

# PROFUNDIDADE E VELOCIDADE DO CONJUNTO MAQUINÁRIO TRATOR-SEMEADORA-ADUBADORA NO PLANTIO DE SOJA<sup>1</sup>

TAVARES, Murillo Fabrício <sup>2</sup>

BESSA, Vitor Manoel Rodrigues<sup>3</sup>

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar os tipos de profundidade do solo considerando a velocidade do conjunto maquinário trator-semeadora-adubadora no plantio de soja com o intuito de obter maior produtividade. Desse modo, surge a problemática de qual a profundidade ideal e a velocidade adequada para que se atinja um plantio exitoso quanto ao custo-benefício da produção de grãos, mais especificamente a soja. O aporte teórico para a construção deste artigo foi pautado em autores como Abbou (2013), Fidens (2018), Furlani (2008), Seixas (2020), entre outros. A pesquisa permitiu compreender que a maior produtividade dos grãos dependerá do tamanho da abertura dos sulcos, da dosagem e distribuição tanto dos fertilizantes quanto das sementes.

**Palavras-chave:** Conjunto Maquinário. Profundidade. Velocidade. Soja. Produtividade.

## ABSTRACT

The present work aims to analyze the types of soil depth considering the speed of the tractor-seeder-fertilizer machinery set in soybean planting in order to obtain greater productivity. In this way, the problem arises of what is the ideal depth and the appropriate speed to achieve a successful planting in terms of the cost-effectiveness of grain production, more specifically soybeans. The theoretical contribution for the construction of this article was based on authors such as Abbou (2013), Fildens (2018), Furlani (2008), Seixas (2020), among others. The research allowed us to understand that the highest grain productivity will depend on the size of the furrow opening, on the dosage and distribution of both fertilizers and seeds.

**Keywords:** Machinery Set. Depth. Speed. Soy. Productivity.

---

<sup>1</sup> Trabalho de Conclusão de Curso orientado pela Professora Izabely Vitoria Lucas Ferreira, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia no segundo semestre de 2022, na Faculdade de Inhumas Facmais.

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Bacharelado em Agronomia da FacMais Inhumas. E-mail: murillotavares@aluno.facmais.edu.br.

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Bacharelado em Agronomia da FacMais Inhumas. E-mail: vitorbessa@aluno.facmais.edu.br.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil, na atualidade, está entre as principais potências agrícolas do mundo, tendo destaque na produção de grãos, carnes e biocombustíveis, e outros gêneros mais. Sendo a principal oleaginosa anual produzida e consumida no mundo, a soja (*Glycine max*) é a principal cultura do agronegócio brasileiro.

De acordo com a Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (s/d) o Brasil ocupa a segunda colocação entre os maiores produtores de soja no mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos da América. A produção na safra de 2016/2017 foi uma das maiores da história, totalizando 113,92 milhões de toneladas e ocupando uma área de 33,89 milhões de hectares. Em média, a produtividade da soja brasileira nesse período foi de 3.362 kg por hectare.

Buscando reduzir os riscos e custos e aumentar a produtividade de forma sustentável, o uso de tecnologias fazem parte do cotidiano agrícola e possui grande relevância durante a produção e gera impactos na comercialização dos produtos em um mercado globalizado e competitivo (SEIXAS, 2020).

Segundo Natalino Rinaldi (2009), o processo de semeadura mecanizada é influenciado por diversos fatores, como a “velocidade de operação do conjunto trator-semeadora-adubadora e a profundidade de colocação de adubo no solo” (NATALINO RINALDI, 2009, p. 250). Assim, o presente trabalho tem como principal objetivo desenvolver uma análise acerca dos tipos de profundidade do solo e a velocidade ideal do conjunto maquinário trator-semeadora-adubadora no cultivo de soja em busca de maior produtividade.

Para isso, de início, será feito um breve levantamento histórico sobre o uso de tecnologias na agricultura, para que se possa compreender a relevância de tais instrumentos no cultivo de soja em grande escala adotado pelo sistema intensivo, tendo de Feldens (2018) como principal aporte teórico.

