

## PRODUTIVIDADE DA SOJA EM SUCESSÃO A ADUBAÇÃO VERDE

SENE, Mateus Augusto de <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva - FAIT, Itapeva – SP

DAL BEM, Edjair Augusto<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Docente do curso de Agronomia e Florestal da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva - FAIT, Itapeva – SP

Ferreira, Bruno Santos<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Docente do curso de Agronomia e Florestal da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva - FAIT, Itapeva – SP

### RESUMO

A soja é uma espécie da família Fabaceae, cultivado no Brasil para produção de grãos, sendo utilizada principalmente na alimentação humana. No entanto, seu cultivo causa sérios problemas, como a degradação dos solos, sendo a adubação verde essencial para reduzir esse impacto ambiental e aumentar a produtividade da espécie, uma vez que é uma técnica agrícola com a finalidade de aumentar a fertilidade do solo e reciclar os nutrientes. Este trabalho teve como objetivo pesquisar na literatura e avaliar o desempenho da cultura da soja em sucessão a adubos verdes nos sistemas de plantio direto, visando avaliar as propriedades físicas e químicas do solo. O mesmo foi realizado entre os meses de julho a setembro de 2021, a partir de levantamento bibliográfico em livros, artigos científicos, endereços eletrônicos, trabalhos acadêmicos e sites públicos. Os dados obtidos das pesquisas de literatura mostraram que os adubos verdes, proporcionam a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, além de fornecer água e nutrientes às culturas como a soja e além de aumentar a produtividade.

**Palavras-chave:** Adubação, plantio direto, produtividade

**Linha de Pesquisa:** Agricultura orgânica

### ABSTRACT

Soy is a species of the Fabaceae family, cultivated in Brazil for grain production, being used mainly for human consumption. However, its cultivation causes serious problems, such as soil degradation, and green manure is essential to reduce this environmental impact and increase the productivity of the species, since it is an agricultural technique with the purpose of increasing soil fertility and recycling the nutrients. This work aimed to research the literature and evaluate the performance of soybean crop in succession to green manure in no-tillage systems, in order to evaluate the physical and chemical properties of the soil. The same was carried out between July and September 2021, based on a bibliographic survey in books, scientific articles, electronic addresses, academic papers and public websites. Data obtained from literature surveys showed that green fertilizers provide an improvement in the physical, chemical and biological characteristics of the soil, in addition to providing water and nutrients to crops such as soybeans and in addition to increasing productivity.

**Keywords:** Fertilization, productivity, No-tillage

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo os dados da Embrapa (2020), o Brasil produziu 135.409 milhões de toneladas de grãos de soja, na safra de 2020/21, se tornando o maior produtor de soja no mundo. Além disso, sua área plantada pode chegar a 37.502 milhões de hectares, com produtividade de 3.517 kg/ha (EMBRAPA, 2021). A soja (*Glycine max*), também conhecida como feijão chinês, pertence a família das Fabaceas, originária da China e do Japão (BARCELOS, 2015). É amplamente empregada na alimentação animal (no preparo de rações), bem como na alimentação humana (sob a forma de óleo de soja, tofu, molho de soja, leite de soja, proteína de soja, soja em grão etc.) (MIRANDA, 2017).

No entanto, para atingir essa alta produtividade, alguns cuidados devem ser tomados nas práticas de manejo, sempre buscando métodos mais viáveis economicamente. Uma das práticas mais eficientes é a adubação verde (BEULTER, 2014).

A adubação verde tem por finalidade reciclar os nutrientes do solo e melhorar suas propriedades físicas e químicas, além de disponibilizar nutrientes para a planta por longos períodos (ZACARIAS, 2020). Essa prática permite preservar a qualidade do ambiente sem abrir mão da produtividade elevada das culturas e, conseqüentemente, do retorno econômico (SAGRILO, 2009).

