

Preparo de Solo para Semeadura Direta na Cultura do Amendoim

GABRIEL MACEDO CABRAL¹; GABRIELI GUILHEN CABRAL¹; LUCIANA
PACHECO DE CASTILHO RODRIGUES¹; LUÍS EDUARDO RISSATO
ZAMARIOLLI²

¹Discentes em Mecanização em Agricultura de Precisão na FATEC Pompéia
“Shunji Nishimura”, Pompéia-SP, gabrielmacedorodrigues@gmail.com;
gabrielguilhen@hotmail.com; luciana.pcr94@gmail.com.

² Docente do curso Mecanização em Agricultura de Precisão, FATEC Pompéia,
Pompéia-SP.

RESUMO: O sistema conservacionista do solo é considerado uma alternativa revolucionária para sua conservação e aumento da produtividade. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a adoção do sistema de plantio direto na cultura do amendoim, verificando o efeito da palhada sobre o cultivo em rotação, destacando os benefícios na adoção do método. A pesquisa foi conduzida através de bibliografias presentes na revisão da literatura relacionada à temática abordada, tal qual beneficiou todo o meio envolvido, seja solo, planta ou meio ambiente. Alguns dos resultados foram: maior rendimento em grãos; aumento da quantidade de água e redução na temperatura do solo; e controle na infestação de tripes; além de outros. Todavia, quando comparado com outros cultivos, nota-se que cada um apresenta pontos positivos e negativos, devendo dessa forma, considerar as necessidades na tomada de decisão para escolha do método mais adequado.

Palavras-chave: Plantio uniforme. Preparo do solo. Rotação de culturas. Sistemas de produção sob semeadura direta. Compactação da camada superficial.

1. INTRODUÇÃO

O amendoim é uma planta originária da América do Sul, de espécie anual, rica em óleo e proteína, além de carboidratos, sais minerais e vitaminas A, B e E. Participa com 10% da produção mundial de oleaginosas, refletindo na sua importância econômica, ficando atrás apenas da soja, algodão e colza. FAO (2011 apud LIMA, 2011). A produção mundial é estimada em 44.041.913 de toneladas por ano, e os principais produtores são a China (38%), Índia (18%), Nigéria (6%) e EUA (7%), sendo também os principais consumidores. (FAOSTAT, 2017 apud RIVERO, 2018). A Conab (2021) estimou uma produção de 595,8 mil toneladas para o Brasil na safra de 2020/21, sendo o estado de São Paulo o principal produtor com 561,6 mil toneladas. Conforme orienta Godoy et

al. (2017 apud RIVERO, 2018), a maioria destas áreas no estado de São Paulo estão localizadas nas regiões de cultivo de cana-de-açúcar, onde o amendoim é plantado como uma cultura de rotação.

Quanto ao tipo de solo, o amendoim se adapta bem naqueles que apresentam uma boa drenagem e com textura arenosa ou franco- arenosa. Segundo Godoy *et al.* (2005 apud ROMANINI JUNIOR, 2007), solos arenosos são os melhores para a cultura do amendoim, pois favorecem a penetração dos ginóforos e facilitam a colheita. Já os solos argilosos, podem apresentar boa produtividade, mas como as vagens ficam debaixo do solo, isso pode acarretar perda na colheita e problema no aspecto visual, devido à aderência de terra nas vagens. (GODOY *et al.*, 2004 apud SANTOS *et al.*, 2006). Como as plantas de amendoim desenvolvem seus frutos abaixo da superfície do solo, é de fundamental importância o preparo do ambiente que irá receber a cultura, promovendo condições adequadas para o desenvolvimento radicular e para germinação das sementes.

O sistema de preparo do solo mais utilizado para implantação da cultura, é o preparo convencional, normalmente iniciado com aração e posteriormente com a gradagem, e em solos muito compactados, utiliza-se também a subsolagem. Esse sistema visa revolver o solo e incorporar restos culturais. O revolvimento contínuo do solo pelo uso inadequado dos equipamentos agrícolas pode criar condições físicas adversas no mesmo, como a compactação e a erosão. Porém, esse sistema apresenta vantagens, como aumento da aeração e da infiltração de água do solo, destruição de plantas daninhas, nivelamento da superfície do solo e incorporação de fertilizantes corretivos. Já no sistema de plantio direto, a semeadura é realizada em solo coberto por palha, onde um dos pilares para seu sucesso, é a rotação de culturas. Segundo Bolonhezi *et al.* (2007), esse sistema contribui para o aumento significativo da nodulação, eleva a atividade microbiana e a umidade no solo, diminui a emissão de CO₂ (2,5 vezes menos quando comparado com o preparo convencional), e melhora a distribuição do sistema radicular. Tormena *et al.* (2004 apud DALMAGO *et al.*, 2009) afirmaram que mudanças de preparo convencional para plantio direto causam alterações nas propriedades físicas e hídricas do solo.

Objetivou-se com esse trabalho mostrar a viabilidade da utilização do plantio direto na cultura do amendoim em substituição ao preparo de solo convencional através de uma revisão bibliográfica.

2. REVISÃO

2.1 Tipos de solos para cultivo do amendoim

O cultivo de amendoim se adapta melhor em solos com textura média, bem drenados e soltos, isso favorece o bom desenvolvimento das raízes e frutos; devido ao peso dos solos argilosos há dificuldade na penetração do ginóforo além de provocar problemas na colheita. (NOGUEIRA & TÁVORA, 2005 apud LIMA, 2011). Nesse mesmo pensamento Santos *et al.* (2006 apud TAKENAKA, 2019) complementaram que, seu cultivo pode ser realizado em quase todos os tipos de solo, mas aqueles que apresentam essas características, auxiliam no bom desenvolvimento das vagens e diminuem as perdas na colheita.

