

Universidade Federal de Pelotas
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes



Dissertação

**Pré Inoculação de Sementes de Soja em
Relação ao Processo Padrão Utilizado pelo Agricultor**

Flavio Gentil Bonfante

Pelotas, 2017

Flavio Gentil Bonfante

**Pré Inoculação de Sementes de Soja em
Relação ao Processo Padrão Utilizado pelo Agricultor**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação do Prof. Dr. Silmar Teichert Peske, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para a obtenção do título de Mestre Profissional.

Orientador: Prof. Dr. Silmar Teichert Peske

Pelotas, 2017

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

B713p Bonfante, Flavio Gentil

Pré Inoculação de Sementes de Soja em Relação ao
Processo Padrão utilizado pelo agricultor / Flavio Gentil
Bonfante ; Silmar Teichert Peske, orientador. — Pelotas,
2017.

23 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação
em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de
Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas,
2017.

1. Soja. 2. Inoculação. 3. Pré inoculante. 4. Inocula. I.
Peske, Silmar Teichert, orient. II. Título.

CDD : 633.34

Flavio Gentil Bonfante

Pré Inoculação de Sementes de Soja em
Relação ao Processo Padrão Utilizado pelo Agricultor

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em ciências e Tecnologia da Semente, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: setembro de 2017.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Silmar Teichert Peske
(FAEM/UFPel)

Prof. Dr. Luis Osmar Braga Schuch
(FAEM/UFPEL)

Prof^a. Dr^a Andreia da Silva Almeida
(FAEM/UFPEL)

Prof^a. Dr^a Vanessa Nogueira Soares
(FAEM/UFPEL)

Dedico este trabalho aos meus pais, Antonio Bonfante e Marli Ap. Gentil Bonfante, à minha irmã Andreia, à minha Esposa Elaine Bonfante e aos meus amados filhos Gabriel Bonfante e Anelise Bonfante, a minha família e a todos que de alguma forma tiveram participação ou influência direta e indireta em toda trajetória de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo incentivo e sempre ao lado para que este sonho não se acabasse.

A minha esposa Elaine e aos meus filhos Gabriel e Anelise pela paciência, amor, apoio e incentivo para que pudesse seguir adiante.

A minha irmã Andreia Bonfante pelo apoio e incentivo para que não desistisse e levasse adiante.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, em parceria com o Instituto Business Group pela oportunidade oferecida para a realização do Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes.

Ao professor orientador Dr. Silmar Teichert Peske, demais professores que ajudaram na condução da dissertação.

Ao professor Dr. Geri Eduardo Meneghello pelo apoio ao término e conclusão das disciplinas.

A todos professores e colegas, os quais tiveram grande importância no aprendizado e troca de experiências durante o curso.

E a Deus e Nossa Senhora, por ter concedido os meios e o privilégio de realizar este grande desafio.

A todos, meu muito obrigado.

RESUMO

BONFANTE, Flavio Gentil. **Pré Inoculação de Sementes de Soja em Relação ao Processo Padrão utilizado pelo agricultor.** 23f. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade federal de Pelotas. Pelotas - RS, 2017.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia do tratamento de pré inoculação comparado com o padrão do produtor de se tratar no dia da semeadura, foram utilizadas áreas de no mínimo 10 ha em parcelas lado a lado sob as mesmas condições de solo, clima e dia de semeadura. Os “demo plots” foram instalados em regiões distintas dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Os produtos utilizados foram o de pré tratamento por nome comercial de Nitragin Optimize Power e o concorrente foi o obtido na propriedade em que foi instalado o campo e pego o inoculante usual do produtor, entretanto sempre comparando com área inoculada. O tratamento foi realizado utilizando os químicos usuais da propriedade diferenciando apenas o tipo e o dia do tratamento com o inoculante. As sementes foram tratadas com os químicos e inoculante no máximo quatro dias antes da semeadura, enquanto a parcela concorrente foi utilizada os mesmos químicos, porém inoculada no dia da semeadura. Aos 25 a 30 dias após a emergência foram realizadas avaliações, coletando-se 3 plantas em 4 pontos aleatórios de cada tratamento. As avaliações foram altura de plantas, profundidade de raiz, número de nódulos na raiz principal, nódulos totais e posterior produtividade. Pode-se constatar que o emprego da tecnologia com Nitragin Optimize Power resulta em maior e mais eficiente nodulação com mais nódulos em volta da coroa principal da raiz e sobretudo proporcionando uma segurança e autonomia para esta semente permanecer até 4 dias tratada com inoculantes e químicos. Este processo de pré inoculação aumentou a produtividade da soja.

