

# Revista Científica

FACULDADE ATENAS- PARACATU-MG

Ano 2023, V.16, N.1



FACULDADE  
ATENAS

[www.atenas.edu.br](http://www.atenas.edu.br)  
38 3672-3737

## **ESPAÇAMENTO, DENSIDADE E UNIFORMIDADE DE SEMEADURA NA PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SOJA**

Jhemeson Patrik Pereira Alves  
Irtes Aparecida Barros Oliveira  
Camila Isabel Pereira Rezende  
Weiber da Costa Gonçalves  
Livia Peres Carneiro de Mendonça

### **RESUMO**

No cultivo da soja, o plantio é um dos fatores básicos para o estabelecimento e produtividade bem-sucedidos da cultura. Considerando a importância da semeadura, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do espaçamento na distribuição de plantas em linha semeadura, buscando a uniformidade, em seu impacto nos componentes da renda e produtividade em grãos de cultivares de soja. Mediante isso este abordará os erros e simulações duplicadas, em relação aos componentes. A produtividade é definida pela interação entre a planta, o meio ambiente e o manejo. Entre as práticas de manejo destacam-se a densidade de semeadura e o espaçamento entre fileiras. Este trabalho teve como fonte a pesquisa exploratória, realizada através da pesquisa bibliográfica.

**Palavras-chave:** Soja. Densidade. Espaçamento. Uniformidade. Manejo.

### **ABSTRACT**

In soybean cultivation, planting is one of the basic factors for the successful establishment and productivity of the crop. Considering the importance of sowing, this work aimed to evaluate the effect of spacing on the distribution of plants in a sowing line, seeking uniformity, in its impact on the components of income and grain productivity of soybean cultivars. This will address errors and duplicate simulations in relation to components. Productivity is defined by the interaction between the plant, the environment and management. Among the management practices, sowing density and row spacing stand out. This work was based on exploratory research, carried out through bibliographical research.

**Keywords:** Soy. Density. Spacing. Uniformity. Management

## 1 INTRODUÇÃO

A soja, com o nome científico *Glycine max* é uma das principais culturas no Brasil. Na safra agrícola 2014/2015, a produção nacional foi de 96,2 milhões de toneladas em uma área correspondente a 32,1 milhões de hectares. Produção de soja no país representou um terço da produção mundial total de 318,8 milhões de toneladas colhidos em uma área total de 118,14 milhões de hectares com produtividade média 10% acima da média internacional, segundo no mundo dos maiores produtores de grãos (USDA, 2018).

A produção de soja do Brasil ocupa o quinto lugar entre os maiores produtores de soja em todo o Brasil. No mesmo ano agrícola, a produção total do estado foi de 7,1 milhões toneladas de grãos colhidas em uma área de 2,3 milhões de hectares, o que representa cerca de 7,4% de toda a produção nacional com uma produtividade média de 3,1 toneladas por hectare (CONAB, 2015).

Linzmeier Junior Et al. (2018) afirma que os níveis de produtividade cada fator como a aquisição de tecnologia é alcançado por parte dos fabricantes, apoio à pesquisa e aquisição de novas variedades mais produtivas e menos susceptíveis às condições adversas que influencia, portanto é necessário estudar ao máximo o manejo desta cultura diferentes ambientes em que é cultivada.

Nos últimos anos, devido ao avanço de diversas tecnologias na gestão para a soja, havia uma população padrão de plantas cultivadas no Brasil central reduzido gradativamente de 400.000 para aproximadamente 320.000 plantas por hectare (EMBRAPA, 2022), e esta prática é uma tendência atual na cultura em que densidades mais baixas, em torno de 10 a 15 plantas m<sup>-1</sup>, são usados com sucesso porque, além de não reduzir significativamente a produtividade, proporcionam redução dos custos de produção pela redução dos gastos com sementes (TOURINO et al., 2002).

O excesso de plantas, mesmo em casos em que não se observa redução de rendimento, modifica a arquitetura e o uso da luz, por isso ficam mais expostos ao deitar, o que pode causar perdas na colheita (LINZMEYER JUNIOR et al., 2018). Por outro lado, Navarro e Costa (2022) garantem que dois o número e o comprimento dos ramos que podem ser favorecidos pela menor densidade, pode representar uma

demanda adicional que desvia assimilados de fotossíntese que de outra forma seria usada na fixação e produção estruturas reprodutivas.