Considerando que em um sistema intensivo de produção agrícola a produção é em larga escala com objetivo de comercialização do produto final, será desenvolvida uma pesquisa de campo no qual busca verificar qual a velocidade adequada da semeadura de soja no momento da adubação,

considerando a profundidade do solo e com o intuito de se obter maior produtividade.

## **2.METODOLOGIA**

O presente trabalho situa-se no campo da Ciências Agrárias, contando com revisão de literatura e aplicação de uma pesquisa empírica. A pesquisa desenvolvida para a elaboração deste artigo é de caráter qualitativo, considerando que tal processo visa ir além dos dados obtidos de forma objetiva, mas busca a interpretação de tais informações e possíveis contribuições destas para a sociedade. Flick (2009) pontua que

A pesquisa qualitativa não se refere apenas ao emprego de técnica e de habilidade aos métodos, mas inclui também uma atitude de pesquisa específica. Essa atitude está associada à primazia do tema sobre os métodos, à orientação do processo de pesquisa e à atitude com que os pesquisadores devem alcançar seus “objetivos”. Além da curiosidade, da abertura e da flexibilidade na manipulação dos métodos, essa atitude é também atribuída, em parte, a certo grau de reflexão sobre o tema, à apropriabilidade da questão e dos métodos de pesquisa, bem como às percepções e aos pontos cegos do próprio pesquisador (FLICK, 2009, p.36).

Portanto, é possível compreender que a pesquisa de caráter qualitativo, possui o rigor científico e consistência lógica necessários em uma pesquisa científica, no entanto, permite ao pesquisador que desempenhe suas atividades com abertura e liberdade, possibilitando a descobertas de novas fontes de dados e não se limitando ao processo de pesquisa, mas percebendo os dados e informações que vão surgindo no decorrer das atividades. Isso contribui para a construção dos resultados, que deve extrapolar as estruturas prévias e constituir novos espaços de diálogos.

A revisão de literatura na área de investigação permite ao pesquisador levantar um arcabouço teórico capaz de apresentar o que se já têm de estudos e pesquisas sobre determinado tema, contribuindo para a reflexão dos elementos levantados no decorrer da pesquisa (FLICK, 2009).

A pesquisa empírica desenvolvida durante a realização deste trabalho aconteceu na Fazenda Oriente, no município de Itaberaí, no período de cinco de outubro do ano de dois mil e vinte dois (05/10/2022) à vinte de outubro de

dois mil e vinte dois (20/10/2022), sendo utilizado dois tipos de maquinários diferentes para o plantio de soja.

A técnica utilizada para o desenvolvimento da pesquisa empírica foi a de amostragem por área, considerando que é “uma das formas de variação da amostragem aleatória simples [...], como geralmente ocorre com pesquisas de área rural” (MARCONI, LAKATOS, p. 33, 2017).

### **3.RESULTADO E DISCUSSÕES**

#### **3.1 AGRICULTURA E O USO DE TECNOLOGIAS**

A humanidade, desde seus primórdios, vem passando por constantes transformações em suas interações com o mundo e com a sociedade. As tecnologias se fazem presentes em nosso cotidiano, por meio de ferramentas e técnicas que facilitam no desenvolvimento de atividades básicas do dia-a-dia.

Entende-se por tecnologia todos aqueles instrumentos e ferramentas utilizadas para que se desenvolva uma técnica, uma ação, que necessita de um “[...] conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e a utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade [...]” (KENSKI, 2013, p. 12). Assim, compreende-se por tecnologias instrumentais, desde os mais simples, como talheres, pratos, panelas, panelas, até os cuja sua utilidade é mais especializada e complexa, como maquinários e instrumentos digitais.

Foldens (2018) pontua que as tecnologias estão presentes na vida humana desde a pré-história, quando o fogo foi descoberto, da utilização de instrumentos como a pedra lascada e sua evolução para a pedra polida, a fundição dos metais. Com o passar dos tempos, novas tecnologias foram sendo criadas, como a invenção da roda, os maquinários de tração animal e os maquinários mecânicos.