Palavras-Chave: Soja, inoculação, pré inoculante, inoculante.

ABSTRACT

BONFANTE, Flavio Gentil. **Pre-inoculation of Soya Seeds in Relation to Standard Producer Inoculation.** 23f. Dissertation (Professional Master's). Graduate Program in Seed Science and Technology. Federal University of Pelotas. Pelotas - RS, 2017.

The objective of this study was to evaluate the efficacy of pre-inoculation treatment compared to the standard of the producer to be treated on sowing day, placed in areas of at least 10 ha in side-by-side plots under the same soil, climate and Day of sowing. The "demo plots" were installed in different regions of the states of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul. The products used were the pre-treatment product by commercial name of Nitragin Optimize Power and the competitor was obtained in the property in which the Field and take the usual inoculant of the producer, however always comparing with inoculated area. The treatment was carried out using the usual chemistries of the property, differentiating only the type and the day of the treatment with the inoculant. The seeds were treated with the chemicals and inoculant no more than 4 days before sowing, while the concurrent plot was used the same chemicals, but inoculated on the day of sowing. At 25 to 30 days after the emergency, evaluations were performed, and 3 plants were collected at 4 random points of each treatment. The evaluations were plant height, root depth, number of nodules at the main root, total nodules and subsequent yield. It can be seen that the use of the technology with Optimize Power results in a bigger and more efficient nodulation with more nodules around the root crown of the root and above all, providing a safety and autonomy for this seed to remain up to 4 days treated with inoculants and chemicals. This pre-inoculation process increased soybean yield.

Keywords: Soybean, inoculation, main root nodules.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Coloração Rósea de um nódulo ativo, presença da leghemoglobina.....	15
Figura 2. Esquema de coleta de plantas para medições e contagem de nódulos e ferramenta utilizada para arranquio das plantas.....	15
Figura 3. Altura da Planta (H) e Comprimento de raiz (C).	15
Figura 4. Cilindro imaginário considerando dentro do mesmo Nódulos Primários.	15
Figura 5. Corte de um Nódulo mostrando a coloração Rosea no seu interior.	15
Figura 6. Rendimento em Kg/ha de soja com Nitragin Optimize Power (NOP) em comparação com o Padrão Produtor (PP) e a porcentagem de diferença entre os comparativos (direita).....	17
Figura 7. Porcentagem dos trabalhos que obtiveram os resultados a mais de produtividade.....	18
Figura 8. Diferença numérica (esquerda) e percentual (direita) do número de Nódulos na Raiz Principal (NRP) do Optimize Power (NOP) vs Padrão Produtor (PP).	18
Figura 9. Diferença média dos tratamentos de Nódulos Raíz Principal (NRP), Altura de Plantas (AP) e Comprimento de Raiz (CR) do Nitragin Optimize Power (NOP) em comparação ao Padrão Produtor (PP).....	19

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS	14
2.1. Local do Trabalho.....	14
2.2. Inoculação e Tratamento de Sementes.....	14
2.3. Coleta de Plantas	14
2.4. Avaliações de Planta.....	16
2.5. Produtividade.....	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4. COMENTÁRIO FINAL	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1. INTRODUÇÃO

A Soja é uma planta originária da região denominada Manchúria, que fica no nordeste da China. A primeira referência sobre soja no Brasil, data de 1882, na Bahia, em relato de Gustavo D'utra. As cultivares introduzidas dos Estados Unidos não tiveram boa adaptação numa latitude em torno de 12 graus Sul (Bahia). Mais tarde, em 1891, novas cultivares foram introduzidas na latitude 22 graus Sul (Campinas), apresentando melhor desempenho. As cultivares mais específicas para consumo humano foram trazidas pelos primeiros imigrantes japoneses em 1908. Entretanto, oficialmente, a cultura foi introduzida no Brasil no Rio Grande do Sul em 1914 na chamada região pioneira de Santa Rosa, onde foram iniciados os primeiros plantios comerciais a partir de 1924.