Para Zacarias (2020) o uso de plantas como forma de cobertura é uma alternativa para aumentar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, devido à capacidade de absorver nutrientes das camadas sub-superficiais do solo e liberados pela decomposição dos seus resíduos. Estas podem gerar quantidades de matéria seca (MS) suficientes para manter o solo coberto, aumentar o teor de matéria orgânica e diminuir a evapotranspiração (FERREIRA, 2020).

Essa técnica pode ser utilizada com as espécies de plantas da família das crucíferas, leguminosas, de cereais ou gramíneas, em ambas tornando o solo mais fértil (BORGES, 2018).

Com base nisso, o presente trabalho consistiu em pesquisa bibliográfica, buscando conhecimento esquadriado em relação ao tema, por meio de periódicos, livros, artigos, teses, bases de dados eletrônicas e sites públicos, visando analisar e avaliar a influência da adubação verde na produtividade da soja.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Caracterização Botânica

A soja (*Glycine max* (L) Merrill) é uma planta herbácea, da classe Rosidae, ordem Fabales, família Fabaceae, espécie max. As principais variedades comerciais apresentam caule hispido, pouco ramificado e raiz com eixo principal e muitas ramificações (MIRANDA, 2017). Possuem folhas trifolioladas (exceto o primeiro par de folhas simples, no nó acima do nó cotiledonar) (VITOR, 2019).

Têm flores de fecundação autógama, típicas da subfamília Papilionoideae, de cor branca, roxa ou intermediária. O fruto da soja é a vagem ou legume, típico da família das Leguminosas Papilionáceas (DALCHIAVON, 2017). Consiste de duas metades do carpelo único, conectadas pelas suturas dorsal e ventral, embora possam ocorrer pequenas variações em determinadas cultivares ou em condições ambientais distintas (VITOR, 2019).

Para Tunnermann (2017) desenvolvem vagens (legumes) levemente arqueadas que, à medida que amadurecem, evoluem da cor verde para amarelo-pálido, marrom-claro, marrom ou cinza, e que podem conter de uma a cinco sementes lisas, elípticas ou globosas, de tegumento amarelo pálido, com hilo preto, marrom ou amarelo-palha.

Apresenta sementes praticamente sem endosperma, com tegumento envolvendo um embrião bem desenvolvido (SOARES, 2018). Neste tegumento encontra-se o hilo, geralmente oval, mas que também pode ter forma linear e em uma das suas pontas fica a rafe, sendo uma fenda que vai até chalaza (ABATI, 2018). Quanto às folhas, a soja pode conter quatro diferentes tipos: cotiledonares; simples ou unifolioladas; trifolioladas ou compostas; prófilos ou brácteas (TUNNERMANN, 2017).

### 2.2 Origem da espécie Soja (*Glycine max* L.) e o uso da matéria prima

A soja é uma planta leguminosa, rica em proteínas, que possui ciclo anual, ou seja, entre 90 e 160 dias (DEMETINO, 2017). Costuma ser usada amplamente na alimentação, seja humana ou animal (MIRANDA, 2017). Na humana pode ser consumida na forma de: farelo,

grão, óleo ou em alimentos processados; enquanto que na alimentação animal, é bem comum nas rações de aves, suínos e bovinos (GOVEIA, 2020).

Vinda da China, foi inserida na agricultura brasileira há cerca de cinco mil anos, como um caminho para reduzir o abate de animais, mas só dominou definitivamente no século XI a.C (AGROANALYSIS, 2019). Já no século XVI, chegou ao Ocidente através dos europeus e a partir do século XVIII passaram a desenvolver mais pesquisas sobre a espécie, principalmente com relação a produção de óleos e nutriente animal (PIROLLA, 2018).

Em 1920, nos Estados Unidos, deu seu início a comercialização destes produtos, até que o teor de óleo e proteína chamou a atenção de indústrias no mundo todo, ganhando relevância no comércio exterior (HOEFT, 2018).