No campo da agricultura, o uso de tais tecnologias foram sendo aperfeiçoado e se desenvolvendo no passar do tempo, sendo que tais avanços tecnológicos contribuíram para o aumento da produção e maior qualidade no produto final. Assim, o profissional responsável por tal área do conhecimento

necessita estar sempre se atualizando em relação ao uso de tais instrumentos tecnológicos nos procedimentos agrícolas, como afirma Abboud (2013, p. 544):

Na área de mecanização, o papel do profissional, seja o engenheiro agrônomo, seja o engenheiro agrícola, vai desde o desenho das máquinas e seus implementos até sua regulação e manutenção por ocasião do uso, passando pela escolha do tipo correto de máquina e implementos para cada situação de campo.

Desse modo, o trabalho do profissional que atua na área agrícola, mais especificamente o engenheiro agrônomo ou engenheiro agrícola, deve ser orientado para o uso adequado de tecnologias que tem como objetivo de atingir uma produção maior cada vez mais.

Embora na contemporaneidade ainda existam produções que utilizam de tecnologias arcaicas em suas pequenas propriedades, o desenvolvimento do maquinário lança mão de tecnologias ainda mais sofisticadas por meio da informatização do sistema, com máquinas semeadoras, plantadeiras e colheitadeiras controladas por comando eletrônico e digital.

### **3.2 MÁQUINAS PARA SEMEADURA, PLANTIO E ADUBAÇÃO**

O plantio da soja para verificação de produtividade com maior custo-benefício contou com a utilização de dois conjuntos maquinários trator-semeador-adubador. No processo, um conjunto estava com a revisão mecânica em dias, enquanto o outro conjunto não havia passado por revisão.

Desta forma, observa-se que o uso e a escolha de máquinas no processo de plantio se tornam cada vez mais presentes e necessários ao desenvolver uma cultura. Assim, faz-se necessário que tais equipamentos estejam bem regulados, considerando que o equipamento a ser utilizado necessita estar de acordo com a quantidade e o tipo de produto a ser aplicado.

De acordo com Abboud (2013) o processo de semeadura, plantio ou transplantio podem ser desenvolvidos simultaneamente à ação de adubação por meio de máquinas mecanizadas. Tais máquinas podem ser classificadas como semeadoras-adubadoras, plantadoras-adubadoras e transplantadoras, possuindo a capacidade de dosar a quantidade de fertilizante e de sementes

ou mudas a serem plantadas, de acordo com o interesse de distribuição no espaço a ser desenvolvido o plantio.

Para tal, o trabalho pesquisou sobre a utilização do maquinário do tipo trator-semeadora-adubadora. Abboud (2013, p. 556) apresenta as características e define tal conjunto da seguinte forma:

Semeadoras-adubadoras são máquinas que depositam no solo, simultaneamente e na medida certa para cada cultura, sementes e fertilizantes minerais. Para as sementes, pode-se ajustar a densidade – ou seja, o número de sementes por metro linear -, o espaçamento, ou distância entre linhas; a profundidade. Em relação ao fertilizante, ajusta-se a dose e a profundidade. Essa máquina agrícola é, na verdade, a união de dois módulos que trabalham independentes, mas simultaneamente, ambos acoplados a um trator. É dotada de mecanismos dosadores e distribuidores separados para fertilizantes e sementes. Assim, o ajuste e a calibração dos dosadores de fertilizantes são independentes dos das sementes.

Desse modo, por mais que o maquinário seja definido como um conjunto, o mesmo possui ações independentes que permitem a dosagem específica e independente para a semeadura e para a adubação. Nessa operação, a mesma semeadora pode, ainda, distribuir sementes de espécies diversas, considerando que o dispositivo de distribuição possui discos cambiáveis com furos específicos de tamanhos diferentes de acordo com cada semente.