Quanto a nutrição mineral, solos de textura arenosa apresentam pequena capacidade de armazenamento de água e baixa capacidade de troca de cátions, tornando necessário, na maioria das vezes, a aplicação de calcário para corrigir acidez. (NOGUEIRA & TÁVORA, 2005 apud LIMA, 2011). Essa correção reflete no desenvolvimento da planta, pois o amendoim apresenta sistema radicular extenso e ramificado. As raízes estão concentradas nos primeiros 25 cm, mas podem alcançar maiores profundidades. (PINTO *et al.*, 2008 apud RIVERO, 2018). O seu bom desenvolvimento auxilia nos cuidados quanto ao acesso aos nutrientes e a tolerância ao déficit hídrico. Uma vez que, o amendoim absorve os nutrientes por meio das raízes, as aplicações adequadas de fertilizantes no solo resultam em grãos de boa qualidade e alta produção. Quando comparado com outros cereais, apresenta pouca exigência em adubação, pois extrai quantidades menores de N, P e K (macronutrientes primários). (BOLONHEZI *et al.*, 2005 apud LIMA, 2011). Uma boa recomendação de adubação é baseada nas informações relacionadas à quantidade de nutrientes extraídos em cada estágio de desenvolvimento, para que os mesmos sejam fornecidos nos momentos adequados. Através da análise das condições de fertilidade do solo, é estabelecido a indicação correta de quantidade e tipos de nutrientes

necessários para o solo e cultura. (HECKLER e SALTON, 2002 apud RAMOS, 2016).

Por apresentar o desenvolvimento dos frutos no subterrâneo, o amendoim necessita que o solo esteja bem preparado, afim de oferecer condições para germinação e desenvolvimento das plantas. Se realizado o plantio direto, é preciso usar semeadoras adequadas para um plantio uniforme.

2.2 Tipos de preparo do solo

O preparo do solo é a etapa inicial e uma das mais importantes para o cultivo do amendoim. Sua finalidade é deixar o solo em condições ideais para a semeadura, corrigindo problemas que possam impossibilitar o desenvolvimento da cultura e consequentemente afetar a produtividade, a qualidade da vagem e dos grãos e o valor do produto final, sendo esse processo de extrema importância para o amendoim já que o mesmo tem o desenvolvimento das vagens abaixo da superfície, através da flor que emite um pendão (ginóforo), e do ovário presente em sua ponta. (GODOY *et al.*, 2014). Segundo Franchini *et al.* (2016 apud ESTEVAM, 2019), o tipo de preparo de solo utilizado influencia diretamente na produtividade das culturas. Cada implemento agrícola irá agir de forma singular no solo. Para o amendoim, existem três tipos de preparo: convencional, cultivo mínimo e o plantio direto. Atualmente, o sistema mais comum é o convencional. Segundo Carvalho Filho *et al.* (2007 apud Monteiro *et al.*, 2017) nesse utiliza-se inicialmente a aração, em seguida uma ou duas gradagens afim de destorroar e nivelar o solo. Gabriel Filho *et al.* (2000 apud PORTELA, 2014) afirmaram essa colocação, complementando que, para esse preparo é realizada aração, efetuando corte, elevação, inversão e queda, com efeito de reduzir as leivas. Além disso, realiza-se também a gradagem, afim de complementar esse trabalho, diminuindo o tamanho dos torrões na superfície além de nivelar o terreno. Para Reichert *et al.* (2009 apud MONTEIRO *et al.*, 2017) através desse preparo, há um aumento da resistência à penetração nas camadas mais profundas, presentes abaixo da profundidade de corte, isso favorece o escoamento superficial e prejudica a infiltração de água (LOUZADA *et al.*, 2007 apud MONTEIRO *et al.*, 2017) podendo acarretar sérios problemas com o passar dos anos. Segundo Lima *et al.* (2013 apud ESTEVAM, 2019), o uso intenso de máquinas e implementos agrícolas aumenta a compactação do

solo, causando séria restrição ao desenvolvimento das plantas. Pacheco e Cantalice (2011 apud ESTEVAM, 2019) afirmaram que, pode ocorrer degradação física do solo quando o mesmo é submetido a elevadas pressões.

No cultivo mínimo, o preparo do solo é realizado com o mínimo de operações mecânicas, caracterizado por um conjunto de operações mínimas de preparo de solo, resultando na busca por menores impactos ambientais, baixos custos operacionais e que permitam maior sustentabilidade dos plantios (CHAER E TÓTOLA, 2007 apud ESTEVAM, 2019). Segundo Embrapa (2005 apud SANTOS *et al.*, 2018), o cultivo mínimo consiste no revolvimento mínimo do solo e na manutenção dos resíduos vegetais, realizando-se escarificações e gradagens leves, sendo que seu objetivo principal é evitar os danos causados pelo revolvimento exagerado do preparo convencional. Gonçalves *et al.* (2000 apud ESTEVAM, 2019) explicaram que nesse sistema o preparo pode ser feito na linha da semeadura. Para pesquisas realizadas na última década, em condições norte-americanas, utilizou-se um equipamento denominado de Rip Strip® da KMC (Kelley Manufacturing Co.). Este equipamento realiza preparo em faixas entre 20 e 46 cm de largura através de quatro discos corrugados posicionados na vertical e entre 25 e 45 cm de profundidade, através de uma haste subsoladora. No Brasil, esse equipamento está iniciando seus primeiros testes. Siri-Prieto *et al.* (2009 apud BRITO FILHO *et al.*, 2019) estudaram o uso deste implemento, comparando-o com o plantio direto, esse apresentou maiores lucros. No entanto, Faircloth *et al.* (2012 apud BOLONHEZI, 2016) afirmaram não haver diferenças significativas quanto à produtividade.

O sistema de plantio direto pode ser considerado como um método mais prático e saudável, devido aos cuidados com o solo a longo prazo, pois a semeadura é feita sob os restos da cultura anterior, não havendo necessidade de preparo convencional. Isso garante proteção, pois reduz perdas de solo por erosão; melhora o controle de plantas daninhas; diminui a lixiviação a compactação e os custos com operações e maquinários; além de aumentar o teor de matéria orgânica. (MOTTER *et al.*, 2015 apud RAMOS, 2016). Segundo Rosolem *et al.* (2008), a manutenção de resíduos vegetais irá enriquecer os cultivos em sucessão, pois através deste será disponibilizado nutrientes. O sistema também é conhecido por minimizar o uso de tratores e implementos

agrícolas ao máximo, representando melhor custo-benefício. Um estudo realizado por Fernandes *et al.* (2008), cujo objetivo foi de comparar o consumo de combustível em diferentes tipos de preparo de solo, concluiu que, no plantio direto houve menos consumo, seguido pelo cultivo mínimo, apresentando dessa forma, maior consumo no preparo convencional. Além dos custos, Panachuki *et al.* (2011 apud SANTOS *et al.*, 2018) enfatizaram que operações de preparo de solo onde sua superfície é exposta à ação da chuva e da enxurrada, alteram o microrrelevo podendo causar erosão hídrica. A adoção de práticas agrícolas mais conservacionistas em substituição ao preparo convencional, como o cultivo mínimo e o plantio direto, podem trazer benefícios como por exemplo, o sequestro e estoque de carbono no solo. (LA SCALA *et al.*, 2006; CERRI *et al.*, 2007 apud ESTEVAM, 2019), além de contribuir para a redução da emissão de CO₂ do solo para a atmosfera. (LAL, 2009 apud ESTEVAM, 2019).