A soja tem propriedades de alta plasticidade, ou seja, capacidade adaptar-se às condições ambientais e de manejo por meio de ajustes morfologia da planta e componentes de rendimento (PIRES et al., 2020) e, portanto, além de mudanças na fertilidade do solo, mudanças relacionadas à população plantas podem reduzir ou aumentar os ganhos de produtividade porque esta característica é consequência da densidade das plantas nas fileiras e seu espaçamento entre as fileiras (TOURINO et al., 2002).

Vários autores, trabalhando com diferentes densidades de plantas e cultivares, encontraram resultados de expressão semelhantes em seus experimentos morfologia de alguns componentes vegetativos, como altura da planta, primeira vagem, ramificação e número de vagens (TOURINO et al., 2002).

Em relação à produtividade, Navarro e Costa (2022), não encontraram efeito da população plantas em seus, testando os efeitos desses fatores a observarem que uma menor densidade de semeadura pode proporcionar maior produtividade da cultura da soja.

Tanto a redução quanto o aumento da população de plantas quando comparação com uma população de referência ou encontrar uma população ideal deve ser bem estudado porque as características são específicas para o genótipo e as condições ambientais podem interferir nos resultados (PIRES Et al., 2020).

O objetivo deste trabalho é então avaliar o efeito das densidades, espaçamento das plantas seguidas para os componentes de semeadura e de grãos do cultivares de soja.

## **2 CULTURA DA SOJA**

A soja tem a base asiática, chegou e foi registrada pela primeira vez no estado brasileiro da Bahia em 1882, onde foram feitos testes com diversos tipos de plantas, e desde então estudos foram realizados em outras partes do país (TOURINO et al., 2002).

Em 1941, foi construída a primeira planta de processamento de soja no Rio Grande do Sul (RS), elemento essencial no transplante definitivo da cultura. O interesse do governo brasileiro em expandir a produção de soja para impulsionar a manufatura recebeu mais incentivos formais e atendeu às necessidades de produção. O Centro Nacional de Pesquisas da Soja foi criado em 1975 (EMBRAPA, 2020).

A soja é uma das oleaginosas mais importantes cultivadas no mundo devido ao seu alto teor de proteína (40%) e óleo (20%) e alto rendimento de grãos. No Brasil, é cultivada em uma variedade de ambientes em altas e baixas latitudes (TOURINO et al., 2002).

O desenvolvimento de cultivares de soja para melhorar os sistemas de produção existentes e resolver problemas como a esterilização de plantas é uma importante ferramenta de pesquisa e, como novas cultivares são introduzidas a cada temporada, garantir o crescimento e as características das cultivares é um aspecto muito importante. Trata-se de usar a tecnologia certa e os produtores rurais (PIRES et al., 2020).

As exportações de soja e seus derivados totalizaram US\$ 8,16 bilhões em 2018, respondendo por aproximadamente 11,16% das exportações totais do Brasil. A Conab (2015) estimou que foram cultivados 32 milhões de hectares com produtividade de 96,24 milhões de toneladas na safra 2014/2015.

Grande Boom na Produção e Exportação de Soja Desde a década de 1980, o Brasil é o segundo maior produtor mundial e o maior exportador mundial, com destaque para os polos agroindustriais das regiões Centro-Oeste e Sul (PIRES et al., 2020).

A soja teve origem no Centro-Oeste na década de 1970, por causa da topografia favorável à mecanização, incentivos fiscais e um mercado internacional favorável. Desde sua introdução e expansão no Mato Grosso do Sul, a soja consolidou-se como o principal da cultura no estado e por vários motivos terá que permanecer nesse cargo por muito tempo porque mesmo com os riscos de perda de produção por problemas climáticos a cultura continua sendo a mais viável e a que melhor se comporta diante das adversidades clima (TOURINO et al., 2002).

A fase vegetativa é o período desde o surgimento das mudas até a abertura

da primeira floração e a fase reprodutiva inclui o período desde o início da floração até a maturidade (VENTIMIGLIA, 1999).

