; GIANLUPPI, V.; CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M. Notas Científicas. Inoculação de *Bradyrhizobium* em soja por pulverização em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.4, p.541-544, abr. 2008.

ZILLI, J. E.; SILVA NETO, M. L.; FRANÇA JUNIOR, I.; PERIN, L.; MELO, A. R. Resposta do feijão-caupi à inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium* recomendadas para soja. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 35 p.739-742, 2011.