Em face desse cenário, discute-se quanto aos impactos causados no solo, através da sua exposição, uma vez que a infiltração de água é influenciada por características de sua camada superficial. Por meio disso no plantio direto há uma camada de palha parcialmente decomposta e incorporada, facilitando a entrada d'água no solo e protegendo-lhe contra o impacto das gotas de chuva. Mas com o tempo, mesmo no sistema de plantio direto, o solo pode apresentar problemas na sua estrutura, reduzindo o espaço poroso, havendo necessidade de buscar estratégias para diminuir o processo de compactação. (BRANDT, 2009 apud PORTELA, 2014). Porém, Secco *et al.* (2009 apud PORTELA, 2014) enfatizaram que os casos de compactação são voltados mais para os solos de textura argilosa por apresentarem maior retenção de água devido ao maior volume de microporos, em função do tipo, formato e tamanho dos argilominerais. No entanto, no preparo convencional, se houver alta umidade do solo, haverá também compactação da camada superficial para o interior do perfil. Nessas situações é comum a ocorrência de erosão onde praticamente toda a camada mobilizada é removida da lavoura. Para entender melhor essas intempéries destacam-se abaixo dois quadros representando uma comparação entre os sistemas convencional e direto, destacando os impactos causados nos meios solo- água.

Quadro 1: Impactos ambientais causados ao solo referente aos sistemas de plantio convencional e direto.

SISTEMA DE PLANTIO CONVENCIONAL (SPC)	SISTEMA DE PLANTIO DIRETO (SPD)
No preparo do solo com, com o intermédio de grades, arados e fogo, o que provoca um manejo intensivo, proporcionando assim a desestruturação gradual do solo.	Evita o desprendimento gradual do solo, pois não utiliza de seu removimento. E dessa forma não submetendo o mesmo ao manejo extensivo.
Perda de nutrientes, uma vez que ouve o desprendimento gradual por máquinas agrícolas. Deixando o solo exposto as condições climáticas (chuvas, ventos e temperatura), acelerando a decomposição da matéria orgânica. Aumentando também a acidez do solo.	Como o SPD, utiliza matéria orgânica como adubo natural (palha), recobrando o solo, tendo uma liberação lenta de nutrientes e tendendo a zero a perda. Proporcionando ganho ambiental para o solo e econômico para o produtor.
Erosão do solo, causada pelo carregamento, pela lixiviação e falta de fixação de solo e seus nutrientes.	O Plantio Direto reduz drasticamente a erosão, pois protege o solo, diminuindo o carregamento, a lixiviação e fixando o solo sem grades perdas.
Falta de atividade biológica, proporcionando uma elevação de temperatura, assim como a da densidade específica do solo e diminuindo a umidade, causando com isso a compactação do solo.	O material retido no solo, favorece a atividade(movimentação) biológica, provocada também pelo número de raízes e animais, que favorecem a infiltração de água e nutrientes, deixando-o mais úmido, com menor temperatura e com o grau decompactação baixo.

Fonte: Gassen e Gassen (1996).

Quadro 2: Comparação entre os sistemas de plantio convencional e direto, no meio físico – água.

SISTEMA DE PLANTIO CONVENCIONAL (SPC)	SISTEMA DE PLANTIO DIRETO (SPD)
Erosão Hídrica e Pluvial (impacto das gotas de chuva no solo).	O SPD diminui a Erosão Hídrica e a Pluvial, pois não expõem totalmente o solo. Sendo ele protegido principalmente pela matéria orgânica retida no solo (palha). A superfície se torna a estratégia mais adequada para reduzir impacto das gotas de chuva.
Aumento no escoamento superficial, proporcionando a redução de fertilidade, deixando a água mais turva.	O PD tem em sua missão a proteção do solo com matéria orgânica (palha), através da não remoção do solo, reduzindo então o escoamento superficial.
Menor infiltração, diminuindo a porosidade do solo.	O SPD com abundância de raízes, intensa atividade biológica e com palha na superfície, aumenta a absorção de água, tornado o solo bem poroso.
Menor recarga das águas subterrâneas.	O escoamento sendo minimizado e a água tendo um maior teor de infiltração, tem-se um menor dano por inundação e assim um maior abastecimento das águas subterrâneas.
Proporcionando assoreamento de rios e lagos e contribuindo para a eutrofização dos cursos d'água.	Com a redução do aporte de sedimentos, os nutrientes que chegam nos cursos d'água são absorvidos em sedimentos. Tendo um impacto positivo na ictiofauna.

Fonte: Gassen e Gassen (1996).

Ao analisar os fatos dos Quadros 1 e 2 é possível afirmar que, a semeadura direta é mais eficaz no controle das perdas de solo, enquanto as perdas de água seguem a mesma tendência, mas de qualquer forma, o manejo conservacionista contribui consideravelmente para evitar prejuízos causados pela água em contato direto com o solo. Sob a perspectiva, essas condições dependem diretamente do tipo de solo e da forma como este e a cultura são manejados. BOLONHEZI *et al.* (2007 apud ROMANINI JUNIOR, 2007) afirmaram que solos de textura arenosa, como o Argissolo Vermelho Amarelo, são extremamente susceptíveis a erosão hídrica. De acordo com Beutler *et al.* (2003 apud SANTOS, 2018) as perdas de solo e água num Latossolo Vermelho Aluminoférrico, envolvendo rotação de culturas no inverno e verão, e rotação de preparos, se mostra mais eficaz no controle das perdas de solo e água do que os demais tratamentos (preparo convencional, cultivo mínimo). Carvalho *et al.* (2011 apud ESTEVAM, 2019) relataram que nos últimos anos o preparo conservacionista vem ganhando espaço, por ser uma opção sustentável, que reduz o revolvimento do solo preservando sua estrutura, além de diminuir os custos de produção.

