Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.11, 2024
ISSN 2178-6925

A IMPORTÂNCIA DE INOCULANTES NO SULCO DE PLANTIO

THE IMPORTANCE OF INOCULANTS IN PLANTING FURROWS

Rafael Luvizutto
Estudante do curso de Agronomia da IESC/FAG – Iesc, Brasil;
Email: rafael_luvizutto@hotmail.com

Igor Natan Santana Lopes
Estudante do Curso de Agronomia da IESC/FAG, Brasil;
Email: igornatanslto@hotmail.com

Ronaldo Pereira Lima
Mestre em Agroernegia, Docente do Curso de Agronomia da IESC/FAG, Brasil;
Email: ronaldoagroenergia@gmail.com

RESUMO

A inoculação é um importante fenômeno da natureza, sendo responsável pelo aporte de nitrogênio, o nutriente necessário em maior quantidade para os vegetais. Está tecnologia é de grande relevância na produção agrícola. Visto que a utilização de inoculantes é um importante método para aumentar os patamares da produção na lavoura, que estão relacionada desde a fixação de nitrogênio até a tolerância a estresses hídrico, atuando na melhoria do solo permitindo a sustentabilidade. Dentro deste contexto, surge a seguinte problemática: Qual a necessidade para a utilização do uso de inoculantes para a plantação? E qual a importância deste processo para o plantio? Esta pesquisa tem por objetivo geral relatar sobre a importância dos inoculantes no sulco de plantio. Tendo ainda como objetivo o aprofundamento sobre as percepções valiosas para produtores, pesquisadores e demais profissionais do setor agrícola que buscam otimizar a produção de alimentos de forma ecológica, relatando os métodos utilizados para executar este processo, e relatando sobre a diferença entre inoculantes

biológicos e os bioinsumos**.** O presente artigo foi realizado através de um levantamento bibliográfico, realizado por meio de uma revisão de literatura de caráter qualitativo considerando a relevância do tema. Ao fim desta pesquisa pode se concluir que a utilização de inoculantes no sulco de plantio, trazer grandes benefícios, sendo de grande importância para os agricultores.

Palavras-Chaves: Inoculantes; Fixação de Nitrogênio; Bactérias e Tecnologia de Aplicação.

ABSTRACT

Inoculation is an important natural phenomenon responsible for the supply of nitrogen, the nutrient needed in the largest quantities by plants. This technology is highly relevant in agricultural production. The use of inoculants is a significant method for increasing production levels in crops, related to nitrogen fixation and tolerance to water stress, while improving soil health and promoting sustainability. Within this context, the following questions arise: What is the necessity for the use of inoculants in planting? And what is the importance of this process for planting? This research aims to report on the significance of inoculants in planting furrows. It also seeks to deepen valuable insights for producers, researchers, and Other professionals in the agricultural sector who aim to optimize food production ecologically, detailing the methods used to implement this process and discussing the differences between biological inoculants and bioinputs. This article is based on a bibliographic survey conducted through a qualitative literature review, considering the relevance of the topic. In conclusion, this research shows that the use of inoculants in planting furrows brings substantial benefits and is of great importance to farmers.

Keywords: Inoculants; Nitrogen Fixation; Bacteria and Application Technology**.**

INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos tem sido notado um aumento da população mundial, fato que poderá ocasionar um crescimento na produção agrícola de 50% até o ano de 2050. Entretanto, este aumento na área agrícola do Brasil, é tida como restringida a poucas áreas cultiváveis, devido a precisar ter um cuidado ambiental. Dentre este cenário, os fertilizantes químicos possuem um relevante papel na promoção do aumento da produção de alimentos. Visto que pesquisas apontam uma relação entre o aumento da produção e o consumo de fertilizantes químicos na agricultura (FLORENCIO, et. Al., 2022).

Sendo que no Brasil a produtividade dos grãos, cereais e sementes entre 1970 a 2020 teve um aumento aproximadamente de 650%, onde também foi constatado um crescimento de 160% na criação de novas áreas de plantio. De acordo com FAO afirma que a comercialização de fertilizantes no Brasil teve um crescimento de 440% nos últimos 50 anos, e já a produção do mesmo cresceu 350%, e na área de plantio 150%. Este crescimento é graças aos agricultores, produtores rurais e os avanços tecnológicos que são executados no campo com o intuito de aumentar a produção, onde essas tecnologias vão da semente, fertilizantes, defensivos, implementos até a colheita. Portanto atualmente, tem sido adotado a utilização de insumos biológicos utilizados na fixação e mobilização dos nutrientes do solo, e nos inoculantes (MEERT, et. Al., 2020).