A partir deste ponto a cultura da soja vem vivenciando ganhos de produtividade agrícola fundamentados no desenvolvimento e na aplicação de tecnologias, predominantemente nacionais, como melhoramento genético, agricultura de precisão, tecnologias focadas no manejo da cultura e ciência do solo, com ênfase na fertilidade e nutrição das plantas. Hoje a soja é uma cultura de grande importância econômica para o Brasil, sendo a principal cultura do agronegócio brasileiro ocupando no ranking o segundo lugar como maior produtor mundial, e, dentre os grandes produtores (EUA, Brasil e Argentina), é o que possui o maior potencial de expansão em área cultivada.

Todo este incremento em produtividade tem que possuir também incrementos em fertilizantes e fertilizantes cada vez mais eficientes. Segundo dados da Conab Área plantada de soja no Brasil é de 33,890 milhões de hectares com Produtividade de 3.362 kg/ha no ano de 1966 esta área era de 608,238 mil há com uma produtividade de 1.096 kg por ha.

Dentre Nutrientes, o Nitrogênio (N) é o requerido em maior quantidade pela cultura da soja, pois os grãos são muito ricos em proteínas, apresentando um teor médio de 6,5% N. Desse modo, para se produzir 1.000 kg de grãos de soja são necessários 80 kg de N. Conseqüentemente, para obtenção de rendimentos de 3.000 kg de grãos/ha, são necessários 240 kg de N.

Neste sentido, um agravante na utilização dos fertilizantes nitrogenados reside na baixa eficiência de sua utilização pelas plantas, raramente ultrapassando 50%. Isso significa que, se o agricultor colocar 100 kg de N no solo, 50 kg serão perdidos, em um curto espaço de tempo, pelos processos de lixiviação e transformação em formas gasosas, tanto pela desnitrificação, como pela volatilização. Assim, para se fornecer os 240 kg de N necessários para a produção de 3.000 Kg de grãos/ha de soja seriam necessários, na verdade, 480 kg de N, considerando a aplicação de ureia (45% de N), 1.067 kg de ureia, inviabilizando economicamente a cultura (HUNGRIA et al., 2001).

Para o benefício da cultura e conseqüentemente do produtor, na soja, há a formação de estruturas, chamadas por nódulos, que conseguem converter o N_2 atmosférico em NH_3 assimilável pelas plantas, porém essa formação de nódulos não é tão simples assim. A formação de um nódulo é resultante de um processo complexo, envolvendo diversos estádios. Inicialmente, as sementes em germinação e as raízes exsudam moléculas que atraem quimicamente os rizóbios, outras que estimulam o crescimento das bactérias na rizosfera da planta hospedeira e outras que desencadeiam a expressão de diversos genes, tanto da bactéria como da planta hospedeira. A seguir as bactérias penetram na raiz da soja e provocam o crescimento de células específicas da planta hospedeira, formando os nódulos, onde ficarão alojadas. Quando os nódulos estão em plena atividade apresentam, em sua parte interna, coloração rósea intensa (Figura 1), devido a atividade da leghemoglobina, cuja função é a mesma da hemoglobina do sangue humano, ou seja, o transporte de oxigênio. Elemento este fornecido pela planta junto com outros componentes necessários para a vida das bactérias nos nódulos, por isso a planta também precisa investir um capital energético, investimento que traz grande retorno a nutrição das plantas. (HUNGRIA et al., 2001)

A soja é uma das culturas mais antigas do mundo, originária da China, sendo trazida ao Brasil, porém nossos solos não contem bactérias (rizóbios) nativas capazes de realizar este processo de fixação, por isso precisamos colocar estas bactérias no solo para que efetuem o processo de infecção e formação de nódulos nas plantas de soja.

Estas bactérias de gênero específico chamados *Bradyrhizobium japonicum* e/ou *Bradyrhizobium elkanii*, são colocados no solo usualmente através das sementes de soja como veículo para a bactéria, isso chamamos de inoculação. No primeiro ano de cultivo esse processo se torna imprescindível para se produzir soja. Já em áreas antigas de cultivo da oleaginosa pode se ter uma população de *Bradyrhizobium* estabelecida nos solos e até mesmo bastante elevada, da ordem de 10^3 podendo chegar até a 10^6 bactérias por grama de solo (HUNGRIA et al., 2001)

Essas bactérias até conseguem formar nódulos e a fixar N_2 , mais não de forma eficiente. Pela falta de informação sobre a necessidade de reinoculação, poucos agricultores utilizavam essa pratica. Como exemplo dos resultados obtidos pela Embrapa (2008), durante três safras os ganhos médios obtidos foram na ordem de 8% de incremento em produtividade com o uso de inoculantes comuns. Contudo foram constatados em alguns experimentos um incremento de até 23% no rendimento e de até 25% no teor de N nos grãos (proteína), a ação das bactérias fixadoras de N_2 desempenha um papel fundamental para a solução desse problema, pois o N proveniente do processo biológico é mais facilmente transcolado para os grãos do que o N mineral.