2.3 Cana-de-açúcar e aveia como alternativas para rotação com amendoim

Entende-se como rotação de culturas a alternância regular de diferentes espécies vegetais, realizado dentro de uma mesma gleba ou entre glebas de terras diferentes. A reciclagem de nutrientes é considerada como a principal função das plantas de cobertura. (HEINZMANN, 1985; SPAGNOLLO *et al.*, 2002; PERIN *et al.*, 2004 apud DUARTE JÚNIOR; COELHO, 2010). Porém Bortoluzzi e Eltz (2000 apud DUARTE JÚNIOR; COELHO, 2010) destacaram sobre a importância de a palhada estar bem distribuída sobre o solo, podendo causar efeitos negativos quando essa não for uniformizada na superfície. Diante disso, a viabilidade do sistema de plantio direto é alcançada quando na superfície do solo encontra-se quantidade de palha suficiente para uma boa e uniforme cobertura.

Godoy (2007 apud RIVERO, 2018) relata que o amendoim é um dos principais cultivos realizados nos programas de rotação com a cana-de-açúcar, em diferentes regiões produtoras, devido ao seu ciclo curto (120-140 dias após a semeadura), proporcionando dessa forma, o estabelecimento das áreas de cultivo. Essa operação trás diversos benefícios nas áreas de renovação, tais como a reciclagem de nutrientes, a prevenção ou diminuição da lixiviação da área e a fixação biológica de nitrogênio na área, e ainda segundo Ambrosano *et al.* (2011 apud RIVERO, 2018) esse sistema contribui para diminuir a população de nematoides que ocorrem na cana-de-açúcar. Os mesmos autores ainda complementam que a rotação de culturas com leguminosas na cultura da cana-de-açúcar promove aumentos significativos na produção de cana, além de proteger o solo contra a erosão e evitar a multiplicação de plantas daninhas.

Com o advento da colheita mecanizada de cana crua, o cultivo mínimo ou sistemas conservacionistas voltaram a ser tema de pesquisas, principalmente devido à dificuldade para incorporação da grande quantidade de resíduos remanescentes que permanecem sobre a superfície do solo e se acumulam durante os anos. A produção de oleaginosas em plantio direto nas áreas de reforma do canavial, é uma oportunidade para maximizar o uso do solo e reduzir a erosão. Além do controle de pragas e plantas daninhas; características físicas e fertilidade do solo desejáveis; aumento em produtividade; otimização do uso de máquinas agrícolas; maior aproveitamento de água e nutrientes. (CHRISTOFFOLETI *et al.*, 2007 apud SOARES, 2014). Bolonhezi *et al.* (2016) enfatizaram sobre os resultados de uma pesquisa feita através do projeto Amendoim na Palha, onde as perdas na colheita são em média 8% menor no amendoim sobre a palhada.

Além da cana, espécies de cobertura morta também podem ser utilizadas de forma eficaz, como alternativa no manejo de diversas espécies de plantas daninhas, em substituição aos herbicidas. Espécies utilizadas com essa finalidade devem ter como característica a alta produção de biomassa, como é o caso da aveia-preta. No período de inverno seu cultivo é realizado em alguns sistemas de produção sob semeadura direta. Crusciol (2005 apud PORTELA, 2014) descreve as gramíneas como protetoras do solo, devido a sua decomposição lenta no ambiente. Além de produzir quantidades excelentes de

palhada, é rústica e pouco exigente. (DERPSCH & CALEGARI, 1992; PÖTKER & ROMAN, 1994 apud SORATTO, 2008). Apresentam como principais vantagens a boa capacidade de perfilhamento, resistência a pragas e doenças, elevada produção de fitomassa, tolerância à seca, raízes bem desenvolvidas, baixa taxa de decomposição dos resíduos da parte aérea, entre outros. (DERPSCH & CALEGARI, 1992; FLOSS, 2000; BORTOLINI *et al.*, 2000 apud SORATTO, 2008). Essa gramínea forrageira é uma importante opção de cobertura de solo, de grande relevância dentro do sistema de plantio direto na palha. O seu uso como cultura de cobertura acarreta em aumento de carbono orgânico no solo, redução da atividade do Al tóxico, intensificação da reciclagem de nutrientes, além de outros. (BAYER & AMARAL, 2003; BORKERT *et al.*, 2003; SANTI *et al.*, 2003 apud SORATTO, 2008).

O solo é o alicerce dos sistemas de produção, uma forma de aumentar seu desempenho produtivo, é cultivando oleaginosas, pois essas auxiliam na fixação de nitrogênio e reciclagem de nutrientes, além de apresentar vantagens para o cultivo de cana-de-açúcar, onde sua incorporação favorece a produção de biocombustíveis. (MACEDO & SEABRA, 2008 apud CONGRESSO DA SOBER, 2012). Segundo Luz *et al.* (2005 apud CONGRESSO DA SOBER, 2012), o uso de leguminosas auxilia na fixação de nitrogênio, mediante a simbiose com bactérias no gênero *Rhizobium* nas raízes, e devido ao seu extenso sistema radicular, consegue extrair nutrientes das camadas mais profundas do solo. Para Kamimura (2008 apud PORTELA, 2014) a escolha de sistema de cultivo é complexa, e varia conforme a região, tipo de solo e condições climáticas.

2.4 Plantio direto na cultura do amendoim

Nos últimos anos o preparo conservacionista vem ganhando espaço, por ser uma opção sustentável, que reduz o revolvimento do solo preservando sua estrutura (CARVALHO *et al.*, 2011 apud ESTEVAM, 2019). Freitas (2005 apud BOLONHEZI, 2007) destaca que nesse sistema, não há muito o que fazer no ambiente, antes de receber a cultura, pois sua implantação é realizada sobre os restos de culturas anteriores e a movimentação do solo é restrita à linha de semeadura, compreendendo um conjunto de técnicas que irá reduzir os custos operacionais e garantir sustentabilidade ambiental.