Nacionalmente, a soja surgiu na Bahia, em 1882, num plantio experimental, sendo definitivamente cultivada em 1901, na Estação Agropecuária de Campinas também iniciando a distribuição das sementes de soja aos produtores paulistas (BONATO, 1987). Em 1914 já se encontrava no Rio Grande do Sul, graças a migração japonesa, e se expandiu para os demais estados brasileiros na década de 70 (PILAU, 2020). A partir daí houve uma grande intensificação das pesquisas, em especial, pela Embrapa, expandindo a indústria de óleo e aumentando a demanda internacional (RHODEN, 2020).

Desde então, a Embrapa tem desenvolvido novos cultivares adaptados as diferentes condições de clima do Brasil. Esse é um dos fatos que demonstra o crescimento da produção de soja no país atrelado ao avanço tecnológico, bem como das pesquisas com foco no mercado internacional (APROSOJA, 2018).

### 2.3 Produção da soja

A produção mundial de soja já atingiu a marca de 362,947 milhões de toneladas, distribuídas em 127.842 milhões de hectares de áreas plantadas USDA (08/06/2021) (CAMPEÃO, 2020). O Brasil ocupa a posição de maior produtor mundial de soja, possuindo área plantada de 38.502 milhões de hectares, o que possibilita uma produtividade de 3.517 kg/ha, ou seja, um total de 135.409 milhões de toneladas. CONAB (Levantamento de 05/2021) (CONAB, 2020).

Em seguida, no ranking de produção, encontra-se os EUA, com a segunda maior produção, de aproximadamente 112.549 milhões de toneladas, distribuídas em 33,313 milhões de hectares (CAMPEÃO, 2020). Dessa forma apresentando produtividade próxima ao território brasileiro, de 3.379 kg/ha. USDA (08/06/2021) (EMBRAPA, 2021).

Conforme Da Silva (2019), quando se trata de produção brasileira, o estado com maior produção é o nas últimas décadas tem sido o Mato Grosso, produzindo 35.947 milhões de toneladas em 10.294 milhões de hectares. O estado de São Paulo possui cultivos numa área total

de 1.159 milhão de hectares de soja, com um aumento de 5,3% sobre a temporada 2019/2020, que atingiu 1.101 milhão de hectares. CONAB (Levantamento de 05/2021) (CONAB, 2020).

Para o Paraná, são 5.618 milhões de hectares plantados, produzindo 3.537 kg/ha. O Rio Grande do Sul atinge 3.330 kg/ha, com área plantada de 6.055 milhões de hectares (EMBRAPA, 2020). Outro estado com uma produção consideravelmente grande é o estado de Goiás, com 3.694 milhões de hectares plantados e produção de 13.720 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2021).

Em 2020, o consumo interno de soja em grãos atingiu 46.845 milhões de toneladas, enquanto que a exportação chegou a 74,1 milhões de toneladas, equivalendo a uma quantia de U\$ 28,561 bilhões (2020 (FERREIRA, 2018). Para a exportação de farelo, os dados são de 16,7 milhões de toneladas e para óleo 1 milhão de toneladas, correspondendo a U\$ 5,910 bilhões e U\$ 0,761 bilhão, respectivamente. Num panorama geral de exportação, apresenta-se valores em torno de U\$ 35,232 bilhões (FERREIRA, 2018).

Para Pontes (2009) todos esses dados significativamente importantes ilustram a importância do Brasil como produtor de soja e a sua imensa contribuição no mercado internacional.

#### 2.4 Sistema de Plantio direto

O plantio direto é a forma de manejo do solo que envolve técnicas recomendadas para aumentar a produtividade, conservando e melhorando o meio ambiente (DALCHIAVON, 2017).

Para Girardello (2017) a prática do plantio direto é definida sem etapas do preparo convencional, como a aração e a gradagem, sendo essencial que o solo esteja coberto por plantas em desenvolvimento e por resíduos vegetais. A cobertura utilizada durante a prática tem por finalidade proteger o solo do impacto direto das gotas de chuva, do escoamento superficial e das erosões hídrica e eólica (MENEGHETTE, 2019). O plantio direto é considerado como uma modalidade do cultivo mínimo, visto que o preparo do solo é limitado ao sulco de semeadura, procedendo-se à semeadura, à adubação e, eventualmente, à aplicação de herbicidas em uma única operação (LONDERO, 2020).