Outro ponto é que devemos reinocular pois no solo estas bactérias naturalizadas estão limitadas por diversos fatores ambientais e, principalmente nutricionais. Quando a germinação da soja se inicia, os compostos liberados pelas sementes e, a seguir, pelas raízes, atraem as bactérias para as raízes e estimulam a sua multiplicação. Os segmentos de raízes, porém, são suscetíveis a formação de nódulos apenas por poucas horas, durante o crescimento. Deste modo, muitas vezes as bactérias naturalizadas somente atingem as raízes e se tornam aptas a formar nódulos quando já há um determinado crescimento das mesmas. Resultando em muitos nódulos nas raízes secundárias. Ao contrário da semente inoculada, carregando dezenas de milhares de bactérias, a formação dos nódulos é imediata, havendo abundancia de nódulos na coroa da raiz principal (HUNGRIA; CAMPOS et al., 2017), nódulos estes muito importantes para o estabelecimento do processo de fixação biológica e para que a planta não sofra deficiência inicial de nitrogênio.

Além disso, deve-se salientar que a inoculação das sementes promove a formação de um grande número de nódulos na coroa da raiz principal da planta, que são os mais eficientes e de grande importância para o estabelecimento do processo de fixação biológica de nitrogênio.

Mesmo com todos estes dados ainda há uma taxa de utilização muito baixa, segundo a ANPII - Associação Nacional dos Produtores e Importadores de Inoculantes - Com relação ao uso anual de inoculantes, como recomendado pelos órgãos de pesquisa, há uma grande diferença entre estados. Enquanto no Maranhão 100% dos entrevistados responderam que utilizam o produto todos os anos, no Rio Grande do Sul este número cai para 46%, o que demonstra um baixo uso da tecnologia justamente no estado onde teve início o uso comercial do inoculante no Brasil. Isto servirá de orientação tanto para as empresas como para a ANPII, orientando um forte trabalho de difusão do produto no estado do Sul, o terceiro maior plantador de soja do país. Em geral os estados do Centro Oeste apresentam um maior índice de uso do produto: Piauí com 90%, Bahia com 92%, Mato Grosso do Sul com 88%.

Mas talvez o dado mais importante seja o referente à pergunta "Por que não usa inoculante?". 16% dos entrevistados não acreditam nas vantagens do inoculante, não percebendo o aumento de produtividade que o produto traz para as lavouras de soja. A maioria, 38%, não usa porque julga que dá muito trabalho fazer a mistura com as sementes, outro dado muito importante obtido com esta questão foi o de que 33% não usam inoculante porque acreditam que a bactéria já existente no solo é suficiente para prover todo o nitrogênio necessário.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar e comprovar a eficiência na pré inoculação de sementes de soja. Comparando uma inoculação 4 dias antes da semeadura com o padrão produtor, inoculado no dia da semeadura

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local do Trabalho

Os dados foram obtidos no período de 2008 a 2016 em áreas distintas do estado do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Em especial e maior intensidade as regiões do Sul de MT, Vale do Araguaia, Região Centro Norte MT, Vale do Parecis e Sul do MS. Totalizando 128 áreas comparativas. Os critérios para escolha das áreas foram de escolha do produtor, tendo só como regra que o trabalho fosse realizado lado a lado, ou seja, no mesmo lote do padrão, decidindo e optando por lotes com a maior homogeneidade de solo, evitando manchas, curvas e falhas. Destas 128, tivemos trabalhos em áreas de cultivo anterior de soja e áreas de primeiro cultivo, áreas mais arenosas e áreas mais argilosas. Os tratos culturais e manejo eram os empregados pelo produtor em questão, sem diferenciação para a área tratada.