A inoculação é um importante fenômeno da natureza, sendo responsável pelo aporte de nitrogênio, o nutriente necessário em maior quantidade para os vegetais. Está tecnologia é de grande relevância na produção agrícola. Visto que a utilização de inoculantes é um importante método para aumentar os patamares da produção na lavoura, que estão relacionada desde a fixação de nitrogênio até a tolerância a estresses hídrico, atuando na melhoria do solo permitindo a sustentabilidade (FLORENCIO, et. Al., 2022).

Por ventura, os inoculantes são os insumos biológico com microrganismos capazes de efetivar papeis benéficos e necessários para o desenvolvimento das plantas. Os mesmos contêm bactérias que fazem a formação de nódulos nas raízes das plantas, sendo desenvolvido e produzido de acordo com os protocolos exigidos pela Rede de Laboratórios para a Recomendação, Padronização e

Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola solo (SILVEIRA, et. Al., 2021).

Portanto dentre as vastas vantagens da tecnologia de inoculação no sulco de plantio, as principais são as de eliminar o contato das bactérias com os tratamentos de sementes com fungicidas e inseticidas, a redução da mão de obra no tratamento e retratamento de sementes, a maior eficiência e precisão de contato das sementes com o inoculante e a praticidade e autonomia para produtores. Dentro deste contexto dar-se a importância deste método, onde entende-se o solo sendo uma estrutura vida e não somente um substrato utilizado para suporte das plantas, sendo que a qualidade deste é baseada nos três pilares, sendo ele físico, químico e biológico (MEERT, et. Al., 2020).

Considerando assim a estrutura biológica do solo é constituída pelos microrganismos, macrofauna e suas substâncias, sendo importante para a manutenção da produtividade das lavouras. Sendo que uma das técnicas de melhorar a qualidade do solo é o uso de inoculantes que terão o papel de estrutura biológica, químicas e física, que irá favorecer a saúde do solo (SILVEIRA, et. Al., 2021).

Dentro deste contexto, surge a seguinte problemática: Quais a necessidade para a utilização do uso de inoculantes para a plantação? E qual a importância deste processo para o plantio?

Contudo pode ser observado que a inoculação no sulco de plantio tem sido cada vez mais importante na agricultura do Brasil, devido a este processo possui uma relevante produtividade. Sendo que esta produtividade é gerada através da união de três requisitos sendo a aplicação precisa e localizada diretamente no sulco do plantio, no momento ideal e na dosagem correta, de modo racional e uniforme, com isso dar-se a importante deste estudo para obter conhecimentos e promover fatos importantes que possam auxiliar os profissionais da área e demais.

Esta pesquisa tem por objetivo geral relatar sobre a importância dos inoculantes no sulco de plantio. Tendo ainda como objetivo o aprofundamento sobre as percepções valiosas para produtores, pesquisadores e demais profissionais do setor agrícola que buscam otimizar a produção de alimentos de

forma ecológica, relatando os métodos utilizados para executar este processo, e relatando sobre a diferença entre inoculantes biológicos e os bioinsumos**.**

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Inoculantes Microbianos

Os inoculantes microbianos são considerados bioprodutos que possuem microrganismos vivos, os quais são aplicados no solo, sementes ou folhas proporcionam um aumento no desenvolvimento do plantio. Sendo que sua aplicação na agricultura tem permitido um grande aumento da produtividade agrícola e diminuição de prejuízos no meio ambiente que são ocasionados devido a aplicação exagerada de herbicidas, fertilizantes químicos e os herbicidas (SILVA; ALCANTARA, 2022).

Contudo Zibiani et. Al. (2023) relata que os inoculantes microbianos possuem várias formas de ação, sendo elas:

1. Pela liberação de agentes químicos que estimulam o desenvolvimento de plantas, e ainda podem aumentar a resistência destas em ocasião de estresse;
2. Sendo ainda em agentes de biocontrole, minimizando a incidência de doenças ocasionadas por fitopatógenos nas plantas;
3. Promovendo a ação de biofertilizantes em solubilização e assim causando o crescimento da qualidade dos nutrientes vitais e para as plantas, sendo o nitrogênio, enxofre, potássio, fósforo e outros.