Ele é definido como o processo de semeadura em solo não revolvido, no qual a semente é colocada em sulcos ou covas, com largura e profundidade suficientes para a adequada cobertura e contato das sementes com a terra (CERUTTI, 2020). Trata-se de um sistema com alguns fundamentos, como por exemplo: a eliminação ou redução das operações de preparo do solo; o uso de herbicidas para o controle de plantas daninhas; a formação e manutenção da cobertura morta (GOÉS, 2020). Como vantagens do plantio direto, podem ser citadas a economia

e a conservação do meio ambiente e do solo, assim como a melhor germinação de sementes e melhor emergência de plantas, podendo ser adotado em pequenas, medias e grandes áreas rurais (LONDEROS, 2020).

## 2.5 Adubação Verde e Pratica

Conforme Matheis (2020) os adubos verdes são plantas utilizadas para melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. Existem algumas espécies como leguminosas, que se associam a bactérias fixadoras de nitrogênio do ar, transferindo-o para as plantas (MUSSATO, 2018). Estas espécies também estimulam a população de fungos micorrízicos, microrganismos que aumentam a absorção de água e nutrientes pelas raízes (REGO, 2020).

Para Nascimento (2017) as plantas utilizadas formam uma camada de proteção e ajudam a melhorar a infiltração de água. A camada criada sobre o solo é o que se chama de plantio direto, fazendo com que haja diminuição na ocorrência de erosão e que se tenha mais umidade na área de plantio (DA SILVA, 2020).

A palhada que é criada na área ajuda a suprimir pragas como as plantas daninhas, pelo seu efeito físico, alelopático (liberação de substâncias que prejudicam as invasoras) e biológico (MORAIS, 2018).

Pode-se dizer que o manejo com a adubação verde gera melhoras significativas na produtividade da cultura em questão (DE OLIVEIRA, 2017). Também garante a recuperação do solo e de suas funções, além de reduzir o custo com o uso de agrotóxicos para o controle de pragas e a utilização de adubos. (MUSSATO, 2018).

Conforme Rosa (2018) é uma prática amplamente utilizada na agricultura, bem como no setor florestal, no cultivo de algumas espécies. Existem duas maneiras mais comuns de plantio do adubo verde, sendo elas: através do plantio em consórcio ou o plantio no local, com a implantação dessas plantas no solo posteriormente (CARVALHO, 2017). As mudas de cultivo principal são plantadas após essa incorporação.

Além destas espécies citadas, é comum usar na adubação verde, plantas como: Crotalária (*C. juncea*, *C. spectabilis* e *C. ochroleuca*); Feijão guandú (*Cajanus cajan*); *Brachiaria ruziziensis*; Sorgo volumoso (Sorgo BRS716); Milheto (BRS 15 01); Nabo forrageiro (IPR 116) (DE SOUSA, 2018).



## 2.6 Análise da potencialidade da adubação verde no cultivo da soja

Segundo um levantamento da Embrapa (2000), a crotalária e o sorgo são as espécies mais usadas como adubação verde no cultivo da soja, pois apresentam alto desempenho na fixação de nitrogênio no solo. O sorgo tem raízes longas que facilitam a fixação dos nutrientes em profundidade, proporcionando a umidade ideal para um bom desenvolvimento. Assim como outras leguminosas usadas para essa finalidade, produz grande quantidade de biomassa, sendo que um hectare deste adubo verde produz o equivalente de 50 a 100 toneladas de massa vegetal em um ano.

Como apresentada na tabela abaixo, no estudo de Lopes (2000), na região do Pará obteve-se em média de massa verde 18,2 t/ha e massa seca uma quantia de 3,9 t/ha, no cultivo com adubação verde. Também foram encontrados altos índices de nutrientes como nitrogênio, fósforo, cálcio e potássio.