2.2. Inoculação e Tratamento de Sementes

As áreas consistiam em parcelas de no mínimo 10 ha para cada tratamento, sendo que lado a lado e apenas dois tratamentos, estes apenas se diferiam pelo uso do inoculante, a área com Nitragin Optimize Power (NOP) era tratada 4 dias antes da semeadura, com os mesmos produtos químicos utilizados pelo agricultor, enquanto o Padrão Produtor (PP) era tratado no dia. Sempre com a utilização de químico e com o inoculante usual da fazenda. A inoculação era sempre feita na fazenda e com a utilização do equipamento do produtor, as dosagens foram sempre as estipuladas pelo fabricante e do Padrão Produtor a dose e produto usual dele.

2.3. Coleta de Plantas

Aos 30 dias após a emergência (DAE) em intervalo de estádio V3 até V5, eram selecionados 4 pontos distintos de cada tratamento, com o uso do lançamento de um bastão para definir local de coleta, a amostra era tomada

onde o mesmo caísse. Neste ponto, numeravam-se 10 plantas e apenas três plantas na mesma linha eram coletadas. As plantas eram numeradas como 3, 5 e 7, estas eram cuidadosamente tiradas com o auxílio de uma pá de corte (Figura 02). Essa numeração foi estipulada para evitar tendências na coleta. Estas plantas eram acondicionadas em sacos de papel para depois realizar as avaliações.



Figura 1. Coloração rósea de um nódulo ativo, presença da leghemoglobina.

Figura 2. Esquema de coleta de plantas para medições e contagem de nódulos e ferramenta utilizada para arranquio das plantas.

Figura 3. Altura da Planta (H) e Comprimento de raiz (C).

Figura 4. Cilindro imaginário considerando dentro do mesmo Nódulos Primários.

Figura 5. Corte de um Nódulo mostrando a coloração Rosea no seu interior.

2.4. Avaliações de Planta.

As avaliações das plantas consistiram de: altura de planta e comprimento de raiz (Figura 3), nódulos totais e nódulos na raiz principal.

Altura da planta: mediu-se com auxílio de uma trena, do nível do solo até a última folha da planta. Foram avaliadas 12 plantas por tratamento.

Profundidade de raiz: mediu-se com auxílio de uma trena, do nível do solo até a ponta das raízes (Figura 3). Foram avaliadas 12 plantas por tratamento.

Para a contagem de nódulos na raiz principal era imaginado um cilindro ao redor da raiz principal de profundidade cerca de 7 cm e de distância 2,0 a 2,5 cm da Raiz principal, dentro deste cilindro imaginário (Figura 4) era contados os nódulos destacando os mesmos da raiz e separando para posterior fotografia e para não ocasionar erro e confusão na hora da contagem. Sempre observando se os nódulos estavam funcionais, isso devido a presença da leghemoglobina que dá a tonalidade avermelhada do interior do nódulo (Figura 5)

2.5. Produtividade

Os dados de produtividade foram obtidos em 8 safras consecutivas em vários tipos de solo, relevo e clima.

Com o auxílio do produtor as áreas eram colhidas separadas, demarcadas e marcadas com o auxílio de GPS, após a pesagem de cada parcela pegava-se a análise de impureza e umidade para se ter o valor corrigido da mesma para os 13%. Essas análises geralmente são feitas no descarregamento dos grãos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intuito foi introduzir uma nova tecnologia ao produtor, onde podemos ter um intervalo seguro entre o tratamento e inoculação da semente até a semeadura de até quatro dias sem perdas significativas no número de Unidades formadoras de Colonia (UFC) por semente, isso na presença dos químicos, como inseticidas e fungicidas. Observamos que nestes anos houve um aumento significativo no número de nódulos e incremento no rendimento. Tivemos nestes anos 128 áreas comparativas, sempre Nitragin Optimize Power vs Padrão utilizado pela fazenda (inoculado).

Em função da análise dos dados tivemos uma média de ganho de rendimento na ordem de 2,2 sacos por ha, com média de 4,57% de aumento em rendimento (figura 06) e com mais de 65% dos trabalhos com rendimentos até 10% superiores ao Padrão (Figura 07). Em termos de nodulação na raiz principal, tivemos aumento no número de nódulos na ordem de 27,12% (Figuras 8 e 9), altura de plantas 10,15% e comprimento de raiz 15,31% a mais nas áreas com Optimize Power (Figura 9).