A planta de amendoim apresenta a peculiaridade morfofisiológica dos seus frutos se desenvolverem abaixo da superfície do solo. Com o objetivo de entender melhor o sistema de plantio direto para a cultura do amendoim, foram realizadas diversas pesquisas nos últimos 40 anos, segundo Faircloth *et al.* (2012 apud BOLONHEZI, 2016) essas refletem na adoção do sistema conservacionista em 30% da área de cultivo. Elas apontam que embora em alguns casos não houve diferença na produção entre os diferentes manejos, em outros identificaram diversos benefícios, tais como: mudanças na população de insetos (OLSON *et al.*, 2006 apud BOLONHEZI, 2016), supressão de espécies de plantas daninhas (PRICE *et al.*, 2007 apud BOLONHEZI, 2016) e redução na pressão de doenças (MONFORT *et al.*, 2004; WRIGHT e PORTER, 1991 apud BOLONHEZI, 2016). Segundo Camelo-Garcia *et al.* (2014 apud BOLONHEZI, 2016) a radiação incidente sobre a palhada desorienta o deslocamento do tripses, que é vetor da virose “vira-cabeça”. As pesquisas mostraram também que a nodulação é duas vezes maior e a umidade do solo na zona de crescimento das vagens é 18% maior (BOLONHEZI *et al.*, 2007 apud BOLONHEZI, 2016).

A cultura do amendoim em plantio direto é realizada em alguns casos, por entre sucessão a cultura da cana crua. Um estudo comparando diferentes tipos de manejo e dois tipos de cultivares do amendoim IAC-Tatu ST e IAC-Caiapó em Ribeirão Preto no período de 1999 a 2005, desenvolvido por Denizart Bolonhezi, Miguel Ângelo Mutton e Antônio Lúcio Mello Martins (2007), destacou que o sistema de plantio direto não é muito inserido para cultivo de amendoim, mas bastante utilizado em outras cultivares de maior escala como soja e milho, tal qual que de acordo com (GODOY *et al.*, 2005 apud ROMANINI JUNIOR, 2007) no Paraná assim como em todo Brasil, a maioria dos agricultores ainda utilizam o sistema convencional de manejo do solo. Bolonhezi *et al.* (2007) trabalhando com os efeitos adquiridos por meio desse manejo, concluíram que não houve diferenças estatísticas para a produção de grãos e vagens na estrutura reprodutiva da oleaginosa no que concordaram Crusciol & Soratto (2007 apud FERRERI NETO, 2012), apontando que o manejo mecânico não altera a nutrição e produtividade do amendoim no sistema de plantio direto nas palhadas das culturas de milheto, braquiária e panicum. Os autores também notaram que a palhada da cana-de-açúcar reduziu a perda de água no período de seca

(veranico), como resultado dos ensaios em 1999/2000 e 2002/2003 notou-se um aumento no rendimento de grãos entre 6,5 e 9% maior no período de seca que em outros tipos de sistemas de manejo. Em períodos de seca como veranicos ou estiagem o plantio direto pode beneficiar a cultura do amendoim. No estudo em questão concluiu-se que após 10 dias sem chuva com mais de 5 mm, o sistema plantio direto apresentou maior quantidade de água no solo, entre as profundidades de 0,00–0,12 m, representando 7 - 16% a mais que no sistema de plantio convencional.

Experimentos realizados entre os anos 1999/2000 até 2004/05, nas áreas experimentais da APTA em Ribeirão Preto- SP, Pindorama- SP e Mirassol- SP, desenvolvido por Denizart Bolonhezi e orientado por Miguel Ângelo Mutton (2007), abordou sobre renovação de canaviais e áreas de pastagem, com o objetivo de avaliar a rotação de culturas e o manejo conservacionista do solo, baseado em duas cultivares de amendoim desenvolvidas no Instituto Agrônomo de Campinas, uma de porte rasteiro denominada IAC- Caiapó, e outra de porte ereto IAC- Tatu ST. Foram avaliados massa seca da parte vegetativa; número de estruturas reprodutivas; estande final de plantas; produção de vagens e grãos; índice de rendimento de grãos; análise da qualidade das sementes; sistema radicular; atributos microbiológicos e físicos do solo; número e massa seca dos nódulos; conteúdo volumétrico de água no solo; fluxo de CO₂ e temperatura do solo; e o teor de nutrientes na parte aérea das plantas. Para discutir algumas dessas avaliações, foram levantados parte dos resultados em questão. Em Ribeirão Preto nos experimentos conduzidos na cana crua, encontrou-se baixos valores de saturação por bases. Segundo Fageira (2001 apud CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34, 2013) a saturação por bases é uma ferramenta utilizada para buscar produtividade visando custo/benefício. A produção de vagens e grãos variaram conforme os anos, provavelmente isso aconteceu devido ao volume e distribuição das chuvas. Contudo, a quantidade de vagens no plantio direto, não se mostrou maior. (TASSO Jr., 2003 apud BOLONHEZI, 2007). Já o conteúdo volumétrico de água no solo mostrou-se elevado nesse sistema, uma vez que a palha depositada na superfície do solo, contribui para o aumento do armazenamento da água e redução da temperatura do ambiente. (ABRAMO