Leguminosa	M. verde (t/ha)	M. seca (t/ha)	Nitrogênio (kg/ha)	Fósforo (kg/ha)	Potássio (kg/ha)	Cálcio (kg/ha)
<i>C.ssp</i>	18,2	3,9	70,5	10	170,5	50

Tabela adaptada: LOPES, Otávio Manoel Nunes. Embrapa Amazônia, Altamira/PA, 2000.

Quando diz respeito a de soja, por exemplo, recomenda-se o plantio de sorgo volumoso ou crotalaria. É indicado o plantio de cerca de 30 kg de sementes numa mistura dessas espécies de leguminosas, com semeadeira ou a lanço, em cultivos com 6 meses de idade ou mesmo antes de serem implantadas as mudas principais (PADOVAN, 2012). Estas leguminosas tem uma taxa de crescimento de 1 metro por mês, levando de 3 a meses para ser incorporada ao solo, processo realizado pela gradagem (MENEGHETTE, 2019).

Lazaro, (2013) também obteve resultados satisfatórios ao cultivar soja com a utilização de palhada de aveia preta + tremço branco, concluindo que com essa combinação na adubação verde, aumenta-se o rendimento dos grãos, assim como pode-se dispensar a adubação de cobertura com nitrogênio. Em situações de seca, a adubação verde evita a queda na produção de soja, pois é capaz de armazenar grande quantidade de água e nutrientes.

Segundo Carvalho et al. (2004) o aumento da matéria orgânica no solo em função da adubação verde pode diminuir as perdas de produção no cultivo de soja, causadas pelo ataque de nematoides, pois a crotalária e a mucuna preta podem não só controlar nematóides, como reduzir a incidência de plantas daninhas.

Utilizar aveia branca + ervilhaca como adubo em cultivo de soja pode elevar significativamente os índices de clorofila nas folhas das plantas (TANAKA et al., 1992). Também observa-se que a palhada tem grande influência na biota do solo, aumentando a presença de microorganismos. Bem como incrementando a porcentagem de matéria orgânica, ao usar feijão grandu, por exemplo. Já ao utilizar nabo forrageiro, é possível notar melhora na densidade do solo (PADOVAN, 2002).

Ferrari Neto et al. (2012) relatam que ao usar feijão guandu-anão, tem-se uma maior capacidade de fornecimento de nitrogênio, via fixação biológica, além de apresentar raízes agressivas, que realizam reciclagem de nutrientes e são capazes de descompactar o solo, quando necessário. Considerando que a soja é uma cultura exigente em N, o uso do feijão como adubo, antes do plantio principal, pode proporcionar maior disponibilidade do nutriente para a planta, contribuindo para a sua produtividade.

Para a supressão de plantas invasoras, Cantanhede et al. (2018) notaram que a mucuna-anã e a mucuna-preta crescem rapidamente, cobrindo grande parte da área plantada em poucas semanas, sendo assim indicadas para o controle de ervas daninhas, também auxiliando na redução de erosões, graças a boa cobertura do solo.

De acordo com Sharma et al. (1994) as espécies de crotalária se desenvolvem bem até mesmo se inseridas em solos ácidos e pobres em nutrientes, como geralmente ocorre no Cerrado. Além de fornecerem grande quantidade de nutrientes ao sistema, assim diminuindo a necessidade de adubação.

Plantas com baixa relação C/N e baixo teor de lignina fornecem altas quantidades de nutrientes para as culturas seguintes; enquanto os materiais com relação C/N elevada e alta lignina, decompõem-se lentamente, formando uma cobertura morta no solo e grandoproteção contra erosão (ESPINDOLA, et al.. 2005).

Foloni. (2006) percebeu que os efeitos da adubação verde podem ser ainda mais produtivos em cultivos subsequentes, pois obteve maior produtividade de soja em áreas com efeito residual dos adubos verdes.