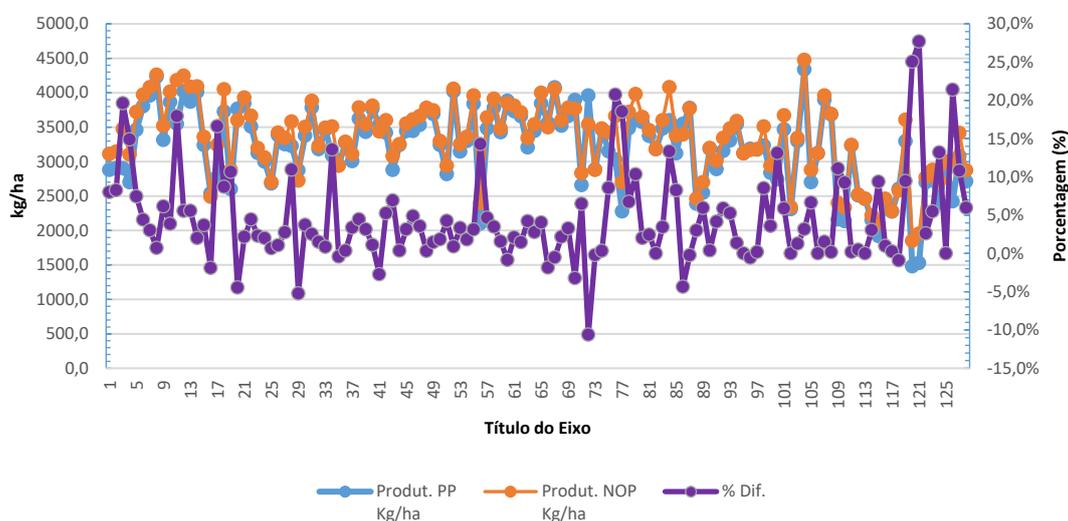


Figura 6. Rendimento em Kg/ha de soja com Nitragin Optimize Power (NOP) em comparação com o Padrão Produtor (PP) e a porcentagem de diferença entre os comparativos (direita).

Na figura 7 podemos analisar que obtivemos em 69,5% da áreas incrementos de produtividade de até 10% em relação ao padrão produtor e que em 11,7% dos casos tivemos um incremento entre 10 a 20%, em 3,1% dos casos ganhos de incrementos em produtividade acima dos 20%, 3,9% dos

casos empatamos com o Padrão Produtor, que para o agricultor também é ponto positivo, pois ganha-se na segurança de poder armazenar uma semente por até quatro dias com o mesmo benefício de se tratar no dia. Tivemos uma perda de 11,7% dos trabalhos, que a mesma pode estar ligada a algum fator que possa ter prejudicado o inoculante antes do tratamento, como transporte, exposição a altas temperaturas, violação de embalagem ou algum erro na sequência de mistura dos produtos no tanque de tratamento. Mesmo assim se somarmos temos que em 88,3% dos trabalhos, tivemos sucesso com a pré inoculação, isso porque o Nitragin Optimize Power possui agentes protetores que garantem a sobrevivência das Bactérias por este período analisado aqui neste trabalho. Assegurando que no plantio se tenha uma quantidade de bactérias para ocasionar uma excelente infecção e nodulação conforme as diferenças em número de nódulos obtidas neste trabalho.

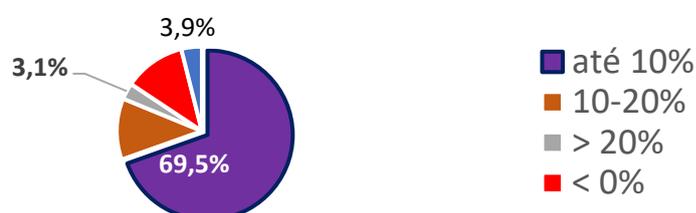


Figura 7. Porcentagem dos trabalhos que obtiveram os resultados a mais de produtividade.