Vernetti (1983) classifica o ciclo da planta de acordo com o crescimento do caule variedades com um certo hábito de crescimento são caracterizadas acima de tudo apresentam plantas com caules terminando em cachos de flores e após o início floração, o crescimento para repentinamente; variedades de hábitos de crescimento indeterminados não possuem racemos terminais e continuam a desenvolver nós e extensão do caule algumas semanas após a floração, número de vagens por nó geralmente afinando próximo ao ápice, raramente com mais de três lóbulos no nó terminal; para tipos semi-definidos, similarmente aos tipos indefinidos, tendo um ponto quase tanto quanto o indeterminado, como a floração, difere por ter o caule é mais curto e mais grosso na parte superior e com menos nós, geralmente é longo inflorescência no nó terminal com 5 a 10 ou mais espaços (VERNETTI, 1983).

A cultura requer um período mínimo de ausência de luz para estar lá floração, esse período varia de acordo com a cultivar e a latitude onde a cultura é cultivada. Instalado, então não deve ser semeado em condições fotoriódicas inferiores a o fotoperíodo crítico do cultivar, pois há risco de florescimento prematuro, não possui tempo suficiente para seu desenvolvimento vegetativo, principalmente em cultivares ciclo definido (VAZ BISNETA, 2015).

Segundo Rambo et al., (2003), a uniformidade do espaçamento entre as mudas é um fato importante, pois grandes perturbações podem afetar a produtividade das plantas se for possível aumentar a melhor distribuição das plantas em uma área. Utilize áreas mais produtivas na produção para aproveitar assim os recursos como a água, luz, sol e nutrientes futuros.

A uniformidade de espaçamento entre plantas dispostas em linha já foi estudada, por exemplo, por Tourinho et al. (2022).

A vegetação pobre e extensa implica no uso ineficiente dos recursos disponíveis. A concentração de plantas em diferentes locais pode levar a maior desenvolvimento trófico, menor número de ramos, menor rendimento individual e redução do diâmetro do caule, tornando-as mais vulneráveis à extinção (ENDRES, 1996).

Por outro lado, espaços vazios na linha, exceto para facilitação crescimento de ervas daninhas, levam ao estabelecimento de plantas de soja com tamanho reduzido e possível inserção de vagens inferiores, tornando-o menor produtividade devido às dificuldades de colheita (EMBRAPA, 2020).

No Brasil, o sistema de semeadura da soja é o mais utilizado composta por semeadoras de precisão que utilizam um sistema mecânico deste tipo disco horizontal de favo de mel. Nesse sistema, a individualização das sementes é feita através de disco perfurado, o que representa boa precisão na semeadura (COPETTI, 2003; EMBRAPA, 2020).

No entanto, parece que na maioria tais semeadores perdem gradualmente a precisão devido à escassez manutenção e substituição de disco; ou esta redução na precisão é devido a fatores operacional, como erros de dosagem, taxa de semeadura, escolhas discos incorretos em relação ao tamanho da semente; assim como ela mesma a ausência de padronização das sementes, fatores que, segundo Krzyzanowski et al. (1991) quando padronizada e bem controlada, a precisão da semeadura aumenta, facilitando a obtenção das populações de plantas desejadas.

### **3 DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA DENTRO DE UMA LINHA DE SEMEADURA CULTIVARES EM COMPONENTES DA PRODUTIVIDADE DA SOJA**

O aumento do rendimento da soja pode ser alcançado através da otimização a capacidade da planta de capturar e maximizar a radiação solar durante fases iniciais vegetativa e reprodutiva. O acúmulo de matéria seca é muito depende de vários fatores, como condições climáticas, fertilidade do solo, data de semeadura, genótipo, população de plantas e espaçamento entre linhas.

Porém, além de otimizar o aproveitamento da radiação solar, o potencial de produção da soja está sujeito às condições ambientais em que as plantas evoluíram. Nesse sentido, entre outras coisas, mudanças relacionadas à população vegetal podem influência reduzindo ou aumentando a renda (TOURINO et al.,2022).

Além do crescimento das plantas, os lucros também estão relacionados disposição das plantas no campo. Uso de novos arranjos de plantas permite minimizar a competição intraespecífica, maximizando recursos do ambiente. Ajustes podem ser

feitos alterando o espaçamento entre plantas na linha de semeadura ou na distância entre linhas (PIRES et al., 2020).