De forma geral, as diferentes espécies usadas como adubo verde possuem diferentes influências na soja e no solo. Portanto, a sua escolha deve ser feita com base nas características do local e do plantio, ou seja, a fim de atender as principais necessidades, seja de nutrientes, umidade, densidade, descompactação, matéria orgânica, entre outros (CARDOSO et al., 2014).

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pode-se considerar que as culturas de coberturas, ou como são mais conhecidos, adubos



verdes, proporcionam a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, além de fornecer água e nutrientes a culturas como a soja. A produtividade da soja aumenta porque o nutriente vai estar disponível por longos períodos, além disso o solo estará mais úmida, podendo manter a temperatura.

Trata-se de um sistema dinâmico, com mudanças constantes, necessitando muitas vezes de prazos maiores para obtenção de resultados mais satisfatórios, devido ao processo de desenvolvimento completo e/ou decomposição dessas plantas. Existem muitas espécies recomendadas para utilização na adubação verde, onde a mais adequada sempre vai variar em função das necessidades de cada situação.

#### 4. REFERÊNCIAS

ABATI, J. et al. Viabilidade e vigor de sementes de soja com características contrastantes de tegumento durante o armazenamento. In: Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 8., 2018, Goiânia. Inovação, tecnologias digitais e sustentabilidade da soja: anais. Brasília, DF: Embrapa, 2018., 2018.

BARCELOS, Gabriel Pagnussatt; BONETTI, Luiz Pedro. **Os Pioneiros No Cultivo Da Soja No Rio Grande Do Sul**. Acesso em : <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2019/XXIV%20SEMINARIO%20INTERINSTITUCIONAL/Mostra%20de%20Iniciacao%20Cientifica/Ciencias%20Exatas,%20agrarias%20e%20engenharias/TRABALHO%20COMPLETO/OS%20PIONEIROS%20NO%20CULTIVO%20DA%20SOJA%20NO%20RIO%20GRANDE%20DO%20SUL%20-%20209205.pdf>; Disponível em: 15 de agosto de 2021.

BEULTER, Amauri Nelson; CENTURION, José Frederico. Compactação do solo no desenvolvimento radicular e na produtividade da soja. Pesquisa **Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 581-588, 2014.

BONATO, Emidio Rizzo; BONATO, Ana Lidia Variani. **A soja no Brasil: história e estatística**. Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E), 1987. Disponível em : <https://ojs.unesp.br/index.php/rculturaagronomica/article/view/2577>. Acesso em 10 de setembro.

BORDIN, Luciano et al. Sucessão de cultivo de feijão-arroz com doses de adubação nitrogenada após adubação verde, em semeadura direta. **Bragantia**, v. 62, p. 417-428, 2003.

BORGES, Leonardo Carneiro et al. Adubação Verde Como Alternativa Para Agricultura Sustentável. *Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde*, v. 7, n. 2, 2018.

CAMPEÃO, Patrícia; SANCHES, Arthur Caldeira; MACIEL, Wilson Ravelli Elizeu. Mercado Internacional de Commodities: uma análise da participação do Brasil no mercado mundial de soja entre 2008 e 2019. *Desenvolvimento em Questão*, v. 18, n. 51, p. 76-92, 2020.

CARVALHO, FREDSON LEAL DE CASTRO et al. Uso da adubação verde como técnica de manejo sustentável do solo. In: 8ª **Jice-Jornada De Iniciação Científica E Extensão**. 2017.

CARVALHO, Marco Antonio Camillo de et al. Soja em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional em solo de Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 39, n. 11, p. 1141-1148, 2004.

CERUTTI, Paulo Henrique et al. Adubação foliar com boro em sistema de plantio direto na cultura da soja. *Revista Científica Rural*, v. 21, n. 1, p. 1-11, 2019.

Da Redação-Agroanalysis, Equipe; SOLOGUREN, Leonardo. **A história antes e depois da soja**. *AgroANALYSIS*, v. 39, n. 9, p. 44-47, 2019.

DA SILVA, Angélica Simplício et al. Efeito da Adubação Verde na Qualidade Nutricional do Milho (*Zea mays* L.). *Revista Geama*, v. 6, n. 1, p. 31-37, 2020.