Levando em consideração que o conjunto trator-semeadora-adubadora tem como objetivo abrir o sulco, dosificar e depositar os insumos e fechar o sulco, é necessário considerar outras ações e aspectos necessários para a ação do plantio. Furlani et al (2008) pontua que é necessário dar importância para o preparo do solo, com o intuito de dar condições favoráveis ao plantio e também não prejudicar no desempenho do maquinário a ser utilizado. Desse modo, aspectos como “[...]tipo de solo, profundidade de semeadura/ adubação, velocidade de semeadura, teor de água e preparo do solo” (FURLAN, et al, 2008, p. 346) devem ser considerados ao planejar o plantio de qualquer cultura.

### **3.2.1. ABERTURA DE SULCOS**

Ação de abertura de sulcos é desenvolvida por meio dos sulcadores, podendo ser discos duplos e ou hastes. Dentre os principais fatores que afetam

o desempenho dos sulcadores pode-se elencar o seu desenho, o formato e textura, densidade e resistência ao penetrar o solo, o quantitativo de palhas e a pressão exercida pela semeadora.

Siqueira (s/d, p. 8) aponta que:

As hastes, também chamadas de facas ou facões, são ferramentas planas com superfícies de formatos variados (reto, inclinado ou parabólico), possuindo na extremidade ponteadas, geralmente em forma de "cunha", cuja função é cortar e penetrar o solo e possuindo, na sua parte posterior, tubos condutores, geralmente de fertilizante, que são depositados a maiores profundidades que as sementes. Apresentam maiores capacidades de penetração e maior variabilidade da profundidade dos sulcos em relação aos discos duplos, no entanto necessitam da colocação de um disco de corte frontal para um desempenho satisfatório, evitando embuchamentos.

Assim, a função das hastes é definida por cortar e penetrar o solo, de modo com que os fertilizantes e sementes sejam depositados no solo, considerando ainda que a profundidade na qual serão depositados os fertilizantes deve ser maior do que a das sementes.

Também foi observado a importância da escolha dos discos de corte dos sulcos, dos discos de distribuição de adubação e das rodas que cobrem as sementes para que se tenha maior resultado no cultivo da soja e, assim, obter uma produção com maior custo-benefício durante a produção.

Nesse processo, deve se considerar o tamanho dos discos a serem utilizados no conjunto maquinário trator-semeador-adubar, considerando ainda se são específicos para o plantio de soja, cultura objeto de pesquisa deste trabalho. Os discos devem estar em condições de plantio, sendo padronizado o modelo utilizado no maquinário. Deve-se considerar ainda que as rodas de cobertura de sementes estejam com os rolamentos em condições de uso para que sejam cobertas corretamente. Além disso, é necessário que os pneus do conjunto maquinário sejam adequados ao plantio e do tamanho correto para que possa transitar entre as fileiras de sulcos com as sementes e adubos já aplicados ao solo.

### **3.2.2. DOSAGEM E DISTRIBUIÇÃO DE FERTILIZANTES**

No mercado brasileiro, existem vários dosadores de fertilizantes. Os depósitos de fertilizantes possuem várias características específicas a depender do maquinário, mas em geral são apoiados sobre um berço de aço e fixados na estrutura. Em alguns modelos de maquinários, possuem ação basculante, corroborando para a limpeza e lavagem do equipamento. Já outros possuem drenos que permitem o escoar do fertilizante. No entanto, existem máquinas no qual o trabalho de retirada de excesso de adubo deve ser feito manualmente. Assim, é possível compreender que a escolha do maquinário adequado à cultura a ser desenvolvida impacta no processo de plantio.

Para Siqueira (s/d, p. 15)

Os dosadores devem capturar o fertilizante, destruí-lo, conduzi-lo em doses desejadas e liberá-lo na tubulação de descarga. Aletas rotativas ou rotores dentados conduzem o adubo a uma comporta com abertura variável, liberando-o ao tubo de descarga.

Desse modo, os dosadores tem como função de desestruturar a as formações apresentadas pelos fertilizantes, que podem apresentar aspectos de “pelotas ou empedramento”, fazendo com que o fertilizante seja aplicado de forma correta e evitando que caia de forma “empedrada” ou de outros corpos estranhos.