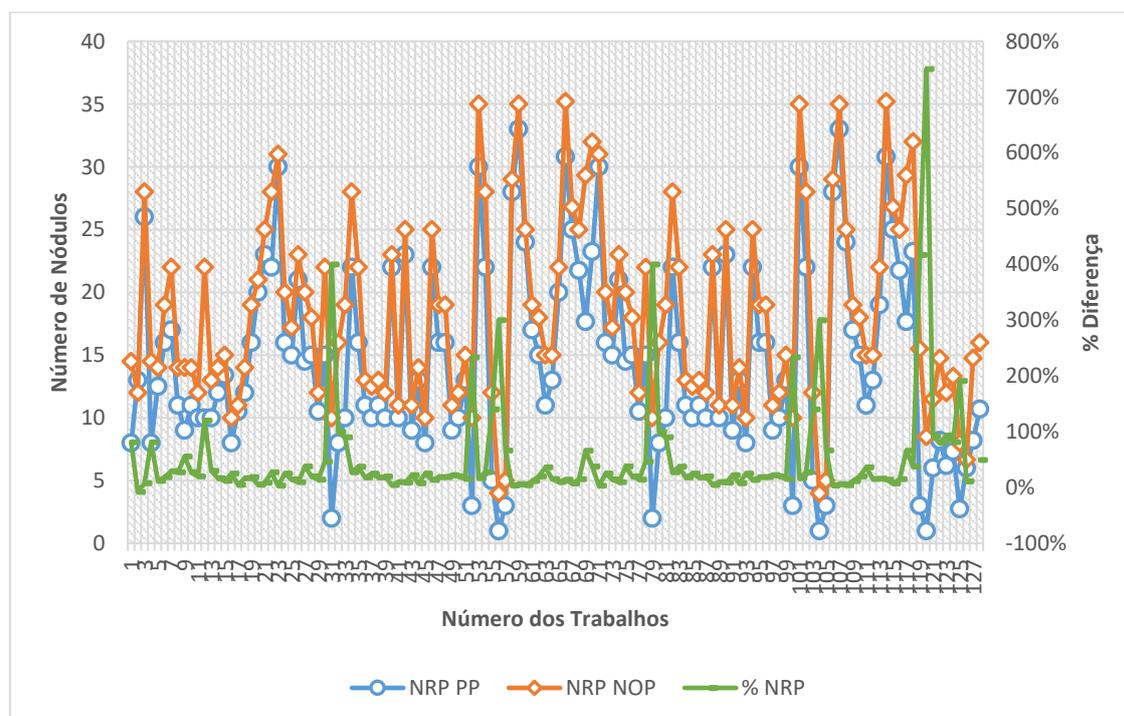


Figura 8. Diferença numérica (esquerda) e percentual (direita) do número de Nódulos na Raiz Principal (NRP) do Optimize Power (NOP) vs Padrão Produtor (PP).