DA SILVA, E. V. et al. Custos de produção de soja convencional e transgênica: oportunidades de negócios com o cultivo de soja convencional no estado de Mato Grosso. In: Embrapa Soja- Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA**, 37., 2019, Londrina. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2019.(Embrapa Soja. Documentos, 413)., 2019.

DALCHIAVON, Flávio Carlos et al. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo cultivado com soja sob plantio direto. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 16, n. 2, p. 144-154, 2017.

DE OLIVEIRA ABRANCHES, Mikaela et al. Contribuição da adubação verde nas características químicas, físicas e biológicas do solo e sua influência na nutrição de hortaliças. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, p. e7410716351-e7410716351,

2021.

DE OLIVEIRA, Kássya JB et al. Propriedades nutricionais e microbiológicas do solo influenciadas pela adubação verde. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 1, p. 23-33, 2017.

DE SOUSA, Iara Rayana Leal et al. DECOMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES UTILIZADAS COMO ADUBAÇÃO VERDE EM SISTEMA AGROFLORESTAL EXPERIMENTAL, SANTARÉM, PARÁ. **Revista Agroecossistemas**, v. 10, n. 2, p. 50-63, 2018.

DEMETINO, Amanda Gomes; MACENO, Marcell Mariano Corrêa. Análise Do Ciclo De Vida Do Transporte Da Soja Considerando Perdas No Processo. **Revista Técnico-Científica**, v. 1, n. 2, 2017.

FERREIRA, L. L. et al. Modelos Multivariados E Canônicos Aplicados Ao Milho: Benefícios Do Adubo Verde com *Vigna unguiculata* L. **HOLOS**, v. 36, n. 7, p. 1-15, 2020.

FERREIRA, Natalia dos Santos et al. **Comportamento dos custos de produção da soja em relação ao seu preço de exportação no Estado do Paraná**. 2018. Disponível em : <https://ojs.unesp.br/index.php/rculturaagronomica/article/view/2577>. Acesso em : 15 de setembro.

GIRARDELLO, Vitor Cauduro et al. Resistência do solo à penetração e desenvolvimento radicular da soja sob sistema plantio direto com tráfego controlado de máquinas agrícolas. **Scientia agraria**, v. 18, n. 2, p. 86-96, 2017.

GÓES, B. C. et al. Análise multivariada da soja cultivada sob sistema plantio direto em coberturas vegetais de milheto e sorgo. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 14, n. 3, p. 283-298, 2020.

GOUVEIA, Alison Batista Vieira Silva et al. Subprodutos da soja na alimentação de aves: Revisão. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 7, pág. e471974187-e471974187, 2020.

HOEFT, Robert G. Desafios para a obtenção de altas produtividades de milho e de soja nos EUA. **Informações Agronômicas**, v. 104, n. 1, p. 1-4, 2003.

LÁZARO, Rafael de Lima et al. Produtividade de milho cultivado em sucessão à adubação verde. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, p. 10-17, 2013.

LONDERO, Ricardo et al. Dependência espacial da fertilidade do solo sob plantio direto e suas relações com a produtividade da soja. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 12, p. 1-8, 2020.

MATHEIS, Hector Alonso San Martin; De Azevedo, Fernando Alves; Victória Filho, Ricardo. Adubação verde no manejo de plantas daninhas na cultura de citros. **Citrus Research & Technology**, v. 27, n. 1, pág. 0-0, 2020.

MENEGHETTE, Hugo Henrique Andrade et al. Adubação potássica em plantas de coberturas no sistema de plantio direto e efeitos na cultura da soja em sucessão. In: **Colloquium Agrariae**. ISSN: 1809-8215. 2019. p. 01-12.

MIRANDA, Diego Marinho. **Características agrônômicas de cultivares comerciais e não comerciais de soja** (*Glycine max* L.), no município de Paragominas-Pará. 2017. Acesso em : <http://www.bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/790> Disponível em: 10 de agosto de 2021.