FILHO *et al.*, 1993; OLIVEIRA *et al.*, 2001 apud BOLONHEZI, 2007). Nesse pensamento, Ramakrishna *et al.* (2006 apud BOLONHEZI, 2007), afirmaram que em períodos secos, a palha reduz 22% nas perdas de água do solo. Em algumas camadas do solo não houve diferença nos sistemas de manejo quanto à porosidade total, densidade e microporosidade, já em outras apresentou uma redução nesses fenômenos no sistema convencional. A avaliação da massa seca de raízes demonstrou que, quanto menor o revolvimento do solo, maior foi a quantidade do acúmulo de matéria seca. Os resultados baseados nos experimentos envolvendo a pastagem, concluíram que, não houve diferença estatística na produção de vagens, entre diferentes manejos de solo. Somente no primeiro ano, o plantio direto demonstrou maior densidade do solo, comparado aos outros sistemas, denotando em compactação. Porém, através de um trabalho realizado por Costa *et al.* (2003 apud BOLONHEZI, 2007), não foi verificada diferenças na porosidade do solo após mais de 20 anos de plantio convencional versus direto. Em Mirassol e Pindorama, os resultados obtidos quanto a produtividade, foram semelhantes aos de Ribeirão Preto. Para Nogueira & Távora (2005 apud LIMA, 2011) a formação das vagens é favorecida através da aeração. Já a densidade desses locais se apresentou maior do que em Latossolo vermelho, e no plantio direto os valores foram maiores comparados aos outros sistemas. A diminuição da porosidade total no sistema convencional, acarretou em maior capacidade de armazenamento de água, proporcionando uma compactação “benéfica”. (GUPTA *et al.*, 1989; SILVA *et al.*, 2005 apud BOLONHEZI, 2007). Houve diferença na germinação e vigor das sementes, entre os sistemas, expostos a cana crua e pastagens, sinalizando que sua qualidade pode ser prejudicada pelo manejo do solo. No sistema plantio direto foi quantificado maior valor de matéria seca sobre a cana crua. (THIAGALINGAM *et al.*, 1991; RAMAKRISHNA *et al.*, 2006 apud BOLONHEZI, 2007). Quanto aos teores de nutrientes, as plantas amostradas no sistema plantio direto, apresentaram altos índices de fósforo, potássio, magnésio, cálcio, zinco, enxofre e cobre; e o sistema convencional maiores teores de manganês. A matéria orgânica resultante da não incorporação, contribuiu para o fornecimento de micronutrientes. Quanto a nodulação do amendoim, os maiores valores de massa de nódulos foram obtidos no sistema plantio direto. Entre 30 e 90 dias após a emergência, o número de nódulos aumentaram linearmente.

(BOLONHEZI *et al.*, 2002 apud ANCHESCHI, 2018). Silva *et al.* (2016 apud ANCHESCHI, 2018), a planta de amendoim pode realizar simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio, através das formações desses nódulos. Com relação à avaliação de carbono da biomassa microbiana, para condição de pastagem, os resultados foram significativos entre os sistemas de manejo. Matsuoka *et al.* (2003 apud BOLONHEZI, 2007) enfatizaram que esse elemento indica a qualidade do solo, podendo detectar modificações antes dos teores de matéria orgânica serem alterados. No plantio direto, ocorreu um aumento de 80% desse tipo de carbono. (FRANCHINI *et al.*, 2007 apud BOLONHEZI, 2007). Os fluxos de CO₂ do solo foram inferiores no plantio direto, quando comparado com o convencional. O preparo do solo influencia diretamente a decomposição de matéria orgânica e emissões de CO₂ para atmosfera. (PANOSSO *et al.*, 2006; LAL, 2007, LA SCALA *et al.*, 2008, TEIXEIRA *et al.*, 2011 apud FARHATE, 2015). Através do experimento em questão, conclui-se que, a produção de vagens apresentou alterações entre um manejo e outro; não houve diferença estatística na produção de vagens e grãos, porém ocorreu uma queda em condição Argissolo; a palhada não impede a penetração dos ginóforos, além de aumentar a quantidade de água e diminuir a temperatura do solo; o sistema convencional é o que mais emite CO₂, aproximadamente 2,5 vezes mais do que nos outros sistemas.

Uma pesquisa realizada pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) no Setor de Agronomia do Polo Centro-Leste (antiga Estação Experimental do IAC), coordenada por Denizart Bolonhezi, em Ribeirão Preto, entre os anos 2015/16, teve como objetivo quantificar e qualificar as características agronômicas de amendoim cultivados em diferentes sistemas de manejo conservacionista na reforma de cana crua, além de identificar as alterações do solo nas principais regiões do Estado de São Paulo concluíram que, além da produtividade não ser reduzida no plantio direto de amendoim, a nodulação e a umidade do solo apresentam ser maiores, e o controle de plantas daninhas é favorecido. (BOLONHEZI *et al.*, 2007). Em parceria com a Usina Guaíra, os resultados demonstraram que, no plantio direto sobre palhiço de cana crua, a quantidade de vagens foi superior, porém o sistema convencional apresentou menores perdas. (BOLONHEZI *et al.*, 2009a, 2009b apud

BOLONHEZI, 2007). Conforme critérios mínimos da experimentação agrícola, conclui-se através deste que, a infestação de tripes e a incidência da virose “vira cabeça” foram reduzidas diante aos sistemas conservacionistas do solo; o desenvolvimento radicular do amendoim não foi afetado pela compactação gerada através da colheita da cana; além de não haver diferença significativa nos níveis de aflatoxina entre um manejo e outro.

3. DISCUSSÃO

A qualidade do plantio do amendoim está relacionada diretamente à escolha de como deve ser preparado o solo. No presente trabalho, destacou-se os benefícios que o preparo conservacionista proporciona ao ambiente envolvido, além de comparativos entre os resultados de diferentes tipos de manejo.

O plantio realizado sobre a palhada da cultura anterior minimiza o estresse e a compactação do solo causado pelo uso excessivo de máquinas e implementos agrícolas, preservando a água no subterrâneo e eliminando parte das plantas daninhas presentes. Atualmente, no Brasil, o amendoim é plantado como uma cultura de rotação com a cana-de-açúcar, afim de reciclar os nutrientes do solo, e preservar a matéria orgânica, além de diminuir o estresse causado pelo contato direto com a chuva.

Algumas pesquisas apontaram estabilidade no número de vagens produzidas quando comparado com os outros tipos de manejo, por outro lado, destaca-se os índices vantajosos quanto economia e preservação do solo. Mediante essas informações, verifica-se que existem muitas justificativas importantes, diversos resultados que requerem validação em escala comercial, novos equipamentos e inovações que precisam ser testadas para garantir com mais precisão qual tipo de preparo de solo traria maiores benefícios para o produtor, devendo considerar suas necessidades na tomada de decisão sobre o manejo das vegetações, optando não somente para o método mais adequado, como também, o momento e a intensidade do manejo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A semeadura direta do amendoim apontou diversos benefícios para todo meio envolvido, inclusive para a cultura. Destaca-se a redução de plantas

daninhas, controle na erosão no solo, acúmulo de nitrogênio e água. Tais fatores ocorrem devido a palhada da cultura anterior, deixada sobre o solo.

Verifica-se também, que o preparo conservacionista vem se destacando, e aos poucos está sendo utilizado nas lavouras de amendoim, à medida que os produtores conhecem as vantagens que esse sistema proporciona.