Foi observado que o conjunto que estava com a revisão em dias desenvolvia o plantio e adubação com velocidade à 6km/h, enquanto o conjunto que não havia passado por revisão desenvolvia o plantio e adubação com velocidade de 10 km/h. No entanto, o conjunto que desenvolvia o plantio e adubação com velocidade de 10 km/h e que não estava revisada, durante o processo, apresentou muitas falhas de aplicação de sementes nos sulcos, além das sementes duplas. Já o conjunto maquinário que estava revisado e desenvolvia o plantio e adubação com velocidade de 6km/h apresentou maior cobertura das sementes e adubação, evitando desperdício e tendo maior aplicabilidade do cultivo.

O conjunto maquinário trator-semeadora-adubadora possui tabelas específicas para as dosagens de fertilizantes a depender do tipo de engrenagem utilizadas. Porém, tal função deve ser adaptada de acordo com as características físicas dos fertilizantes, como higroscopicidade, resistência ao



esfarelamento e granulometria, e a fatores ambientais, como a disposição do relevo e tipo de solo. Nesse processo, faz-se necessário considerar a densidade do fertilizante, uma vez que os fertilizantes em pó apresentam maior dificuldade de distribuição por apresentarem baixa escoabilidade, resultando em espaços vazios nos reservatórios de fertilizantes.

### **3.2.3. DOSAGEM E DISTRIBUIÇÃO DE SEMENTES**

A distribuição das sementes apresentou maior eficiência em qualquer sistema quando a distância entre o dosador e o sulco de semeadura for menos.

Assim, a eficiência de qualquer sistema de distribuição de sementes será melhor quanto menor for a distância entre o dosador de sementes e o sulco de semeadura. A densidade na qual as sementes são depositadas interferem em todo o resultado final, por isso é necessário calcular corretamente o espaçamento da distribuição, como afirma Siqueira (s/d, p.18) abaixo.

Os dosadores de sementes são responsáveis pela população de plantas e pela distribuição das mesmas na linha de semeadura. Baixos rendimentos em culturas comerciais ocorrem quando há baixa densidade de plantas. Por outro lado, densidades acima da ideal ocasionam plantas estioladas, de maior altura e com caules delgados, que facilitam seu acamamento e quebraimento.

Nesse sentido, para que se alcance um bom desempenho é necessário considerar diversos fatores intrínsecos às sementes, como o distanciamento entre os sulcos no intuito de reduzir as falhas, a sua dosagem, a uniformidade do lote, a utilização de insumos para controle de pragas, entre outros.

Os equipamentos distribuidores de sementes mais comuns a serem utilizados são os discos horizontais e os pneumáticos, sendo necessário considerar que a escolha de tal equipamento dosador pode afetar a distribuição de sementes, interferindo na qualidade da semeadura.

No Brasil, a maioria das semeadoras de precisão utilizam discos horizontais alveolados para ação de dosagem das sementes, permitindo que as funções de capturar, individualizar, dosar e liberar as sementes sejam desenvolvidas.

Já no sistema pneumático, o método utilizado por vácuo e pressão na dosagem das sementes, no qual o disco vertical gira, aprisionando a semente de um reservatório localizado em sua base, no qual a pressão do ar faz com que as sementes fiquem presas em orifícios e, a partir dessa ação, um dispositivo com corte de pressão é responsável pela liberação de sementes para o solo.

A dosagem dos dosadores pneumáticos permite maior precisão na aplicação das sementes, no entanto acabam agregando um custo adicional, considerando que devido às diferentes formas e tamanhos das sementes, é necessário utilizar diferentes tipos de discos com orifícios que sejam adequados às diversas sementes.

Desse modo, a partir da observação do uso desses dois maquinários com características diferentes, ficou perceptível que o plantio e semeadura com o maquinário com velocidade à 6 km/h e com a revisão do maquinário em dias é mais adequado, uma vez que há uma maior aplicabilidade das sementes e adubação nos sulcos, considerando o intervalo entre uma semente e outra.