Por ventura diversos microrganismos reportados podem atuar em muitos mecanismos de ação, incluindo promovendo o aumento e desenvolvimento de plantas, sendo estes as bactérias, fungos micorrizas e fungos filamentosos de vários gêneros e outros. Sendo que estes agentes podem viver livres no solo ou em relação simbiótica com as plantas, podendo

ainda ser aplicados de modo separados ou co-inoculados (CASTRO; ARAUJO, 2018).

Visto que um dos usos mais relevantes de inoculantes está na fixação biológica de nitrogênio, sendo que este pode permitir o aumento da disponibilidade deste nutriente para as plantas. Assim o nitrogênio é o componente nutritivo mais almejado pelas plantas, sendo de extrema importância para o desenvolvimento de biomoléculas sendo por exemplo, as proteínas. Mesmo que esteja com grande abundância na terra, estas plantas assimilam este componente como nitrato ou amônio (CERIBELI, 2019).

Portanto a fixação biológica do nitrogênio tem a ação de minimizar o nitrogênio atmosférico em amônio por meio um completo de enzimas nitrogenase. Na qual os microrganismos que são capazes de efeituar este processo estão divididos em dois grupos sendo: fixadores simbióticos e não simbióticos. Podendo assim entender que os inoculantes microbianos permitem que seja solubilizado o fósforo que está no solo, podendo assim diminuir o uso de fertilizantes químicos e causar um aumento na produção do plantio para recuperar o fósforo legado ou residual (SILVA, 2023).

Uso de inoculantes Azospirillum brasilense e Bradyrhizobium no plantio

A *Azospirillum* brasilense é constituída por bactérias promotoras de desenvolvimento em plantas que estão relacionadas a rizosfera, estando situado dentro e fora das raízes. Nota-se que estas bactérias fornecem benefícios a décadas para gramíneas, sendo os principais na plantação do milho e trigo aos quais o *Azospirillum* permite que estas plantas possuem uma maior capacidade de absorção de nutrientes, sendo entre estas substâncias o nitrogênio, para o crescimento de raízes. Sendo que nos últimos anos, estudos apontaram os benefícios da bactéria também na soja, onde a uma grande relação da *Bradyrhizobium*, na inoculação (MESQUITA; SILVA, 2023).

Sendo que o uso da *Azospirillum* na soja foi constituída recentemente entre a agricultura e a mesma tem a necessidade de uma maior difusão no ambiente da agricultura brasileira. Podendo assim dizer que os benefícios da coinoculação são consistentes e estáveis, e o investimento que necessita

realizar para o mesmo é considerado modesto quando relacionando ao seu retorno. Contudo é de extrema necessidade que haja boas práticas de manejo da coinoculação por parte dos agricultores e produtores da área para que alcancem resultados positivos (HENNING; LEITE, 2023).

Sendo assim este mesmo autor ressalva ainda que o *Bradyrhizobium* faz um processo de formação de simbiose com as raízes principalmente da soja, causando uma melhoria do acesso ao nitrogênio enquanto no caso da *Azospirillum* causa o crescimento, e aumento o desenvolvimento das raízes e a captura de nutrientes.

E assim, nota-se que a relação destas bactérias tem o objetivo de causar o aumento de modo considerável na produção da soja, fornecendo assim nitrogênio às plantas, aumentando ainda o crescimento e melhorando o perfil nutricional do plantio.

Benefícios dos Inoculantes na agricultura

Este processo quando está em simbiose, ou seja, quando há uma relação que ambos os indivíduos sejam beneficiados, assim como por exemplo, quando as plantas, os microrganismos que estão nos inoculantes, permitem uma ação benéfica no crescimento vegetal, e assim, a utilização do mesmo necessita ser difundida. Visto ainda que um ponto positivo é a capacidade de distribuir nutrientes que por sua vez, não estão presente em plantas como o nitrogênio atmosférico e o fósforo contido no solo, ocasionando ainda o aumento em absorver a água e nutrientes, síntese e liberação de hormônios vegetais que permitem um desenvolvimento radicular e aumentando a tolerância ao estresse por falta de água e altas temperaturas, protegendo as plantas contra pragas de solo e melhorias na produção agrícola (MESQUITA; SILVA, 2023).

Assim os inoculantes precisam ser utilizados como um método a disposição dos agricultores com o objetivo de aumentar a produção da lavoura, onde os microrganismos contidos nestes produtos como por exemplo, *Azospirillum brasilense* que auxiliam no crescimento das raízes podendo assim ajudar na eficiência da absorção de água e nutrientes, onde a presença desse inoculante junto com a aplicação do fertilizante nitrogenado (SILVA, 2023).