Figura 1- Representação de como deve ser a semeadura das plantas.

Fontes: +SOJA, 2022.

Na figura acima pode-se evidenciar que a C e B são espaçamentos de forma incorreta e na A é como deve-se ser o espaçamento entre as sementes. Rendimentos observados por ajuste de arranjo espacial plantas são causadas principalmente por alterações morfofisiológicas que podem melhor compreensão por meio da análise de componentes de desempenho e morfologia vegetal. No trabalho realizado por Rambo et al. (2004), foi observado que em uma população de plantas uma redução no espaçamento em o número e o comprimento dos ramos aumentam entre as linhas.

A soja tem uma certa plasticidade que reside na capacidade modelar condições ambientais e controle por meio de transformações componentes de morfologia e desempenho, adaptação ao espaço disponível e condição causada pelo arranjo das plantas (PIRES et al., 2020).

Mudanças no arranjo das plantas têm sido objeto de diversos estudos em diferentes regiões de produção no Brasil e nos Estados Unidos da América a (TOURINO et al., 2002).



Existem vários resultados combinado com alta adaptabilidade à cultura e outras condições ambientais e gestão, como o crescimento populacional e mudanças no espaçamento entre linhas (PIRES et al., 2020).

Densidade extra de semeadura causar arranjo de plantas e afetar o crescimento das plantas (MARTINS et al., 2019). Nesse sentido, há interferência na competição principalmente por luz e água e nutrientes (ARGENTA et al., 2018).

O agrupamento de plantas em partes da plantação pode afetar plantas para aumentar seu crescimento, aparecendo assim plantas mais altas que eles geralmente têm menos filiais, causando produção individual menores, além disso, mais propensas ao acamamento, plantas com alto (ENDRES, 1996).

No entanto, os espaços deixados na linha facilitam o surgimento de plantas daninhas, além de promover o estabelecimento de soja de tamanho reduzido. Nesse sentido, a classificação final pode resultar em produtividade reduzida.

A densidade de plantas em fileiras é frequentemente manipulada usando para criar um melhor arranjo final na vegetação, ou seja, visando maior produtividade e melhor adaptação à colheita mecanizada.

Quando a distância entre as linhas é igual à distância entre as plantas nas linhas, há um aumento na produtividade da soja (PIRES et al. 2020). Desta forma, consegue-se uma boa distribuição das sementes na linha. Nesse sentido, uma das alternativas é a utilização de sementes classificadas porque, além de apresentar qualidade, facilita a semeadura adequada fisiológica, contribuindo para o estabelecimento de um crescimento final adequado.

A gestão praticada pelo homem atua como gestor e modificador sistema ambiente vegetal, com o objetivo de melhor interação deste sistema, seja através seleção de cultivares mais adaptadas ao ambiente ou adequação meio ambiente, quando representa algum fator limitante à produção, desde que esse fator é economicamente capaz de melhorar (CÂMARA; HEIFFIG, 2020).

A densidade apropriada para cada cultivar geralmente depende de características como: ciclo biológico, hábito de crescimento, índice de acamamento etc. Algumas dessas propriedades em geral são influenciadas pela densidade de plantio (URBEN FILHO; SOUZA, 1993).

#### 4 AS PECULIARIDADES DA SEMEADURA DA SOJA

A semeadura deve permitir o estabelecimento rápido e uniforme da população de plantas desejada. Para isso, com o uso da semeadora, deve estar criar um ambiente favorável para que a semente entre em contato próximo com o solo e permitir a absorção da água necessária para iniciar o processo de germinação, além de promover a dosagem adequada da semente para obtenção a população ideal de plantas/há (TOURINHO et al., 2002).

Sem a qualidade na semeadura não se tem os benefícios de uma colheita prospera. Segundo Schuch e Peske (2008), falhas em equipamentos em culturas podem ser devido à má qualidade de sementes, bem como pela semeadura insuficiente em que a semente não é armazenada no local designado para ela. Em diferentes lugares, porém no mesmo sentido, duas sementes podem ser armazenadas em um só local, resultando nas chamadas plantas duplas que aumentam concorrência entre si e reduz a produção.

Os fatores principais para uma boa qualidade na semeadura são as seguintes:



Figura 2- Elementos para uma boa semeadura

Fonte: EMBRAPA, 2023.