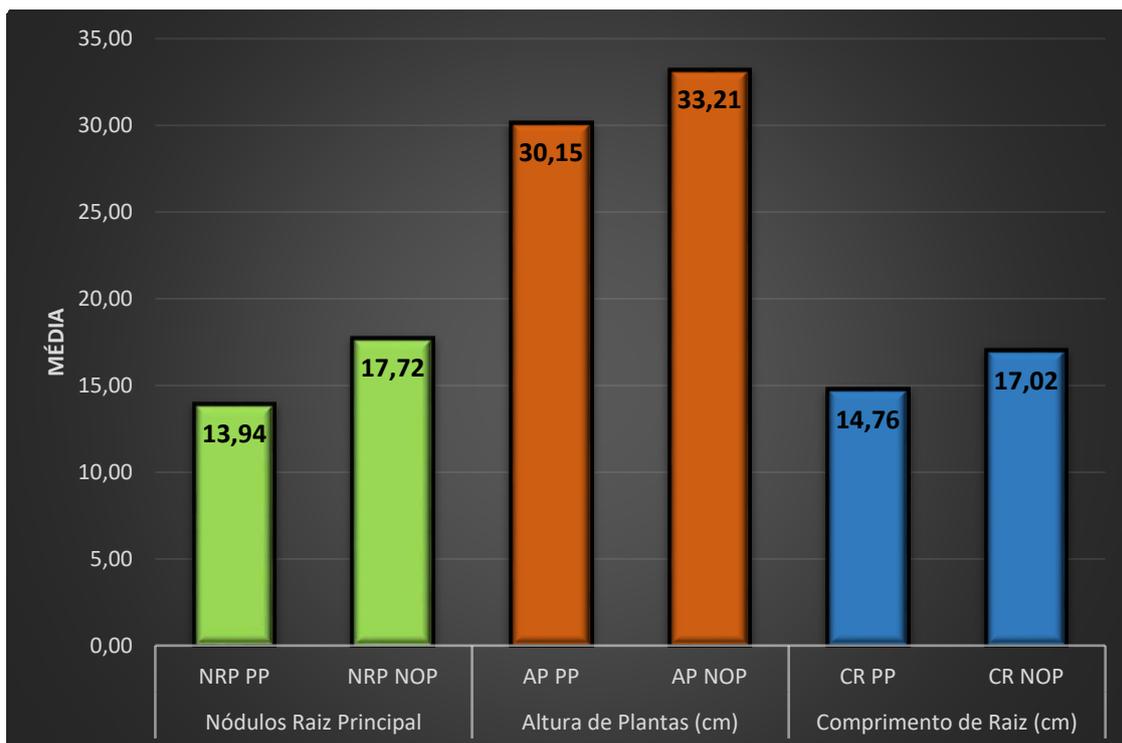


Figura 9. Diferença média dos tratamentos de Nódulos Raiz Principal (NRP), Altura de Plantas (AP) e Comprimento de Raiz (CR) do Nitragin Optimize Power (NOP) em comparação ao Padrão Produtor (PP).

Neste trabalho testamos o **Optimize Power®** que é um novo conceito em inoculação para tratamento biológico de sementes de soja, que combina bactérias de espécies *Bradyrhizobium japonicum* e *Bradyrhizobium elkanii* selecionadas para uma eficiente fixação biológica de nitrogênio, com aporte consistente e específico de moléculas naturais bioativas do complexo dos lipíto-oligosacáridos (LCO) que promovem melhorias no crescimento vegetal. A tecnologia LCO foi desenvolvida, melhorada e patenteada a partir da caracterização, produção e purificação de moléculas naturalmente produzidas pelos rizóbios para a iniciação da nodulação e infecção bacteriana que da origem a fixação biológica do nitrogênio em leguminosas. O aporte específico destas moléculas tem mostrado mudanças no crescimento inicial das plantas, melhorando assim seu crescimento durante a implementação. Associado a isto um protetor bacteriano chamado BioPower que é um bioaditivo e bioprotetor, agindo como osmoprotetor e antidessecante, responsável pela proteção bacteriana contra os produtos fitossanitários. Podendo uma semente inoculada ficar até 4 dias tratadas (com químicos) sem haver perdas significativas na

concentração das bactérias. Produto este registrado no Ministério da Agricultura para tratamento de sementes de soja.

4. COMENTÁRIO FINAL

Constatou-se que o emprego da tecnologia com Optimize Power resulta em uma nodulação maior e mais eficiente com mais nódulos em volta da coroa principal da raiz e sobretudo proporcionando uma segurança e autonomia para que esta semente permanecer até quatro dias pré tratada com inoculantes e químicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T.; CAMPO, R.J. **A inoculação da soja**. EMBRAPA, Londrina, p.28, 1997.

CÂMARA, G.M.S. **Bases de Fisiologia da Cultura da Soja**. Piracicaba: 2000.

CAMPO E NEGOCIO. **Inoculação com Bradyrhizobium garante alta produtividade na soja**. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/inoculacao-com-bradyrhizobium-garante-alta-produtividade-na-soja/>>. Acesso em: agosto de 2015.

CARVALHO, R.S. **As bactérias dos nódulos das raízes das leguminosas**. ESALQ, Piracicaba, p. 15, 1946.

VARGAS, M.A.T.; HUNGRIA, M. Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja. In: VARGAS, M.A.T.; HUNGRIA, M. **Biologia dos solos dos cerrados**. Embrapa-CPAC, Planaltina, p. 295-360, 1997.

HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T.; CAMPO, R.J.; GALERANI, P.R. **Adubação nitrogenada na soja?**. Embrapa Soja, Londrina, p.4, 1997.

LOUREIRO, M.F.; SANTOS, E.N.; HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J. **Efeito da reinoculação e da adubação nitrogenada no rendimento da soja em Mato Grosso**. Embrapa Soja, Londrina, p. 4, 2001.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **Fixação Biológica do Nitrogênio na Cultura da Soja**. Embrapa Soja, Londrina, p. 48, 2001.

MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. **A soja no Brasil**. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, p. 1062, 1977.