Nota-se que quando analisado as alterações no clima das áreas agrícolas, observar-se que estão sempre sujeitas a partes negativas com relação ao crescimento e desenvolvimento das plantas, sendo que este processo pode ser ocasionado devido à falta de água ou a limitação hídrica, a qual pode ocasionar a queda na produção. Assim a utilização de inoculantes as bases de microrganismo podem diminuir os efeitos negativos do déficit hídrico por meio de estímulos que permitam que esta plantação tolere esta condição (MESQUITA; SILVA, 2023).

Utilização de inoculantes no plantio

A primeira etapa a ser avaliada na utilização dos inoculantes é a procedência do produto, os mesmos devem utilizar os registrados no MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), estando na validade, os quais passaram por armazenagem e transporte correto. Sendo que estes produtos podem ser colocados no tratamento de sementes via sulco de plantio ou área total (HENNING; LEITE, 2023).

Sendo de grande relevância a tecnologia do produto devendo possuir a qualidade de formulação que garante assim qualidade e viabilidade dos microrganismos em um espaço de tempo maior com relação ao armazenamento, entre estes a tecnologia de adesão do produto à semente, a refrigeração e o processo de compatibilidade entre outros defensivos como fungicidas e inseticidas (SILVA, 2023).

Na utilização deste método no tratamento de sementes, é recomendado escolher produtos que possam associar aos defensivos e que possam manter estes microrganismos de forma viável por um maior tempo no final do tratamento da semente. Sendo de grande importância considerar este processo, pois assim o produtor tem a habilidade de fazer o tratamento e plantação corretamente da semente no mesmo dia ou até no dia seguinte. Sendo imprescindível a utilização da dose recomendada pelo fabricante para que se obtenha resultados mais positivos e almejados (HENNING; LEITE, 2023).

Contudo a utilização do sulco de plantio é considerado um método de grande necessidade para o uso de inoculante, pelo fato, de que várias vezes o

produtor tem acesso a semente tratada, onde a mesmo não possui uma estrutura para fazer o tratamento dos produtos biológicos, e assim, faça o uso de pulverizadores de sulco, permitem o uso de uma ou mais inoculantes. Sendo que este método é considerado uma ferramenta que o produtor precisaria utilizar para que pudesse aumentar os patamares de produção da lavoura, devido ao mesmo, proporciona benefícios como o crescimento e desenvolvimento da cultura, aumentando a qualidade da absorção de água e nutrientes, fazendo ainda o aumento da tolerância ao estresse hídrico e térmico e fornecendo uma melhoria no solo (DELBON, 2023).

Atuação dos Inoculantes

No mercado atual existem inoculantes líquidos, em gel, turfosos e em novas formulações. Sendo que o inoculante em líquido podem ser aplicados em sementes e sulco de semeadura. Já o a base de turfa só pode ser aplicada em semente. Portanto o inoculante tem o intuito de agir por meio das bactérias que fixam no nitrogênio nas raízes das plantas, agindo de modo positivo nas leguminosas, podendo assim dispensar o uso do nitrogênio na cobertura (ADAME; BALBINO; FORNARI, 2023).

Sendo que as bactérias que são consideradas mais fixadoras de nitrogênio são as do gênero Rhizobium e Bradyrhizobium que são relacionadas a leguminosas, e diversas espécies de *Azospirillum*, associadas a gramíneas. De acordo com pesquisas realizadas pela Associação Nacional de Produtores e Importadores de Inoculantes (ANPII), a utilização de inoculantes já está em 85% das áreas de soja. Visto ainda que 97% destes ativos que são utilizados no Brasil são produzidos aqui mesmo no país, fazendo com que os números de registros de produtos biológicos aumentem com o passar dos anos (DELBON, 2023).

Visto que os inoculantes tem um importante papel no plantio, pode ser citado por exemplo, no plantio de soja, onde quando fixado biologicamente o nitrogênio tem a capacidade de substituir de modo geral a necessidade do uso de adubação nitrogenada. No qual o inoculante por sua vez, possuindo microrganismos como bactérias únicas sendo de *Rhizobium* e/ou *Bradyhrizobium,* onde quando estas são associadas às raízes da soja, tem a

possibilidade de converter o nitrogênio da atmosfera em compostos nitrogenados, em quantidades necessárias para o uso da cultura (ADAME; BALBINO; FORNARI, 2023).