Procópio et al. (2013) diz que em testes de plantio cruzado, eles concluíram que maior densidade plantas ou reduzir o espaçamento entre linhas tem pouco impacto na produtividade como uma amostra por poço tende a produzir o mesmo que até quatro sementes.

Por outro lado, Pinto (2010) demonstrou que quando ocorre uma falha, não há compensação equivalente para as plantas vizinhas. Desigualdade na distribuição dos

exemplares pelo território linha de semeadura significa uso ineficiente reduzindo os recursos disponíveis, como luz, água e nutrientes produtividade como resultado da competição intraespecífica na população de plantas.

Segundo Endres (1996) e Tourinho et al. (2002), sementes mal distribuídas na linha de semeadura podem resultar em locais de acumulação de sementes, geração de amostras mais altas, menos ramificadas, com maior tendência a deitar e diminuir a produção individual, enquanto espaços vazios têm falha, além de facilitar o desenvolvimento de ervas daninhas, levar ao estabelecimento de pequenos exemplares, um caule com maior diâmetro, mais ramificado e com maior produção individual, mesmo que a produção por área seja menor.

Essas variações na conformação e produtividade das plantas os rendimentos se devem à capacidade da soja de se adaptar às condições ambientais e gestão através de modificações sua morfologia e componentes de rendimento. Ao reduzir a distância entre amostras, a produção por planta diminui, no entanto, a produção por área é compensada por um aumento no número de exemplares cultivados (Giraldi, 2016).

Mediante toda a pesquisa desenvolvida podemos destacar que: Para atingir seu potencial máximo de produção, é necessário para a soja, além de ter as melhores condições o solo e o clima são os que sofrem menos concorrência. desta maneira, estudos com um arranjo que garanta melhor distribuição de exemplares na área cultivada são necessários para o aumento da produtividade da soja.

O potencial produtivo da cultura é definido pela escolha, a época de semeadura, combinação de sementes de qualidade e bom plantio. É cada vez mais necessário buscar o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis como água, nutrientes e luz solar. O plantio, que é definido como a distribuição adequada das sementes no solo de forma equidistante, valorizando a uniformidade de deposição, profundidade e população adequada, garante melhor eficiência no uso dos recursos e aumenta a produtividade (COPETTI, 2015).

Ao analisar as perdas de produtividade devido à distribuição inadequada de sementes no solo, observam-se dois problemas principais: ocorrência de plantas duplas e falha na semeadura. Plantas duplas são aquelas que são colocadas a uma distância menor que a recomendada da linha da semente, isso provoca maior competição intraespecífica, resultando em menor produtividade. A falha ocorre

quando a distância entre uma semente e outra é muito maior que o recomendado, o que caracteriza a ausência de uma semente entre elas, ou seja, a planta produz uma planta a menos (MARTINS, et al., 2019).

Quanto aos fatores que afetam o plantio, é necessária uma população de plantas adequada para cada cultivar, que deve ser selecionada de acordo com a região e fertilidade do solo de cada produtor. Além disso, é muito importante utilizar sementes de alta qualidade e com alta vitalidade, para que haja um bom arranque inicial e uniformidade de emergência e posteriormente também entre plantas (NAVARRO JÚNIOR e COSTA, 2022).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A umidade do solo deve ser adequada no momento da semeadura, bem como para a germinação das sementes. No plantio direto é fundamental que a cultura cubra bem o solo, mas é necessário um manejo adequado da palha para evitar cobrir as sementes e entupir a semeadora, onde a palha seca tende a obstruir e dificultar o corte. Outro ponto importante é que você tenha uma semeadora com manutenção em dia e é fundamental que ela esteja bem ajustada, seja para entrega de sementes ou fertilizantes (COPETTI, 2015).

Por fim, os aspectos a seguir na hora de semear em busca de um bom plantio são diversos e exigem cuidados, mas todo esforço vale a pena, pois a semeadura é o momento mais importante e vai ditar todo o trabalho e os resultados da colheita.

Dessa forma para a soja é necessário que ela acompanhe as seguintes peculiaridades (NAVARRO JÚNIOR e COSTA, 2022):

- ESPAÇAMENTO: 45cm X10 cm;
- DENSIDADE: Mais baixa possível;
- ESPAÇAMENTO: Entre fileiras; -MODALIDADE: Uniforme.