Outro ponto observado foi que com o maquinário com a revisão mecânica em dias, a necessidade de paradas para regulagem do equipamento foi quase que inexistente, enquanto com o maquinário sem a revisão mecânica as paradas eram constantes, aumentando, assim, o tempo para o desenvolvimento da cobertura do espaço a ser cultivado.

O maquinário que desenvolvia o plantio e adubação com a velocidade de 6km/h cobriu cerca quatorze (14) sementes por metro, com espaçamentos iguais entre si, com a germinação média de doze (12) sementes por metro. Já o maquinário não revisado mecanicamente e que desenvolvia o plantio e adubação com a velocidade à 10 km/h cobriu cerca de doze (12) sementes com espaçamentos irregulares e/ou sementes duplas, com uma média de germinação de oito (8) sementes por metro.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento de novas técnicas para em produção em larga escala que atinge todos os setores produtivos do Brasil e do mundo. No campo

da agricultura o mesmo acontece com o intuito de alcançar maior produtividade com um melhor custo-benefício do produto final.

Nesse sentido, a necessidade de buscar novas técnicas se faz necessária considerando o mercado globalizado e competitivo existente, além da necessidade de abastecimento do gênero alimentício em questão, a soja, à nível mundial.

No decorrer da pesquisa foi possível compreender que as tecnologias se fazem presentes no cotidiano da produção agrícola, com a implementação de maquinários cada vez mais complexos e com características específicas com o intuito de obter o aumento da produção e maior qualidade no produto final, considerando o tempo e o custeio do cultivo.

Nesse percurso, da produção de soja, em questão, é necessário que além da escolha do grão a ser cultivado e dos insumos a serem utilizados para o desenvolvimento da cultura, sejam também considerados os tipos de conjuntos maquinários a serem utilizados para a realização do plantio para que se alcance uma produção com um custo-benefício ideal. Assim, faz se necessário considerar o tipo ideal de máquina para semeadura, plantio e adubação, uma vez que cada cultura apresenta suas especificidades.

O conjunto maquinário trator-semeador-adubador deve estar bem regulado de acordo com a cultura a ser cultivada, permitindo uma dosagem específica e independente para a semeadura e adubação. Assim, com a abertura dos sulcos com hastes ou discos duplos, a dosagem e distribuição das sementes e fertilizantes devem acontecer com um espaçamento e quantidade específica de acordo com a cultura e o objetivo da produção final.

Durante a realização da pesquisa, ficou evidente a necessidade de que o conjunto maquinário trator-semeador-adubador esteja com suas funções mecânicas e tecnológicas revisadas para que haja uma melhor distribuição entre as sementes e fertilizantes, gerando assim uma cobertura do plantio de forma adequada. Desse modo, é necessário realizar a escolha pertinente e ideal do conjunto maquinário, desde desenho e formatos dos discos sulcadores até os dosadores de sementes e fertilizantes.

## REFERÊNCIAS

ABBOUD, Antonio Carlos de Souza (Org.). **Introdução à agronomia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

EMBRAPA. **Embrapa Soja**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1>. Acesso em 28 de março de 2022.

FELDENS, Leopoldo. **O homem, a agricultura e a história**. Lajeado: Univates, 2018. Disponível em: [https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/246/pdf\\_246.pdf](https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/246/pdf_246.pdf). Acesso em 27 de março de 2022.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FURLANI, Carlos Eduardo Angeli; et al. Semeadora-adubadora: exigências em função do preparo do solo, da pressão de inflação do pneu e da velocidade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol. 32, n. 1, p. 345-352, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas; SP, 2013.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

NATALINO RINALDI, Paula Cristina et al. Profundidade de adubação e velocidade do conjunto trator-semeadora-adubadora na cultura do feijão. **Revista Ceres**, v.65, n.3, maio/junho, 2009, p. 249-255. Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3411>. Acesso em 23 de março de 2022.

SEIXAS, Claudine Dinali Santos et al. **Tecnologias de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223209/1/SP-17-2020-online-1.pdf>. Acesso em 28 de março de 2022.