Até o momento, nota-se que há um equilíbrio em ambos cultivos, sejam eles conservacionistas ou convencionais. Baseado nisso, as pesquisas não param, restabelecendo dessa forma, parcerias entre empresas, universidades e produtores, com objetivo de obter maior produtividade das lavouras, minimizando a degradação da estrutura do solo nas áreas produtivas com manejos sustentáveis, além de aumentar o número dessas implantações afim de movimentar cada vez mais o mercado produtor.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à Deus, por ter nos concedido saúde, força e disposição. Sem Ele, nada disso seria possível.

À nossa família, em especial nossos pais, que sempre acreditaram e lutaram para que chegássemos até aqui.

A todos professores que contribuíram com a nossa trajetória acadêmica, especialmente ao Luís Eduardo Rissato Zamariolli, responsável pela orientação desse projeto. Obrigado por esclarecer tantas dúvidas e ser tão atencioso e paciente.

À Fatec Shunji Nishimura, por nos proporcionar um ambiente criativo e amigável para os estudos, além de adaptar esses ambientes às mudanças ocorridas através do novo coronavírus, sem prejudicar o ensino.

REFERÊNCIAS

ANCHESCHI, João. **Produtividade e rendimento do amendoim IAC OL3 em função da aplicação de doses de nitrogênio na semeadura**. 2018. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2018. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/153995/ancheschi_jgm_me_jabo.pdf?sequence=3. Acesso em: 23 out. 2021.

ARF, Orivaldo. **Apostila de Agricultura Geral**. ILHA SOLTEIRA, SP: Agronomia Feis, 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Desktop/MAP/TG/TG%202/artigos%20novos/tipos%20de%20cultivo .pdf](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/MAP/TG/TG%202/artigos%20novos/tipos%20de%20cultivo.pdf). Acesso em: 15 ago. 2021.

BAVOSO, Marina; SILVA, Alvaro; FIGUEIREDO, Getulio; TORMENA, Cássio; GIAROLA, Neyde. Resiliência física de dois latossolos vermelhos sob plantio direto. **Ciência do Solo**, São Paulo, p. 1892-1904, out. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/FFG8dDr4xKWBXgMrqFfSDYv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 set. 2021.

BELLÉ, Lyana. **Obtenção de biodiesel a partir de óleo de amendoim refinado, por transesterificação metílica em meio básico**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Faculdade de Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2016. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7000/3/PB_DAQUI_2016_1_10.pdf. Acesso em: 05 ago. 2021.

BOLONHEZI, Denizart. Manejo conservacionista do solo para amendoim. *In*: AREA. **A cultura do amendoim e seus reflexos econômicos, sociais e técnicos**. Jaboticabal: [s. n.], p. 30-44, 2019. Disponível em: http://areajaboticabal.org.br/pdf/livro_02.pdf. Acesso em: 06 out. 2021.

BOLONHEZI, Denizart; MUTTON Miguel; MARTINS Antônio. Sistemas conservacionistas de manejo do solo para amendoim cultivado em sucessão à cana crua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, p.939-947, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/bHcj7Q6bbBhPvYmNLtDS46s/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 ago. 2021.

BOLONHEZI, Denizart. **Relatório Técnico Final de Pesquisa**. Sistemas conservacionistas de manejo do solo para amendoim em reforma de cana crua. Ribeirão Preto: APTA, 2016. Disponível Em: <https://1library.org/document/qop712jz-relatorio-tecnico-final.html>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BOLONHEZI, Denizart. **Sistemas de manejo conservacionista do solo para cultivares de amendoim em sucessão à cana crua e pastagens**. 2007. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105261/bolonhezi_d_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 23 out. 2021.

BRITO FILHO, Armando; SOUZA, JarlysonBrunno; SILVA, Rouverson. Preparo do solo para cultura do amendoim. *In*: AREA. **Novas tecnologias da engenharia para aproveitamento**. Jaboticabal: [s. n.], p. 18-22, 2019. Disponível em: http://areajaboticabal.org.br/pdf/livro_01.pdf. Acesso em: 14 ago. 2021.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 8, safra 2020/21, n. 7, sétimo levantamento, abr. 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 18 out. 2021.

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34., 2013, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: Epagri e SBCS, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/MAP/TG/TG%202/mais%20artigos/ref%20ok-%20satura%C3%A7%C3%A3o%20por%20bases.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

CONGRESSO DA SOBER, 44., 2006, Fortaleza. **Potencialidades do agronegócio brasileiro de amendoim** [...]. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/MAP/TG/TG%202/mais%20artigos/935.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

CONGRESSO DA SOBER, 50., 2012, Vitória. **Anais** [...]. Vitória: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/MAP/TG/TG%202/mais%20artigos/ref%20ok-%20congresso%20ary-artigo.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

COSTA, Eusângela; GOEDERT, Wenceslau; SOUSA, Djalma. Qualidade de solo submetido a sistemas de cultivo com preparo convencional e plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, p.1185-1191, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/kXrZs9brzjrNzddDp7YMyQR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 ago. 2021.

CRUSCIOL, Carlos; SORATTO, Rogério. Nutrição e produtividade do amendoim em sucessão ao cultivo de plantas de cobertura no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, p.1553-1560, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/jY756DSQfw6h8HZ8NRBhJ5w/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 ago. 2021.

DALMAGO, Genei; BERGAMASCHI, Homero; BERGONCI, João; KRUGER, Cleusa; COMIRAN, Flávia; HECKLER, Bruna. Retenção e disponibilidade de água às plantas, em solo sob plantio direto e preparo convencional. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, p. 855-864, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/Q3ZNjwkjsVCYKztFMgYmkpB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 out. 2021.

DUARTE, Amílcar. Amendoim—A «Noz Subterrânea». Cultivo em Aljezur. Al-Rihana. **Revista Sapientia**, Algarve, v. 4, p. 23-41, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260986176_AMENDOIM_-_A_NOZ_SUBTERRANEA_CULTIVO_EM_ALJEZUR. Disponível em: 17 ago. 2021.

DUARTE JUNIOR, José; COELHO, Fábio. **Rotação de culturas**. Niterói, RJ: Programa Rio Rural, 2010. Disponível em: <http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/manual22.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

EMBRAPA. **Amendoim**: o produtor pergunta a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/578407/1/500perguntasamendoim.pdf>. Acesso em: 03 set. 2021.