A produtividade da soja aumenta com a redução do espaçamento entre linhas combinada com a redução densidade de plantas em fileiras. O melhor espaçamento encontrado é de 45 cm com densidade de 10 plantas, o qual pode proporcionar uma melhor distribuição das plantas na área. Quanto a densidades sempre que forem mais baixas, sempre haverá mais plantas. E quanto ao espaçamento esse deve ser entre

fileiras para que possa contribuir com a redução o acamamento e aumentar a produtividade da soja.

## REFERÊNCIAS

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; SANGOI, L. **Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte**. Ciência Rural, Santa Maria, v.31, p.1075-1084, 2018.

CÂMARA, G.M.S.; HEIFFIG, L.S. **Fisiologia, ambiente e rendimento da cultura da soja**. In: CÂMARA, G.M.S. Soja: tecnologia da produção. Piracicaba: ESALQ/LPV, 2020, p.81-120.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-TO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2014/2015**: Décimo levantamento, 2015. 107 p.

COPETTI, E. **Os desafios da semeadura**. Seed News, Pelotas, reportagem de capa, n.1, 2015.

EMBRAPA. **Embrapa Soja. Soja em números (safra 2019/2020)**. Dados econômicos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/international> Acesso em: 10 de abril de 2023.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja - região central do Brasil - 2022**. Londrina-PR: Embrapa Soja, n. 6, p.239, 2022.

ENDRES, V.C. **Espaçamento, densidade e época de semeadura**. In: EMBRAPA. **Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste (Dourados, MS)**. Soja: recomendações 31 técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Dourados, 1996, p.82-85. (Circular Técnica, 3).

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; COSTA, N. P. **Efeito da classificação de sementes de soja por tamanho sobre sua qualidade e a precisão de semeadura**. Revista Brasileira de Sementes, v.13, p.59-68, 1991.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LINZMEYER JUNIOR, R.; GUIMARÃES, V. F.; SANTOS, D.; BENCKE, M. H. **Influência de retardante vegetal e densidades de plantas sobre o crescimento, acamamento e produtividade da soja**. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v.30, n.3, p.373-379, 2018.

MARTINS, M. C.; CÂMARA, G. M. S.; PEIXOTO, C. P.; MARCHIORI, L. FS.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. **Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja**. ScientiaAgricola, Piracicaba-SP, v. 56, n. 4, p. 851-858,2019.

NAVARRO JÚNIOR, H. M.; COSTA, J. A. **Contribuição relativa do componentes do rendimento para produção de grãos em soja**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.3, p.269-274, 2022.

PIRES, J. L. F.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L.; MAEHLER, A. R. **Efeito de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.8, p.1541-1547, ago. 2020.

RAMBO, L. et al. **Rendimento dos grãos de soja em função do arranjo de plantas**. Ciência Rural. Santa Maria, v.33, n.3, p.405-411, 2003.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. **Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja (1)**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.8, p.1071-1077, ago. 2002.

USDA, United States **Department of Agriculture. Word Agricultural Production**. Foreign Agricultural Service, Circular Series, FEB 2018.

VAZ BISNETA, M. **Influência do tipo de crescimento, época e densidade de semeadura em caracteres morfoagronômicos de cultivares de soja**. 2015. 76 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

VENTIMIGLIA, L.A. et al. **Potencial de rendimento da soja em razão da disponibilidade de fósforo no solo e dos espaçamentos**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.2, p.195-199, 1999.

VERNETTI, F.J. **Genética da soja; características qualitativas**. In: VERNETTI, F.J. (Ed.) Soja: genética e melhoramento. Campinas: Fundação Cargill, 1983. p.93-124. URBEN FILHO, G.; SOUZA, P.I.M. **Manejo da cultura da soja sob cerrado: época, densidade e profundidade de semeadura**. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I.M. (Ed.) Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba: POTAFOS, 1993, p.267-298.

+SOJA. **Entendendo a relação entre distribuição de plantas na linha e a produtividade**. Disponível em: <https://maissoja.com.br/entendendo-a-relacao-entredistribuicao-de-plantas-na-linha-e-a-produtividade-da-soja/>. Acesso em: 18 de outubro de 2023.