Sendo que este método traz uma grande economia com o método de trocar a utilização de fertilizantes nitrogenados industrializados por meio de incubação, há também o fato do mesmo se tratar de uma tecnologia considerada simples e sustentável. Contudo pesquisas realizadas pela Empraba Agroecologia diz que as bactérias são capazes de diminuir o nitrogênio do ar por um meio em que as plantas possam assimilar, uma espécie conhecida como Herbaspirillum seropedicae. No qual o inoculante a base dessas bactérias tem o objetivo de diminuir a necessidade de adubação nitrogenada, também causa o aumento na resistência a estresses ambientais, como o estresse hídrico, além de possuir uma maior eficiência na absorção da água e outros nutrientes que estão disponíveis no solo (FLORENCIO, et. Al., 2022).

Portanto é necessário ressaltar que a aplicação dos inoculantes e outros bioinsumos devem ser colocados na planta exatamente quando vai ser realizado a cultura. Assim, a utilização dos inoculantes é importante para auxiliar o período de enraizar as plantas. Nota-se que em plantas de ciclo anual, pode ser visto por exemplo, que a inoculação deve ser feita por tratamento de sementes ou no próprio sulco das sementes. Já quando é feita em culturas perenes, a inoculação deve ser realizada no momento em que essas plantas estão iniciando sua produção, depois de um período de alteração, de seca e/ou de temperatura. Com isso, é imprescindível ser exato no momento de colocar o ingrediente biológico no local de sua ação (MEERT, et. Al., 2020).

Vale ainda ressaltar que a soja (leguminosa) e o milho (gramívneas) por exemplo, em ambos os casos a efetivação dos inoculantes biológicos são diferentes. Onde na cultivação da soja a cultura pode ser atendida 100%, porém no milho a necessidade de uma complementação. Neste caso o assunto seria de bioinsumos e insumos tradicionais, onde a regra é de complementariedade. Sabendo ainda que onde tem uma boa estrutura mineral de solo e de componentes nutricionais, poderá ser auxiliados com insumos comuns com o intuito de potencializar a produtividade do mesmo (FLORENCIO, et. Al., 2022).

Diferença entre Inoculantes Biológicos e os Bioinsumos

De acordo com Silveira et. Al. (2021) afirmam que os inoculantes biológicos são considerados bioinsumos que estão no mercado e tem o intuito está na fixação de nitrogênio que permite o crescimento das plantas. Sendo que entre os demais bioinsumos são os:

- **Agentes Biológicos de Controle:** São os organismos vivos que fazem o controle das pragas de modo natural em relação a inimigos e predadrores naturais.
- **Bioestimulantes:** Estes são os produtos criados por meio de substancias que podem ser aplicadas nas sementes, no solo ou plantas com o objetivo de trazer melhorias no seu crescimento, no desempenho das raízes, na germinação e nas variadas alterações fisiológicas das plantas.
- **Biofertilizantes:** Estes são os compostos por componentes ativos ou substancias orgânicas animais, vegetais ou microbióticas, que possuem o trabalho maximizar a produção e a qualidade do plantio.
- **Condicionadores biológicos de ambientes:** São os produtos que trazem melhoria produção microbiológica ambiental de produção.

METODOLOGIA

O presente artigo foi realizado através de um levantamento bibliográfico, realizado por meio de uma revisão de literatura de caráter qualitativo considerando a relevância do tema. A pesquisa foi realizada nos períodos de Fevereiro de 2024 a Junho de 2024 pesquisando artigos na biblioteca virtual: SciELO (Scientific Eletronic Library OnLine), Google Acadêmico e Arquivos de dissertações selecionando trabalhos em português para o desenvolvimento do tema abordado.

Para a pesquisa virtual, fez-se uso e combinação dos seguintes descritores: Inoculantes, Fixação de Nitrogênio, Bactérias e Tecnologia de

Aplicação. Dos artigos selecionados foram extraídas informações sobre a importância dos inoculantes no sulco de plantio. Com o intuito ainda de entender quais os benefícios estas técnicas trazem para o agronegócio e quais suas limitações.