MORAIS, Edilson Carvalho de et al. Habilidade competitiva e biológica do consórcio beterraba com caupi-hortaliça proveniente de adubação verde e de arranjos espaciais. **Revista Ceres**, v. 65, n. 5, p. 433-442, 2018.

MUSSATO, Maiza Longo. **Eficiência Da Inoculação De Bactérias Diazotróficas Em Dolichos Lablab Submetido À Disponibilidade Hídrica**. In: X Mostra da Pós-Graduação: Direitos Humanos, trabalho coletivo e redes de pesquisa na Pós Graduação. 2018.

NASCIMENTO, Maxwell Rodrigues et al. Efeito da adubação verde na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Revista Univap**, São José dos Campos, v. 22, n. 40, 2017.

PADOVAN, Milton Parron et al. Avaliação de cultivares de soja, sob manejo orgânico, para fins de adubação verde e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 1705-1710, 2002.

PILAU, Felipe Gustavo; BATTISTI, Rafael; DALMAGO, Genei Antonio. Requerimento de irrigação suplementar e eficiência climática para a cultura da soja no Rio Grande do Sul. **Agrometeoros**, v. 26, n. 2, 2020.

PIROLLA, Mayara Lopes; BENTO, Rafael Mascaro. **O Brasil e a soja: sua história e as implicações na economia brasileira.** 2008.

PONTES, Heráclito Lopes Jaguaribe; DO CARMO, Breno Barros Telles; PORTO, Arthur José Vieira. Problemas logísticos na exportação brasileira da soja em grão. **Sistemas & Gestão**, v. 4, n. 2, p. 155-181, 2009.

REGO, Anderson Santos et al. **Desenvolvimento de plantas leguminosas com sementes inoculadas com bactérias diazotróficas.** Cadernos de Agroecologia, v. 15, n. 2, 2020.

RHODEN, Angélica Cristina et al. Análise das tendências de oferta e demanda para o grão, farelo e óleo de soja no Brasil e nos principais mercados globais. **Desenvolvimento em Questão**, v. 18, n. 51, p. 93-112, 2020.

ROSA, Matheus Elache. **Efeito da adubação verde e doses de estimulantes em plantio direto: no desenvolvimento, produtividade e qualidade fisiológica das sementes de feijão no Cerrado Sul-Mato-Grossense.** 2018.

SAGRILO, Edvaldo Sagrilo et al. **Manejo agroecológico do solo: os benefícios da adubação verde.** Embrapa Meio-Norte, 2009. Disponível em: <https://ojs.unesp.br/UNF.php/rculturaagronomica/article/view/2577>. Acesso em 14 de setembro.

SOARES, GABRIEL FERREIRA et al. **Avaliação Da Circunferencia Do Caule De Diferentes Cultivares De Soja Em Resposta Diferentes Modos De Adubação Fosfatada.** In: IX Seminário de Pós-Graduação e Pesquisa & II Simpósio de Inovação, Propriedade Intelectual e Tecnologia. 2018.

TUNNERMANN, Herbert et al. **Metodologia para dimensionamento de um equipamento para secagem da vagem verde de soja e seus resíduos.** 2018. Disponível em : <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/153989>. Acesso em 13 de setembro.

VAN WESTERING, Matheus Rickli; BORSZOWSKI, Paulo Rogério; DE CARVALHO, Flávio Corrêa. Influência Da Adubação Verde Nos Componentes De Produtividade Da Cultura Do Milho. **Revista Scientia Rural-ISSN 2178-3608**, v. 1, n. 2, p. 125-135, 2021.]

VITOR, Welyson Lucas. **Comparação Do Uso Do Mip E Método Tradicional No Controle De Insetos Pragas Na Cultura Da Soja.** 2019. Acesso em :

<http://repositorio.aee.edu.br/handle/aee/9494>. Disponível em : 09 de agosto.

ZACARIAS, Alex Justino et al. Custo/benefício da adubação verde do consórcio no café conilon. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e2849119746-e2849119746, 2020.