De acordo com BATISTA & KUMADA (2021), a pesquisa bibliográfica é conceituada como estudo racional e sistemático que oferece informações sobre os problemas expostos, e uma melhoria de conhecimento científicos disponíveis sobre o estudo da importância do uso de inoculantes no sulco de plantio

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim desta pesquisa pode se concluir que a utilização de inoculantes no sulco de plantio, trazer grandes benefícios, sendo de grande importância para os agricultores. Visto que a utilização deste método pode permitir o aumento da fixação de nitrogênio onde, causando assim desenvolvimento do plantio de modo mais saudável e um aumento na produtividade.

Nota-se ainda que o uso de inoculantes traz também uma melhoria de saúde no colo, acarretando assim um aumento nos nutrientes e uma diminuição nas doenças. Observando também dentro desta pesquisa que o mesmo minimiza os custos de fertilização, onde o mesmo pode levar a uma redução de custos de fertilização e um aumento da rentabilidade da lavoura.

Por fim, observou-se a necessidade de mais estudos sobre o assunto, com o intuito de diversificar as informações corretas para os agricultores que fazem o uso deste processo, tendo ainda o objetivo de promover as formas corretas que devem ser seguidas para realizar o uso dos inoculantes e assim ter um resultado positivo dentre o plantio. Sendo assim de grande necessidade a publicação de mais estudos que abranjam o conhecimento sobre as bactérias que são fixadoras de nitrogênio e causam ainda o desenvolvimento de diversos tipos de ambientes de produção.

REFERÊNCIAS

ADAME, K.S.; BALBINO, L.A.; FORNARI, G.S. **Avaliação da aplicação do inoculanteno sulco da semeadura do milho.** 3º City Farm , ISSN 2965-5668. Santa Catarina: 2023;

CASTRO, J.R.P.; ARAUJO, S. Importância dos inoculantes para a economia Brasileira. **Revista Agroanalysis.** São Paulo: 2018;

CERIBELI, A.R.A. **Re-inoculação de bactérias fixadoras de nitrogênio da cultura da soja e viabilidade econômica (Dissertação para Mestrado em Ciências Agrárias-Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano).** Rio Verde- GO: 2019;

DELBON, S.L.O. **Utilização de inoculantes biológicos para fixação de nitrogênio em leguminosas (Monografia em Bacharelado de Engenharia Química da Universidade Federal de Uberlândia).** Uberlândia: 2023;

FLORENCIO, C. et. al. Avanços na produção e formulação de inoculantes microbianos visando uma agricultura mais sustentável. **Revista Quim**. **Nova**, Vol. 45, N. 9, Pag. 1133-1145. São Paulo: 2022;

HENNING, F.A. LEITE, R.M.V.B.C. **Coinoculação da soja com Bradyrhizobium e Azospirillum na Safra 2022/2023 no Paraná**. Ed. 1. Londrina: 2023. Disponível em: < https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1156579/1/p-209-ETC-1-RPS-2023-res-exp-2-22.pdf> Acesso em: 22/04/2023;

MESQUISTA, C.J.; SILVA, T.P. Desenvolvimento da soja submetida a diferentes formas de inoculação e coinoculação com Bradyrhizobium japonicum E Azospirillum brasilense. **Revista Agroveterinária**, Vol. 5, N. 1, Pag. 1 – 21.Minas Gerais: 2023;

MEERT, L. et. Al. Diferentes inoculantes, formas de inoculação e seus efeitos sobre as características agronômicas da cultura da soja. **Revista Research, Society and Development**, Vol. 9, N. 10. Centro Oeste: 2020;

SILVA, C.C.R.F.; ALCANTARA, R.M.C.M. **Formas de aplicação de inoculantes e sua influência sobre a produtividade do feijão-caupi (VIII Jornada Científica).** Meio Norte: 2022;

SILVEIRA, P.G.; SILVA, E.A.R.; NAKAO, A.H.; CARVALHO, J.B. Efeito de doses de cobalto e molibdênio aplicadas no sulco de plantio da soja inoculada com Bradyrhizobium. **Revista Unifunec Cient. Mult.,** Vol.10, N.12. São Paulo: 2021;

SILVA, A.L.S. **Rendimento de grãos de soja com sementes inoculadas e coinoculadas: Revisão bibliográfica (Monografia de Bacharelado em Engenharia Agronômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí).** Uruçuí: 2023

ZIBIANI, R.M. et. Al. Inoculação com Bradyhizobium via Sulco de Plantio e Formas de Aplicação de Cobalto e Molibdênio na Cultura da Soja de Segundo Ano. **Revista Ensaios e Ciências**, Vol.27, N.2, Pag.197-203. São Paulo: 2023.