EMBRAPA. **Sistema de produção de amendoim**. [S. l.], [2014?]. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&r_p_76293187_sistemaProducaoId=3803&r_p_996514994_topicId=3450#topodapagina. Acesso em: 18 out. 2021.

ESTEVAM, Francisca. **Ferramentas da agricultura de precisão aplicadas a cultura do amendoim**. 2019. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2019. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/190652/estevam_fnl_dr_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 01 out. 2021.

FACHIN, Gabriel; DUARTE JUNIOR, José; GLIER, Cláudio; MROZINSKI, Chrismam; COSTA, Antonio; GUIMARÃES, Vandeir. Características agrônômicas de seis cultivares de amendoim cultivadas em sistema convencional e de semeadura direta. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, p. 165-172, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/T4gBfn7MGn7cmGZqL3kcbnb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 out. 2021.

FARHATE, Camila. **Emissões de CO₂**: efeito da rotação de culturas e preparo do solo na renovação do canavial. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/256749/1/Farhate_CamilaVianaVieira_M.pdf. Acesso em: 23 out. 2021.

FERNANDES, Haroldo; SILVEIRA, João; RINALDI, Paula. Avaliação do custo energético de diferentes operações agrícolas mecanizadas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1582-1587, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/Pxtn75MpRFjTzkKfNjX6fPw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 nov. 2021.

FERRARI NETO, Jayme; COSTA, Claudio; CASTRO, Gustavo. Ecofisiologia do amendoim. **Revista Scientia Agraria Paranaensis**, Botucatu, v. 11, n. 4, p. 01-13, 2012. Disponível em: <https://e->

revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/6033/5748. Acesso em: 20 ago. 2021.

FERREIRA, Thiago. Aspectos sanitários da cultura do amendoim. **Revista Eletrônica de Biologia (REB)**. ISSN 1983-7682, Lavras, v. 7, n. 3, p. 301-320, 2014. Disponível em: <https://studylibpt.com/doc/990673/aspectos-sanit%C3%A1rios-da-cultura-do-amendoim>. Acesso em: 03 set. 2021.

GASSEN, D. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Ed. Aldeia Norte, 1996. 127 p

GODOY, I. J.; BOLONHEZI, D.; MICHELOTTO, M. D.; FINOTO, E. L.; KASAI, F. S.; FREITAS, R. S. Amendoim, *Arachis hypogaea* L. In: Aguiar, A. T. E.; Gonçalves, C.; Paterniani, M. E. A. G. Z.; Tucci, M. L. S.; Castro, C. E. F. Boletim IAC 200: Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 7.^a Ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônomo, 2014. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/247173083/Boletim-200-IAC-Instrucoes-Agricolas-para-as-Principais-Culturas-Economicas>. Acesso em: 03 nov. 2021.

LEONEL, Cristian. **Influência do preparo do solo em área de reforma de canavial na qualidade física do solo e na cultura do amendoim**. 2010. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2010. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105246/leonel_cl_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15 set. 2021.

LIMA, Tatiane. **Cultivo do amendoim submetido a diferentes níveis de adubação e condições edafoclimáticas no sudeste de Goiás**. 2011. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2011. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/3157/5/TATIANE%20MELO%20DE%20LIMA%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%202011.pdf>. Acesso em: 09 out. 2021.

MACÊDO, Natália. **Componentes de produção do amendoim cultivar BR-1 submetido a diferentes espaçamentos entre plantas e tipos de semeadura**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/4333/1/NBM21052018.pdf>. Acesso em: 01 out. 2021.

MONTEIRO, Mario; ZOZ, André; LIMEDE, Arnaldo; OLIVEIRA, Carlos; ZOZ, Tiago. Efeito do preparo do solo com diferentes implementos sobre a resistência do solo à penetração. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 63-68, abr./jun. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/MAP/TG/TG%202/mais%20artigos/1468-4770-1-PB.pdf>. Acesso em: 21 out. 2021.

PAVINATO, Paulo; ROSOLEM, Ciro. Disponibilidade de nutrientes no solo: decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 911-920, 2008.

PORTELA, Valéria. **A cobertura com palha pode minimizar a compactação do solo ocasionada pelo tráfego de máquinas agrícolas?**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2014. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/981/1/PORTELA.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

RAMOS, Sandson. **Plantio direto**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Produção de Grãos) - Universidade Estadual de Goiás, Posse, 2016. Disponível em: <http://www.aprender.posse.ueg.br:8081/jspui/bitstream/123456789/107/1/PLANTIO%20DIRETO.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

RESENDE, Sérgio. **Sistemas de manejo e sucessão de culturas na qualidade do solo nos tabuleiros costeiros sergipano**. 2009. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2009. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/6607/1/SERGIO_CARLOS_RESENDE.pdf. Acesso em: 17 ago. 2021.

RIVERO, Yoandry. **Caracterização do sistema rotacional amendoim – cana-de-açúcar e avaliação do consórcio amendoim – sorgo – girassol, visando ao controle de ácaros-pragas**. 2018. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2018. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/153824/rodr%C3%ADguezrivero_y_me_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 15 set. 2021.

ROMANINI JUNIOR, Airton. **Influência do espaçamento de plantas no crescimento, produtividade e rendimento do amendoim rasteiro, cultivar Runner IAC 886**. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/download/pgtrabs/pv/m/3145.pdf>. Acesso em: 21 out. 2021.

ROTTERS, Diego. **Atributos do solo em sistema de plantio direto de hortaliça em campo e casa de vegetação**. 2020. Tese (Doutorado em Ciência do Solo – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2020. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/2416/Tese_Diego_Roters_final_1_16177143223719_2416.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.

SANTOS, Ricardo; SILVA, Sandra; CARNEIRO, Vandervilson; OLIVEIRA, André; MILHOMEM, Alzirene. Sistema de plantio direto: conservação e manutenção da capacidade produtiva dos solos do Cerrado Goiano. **Revista Sapiência**, Iporá-GO, v. 7, n. 2, 2018. Disponível em:

<https://www.revista.ueg.br/index.php/sapiencia/article/view/8198>. Acesso em: 17 ago. 2021.

SANTOS, Roseane; REGO, Giselda; SANTOS, Carlos; FILHO, Péricles; SILVA, Astrogildo; GONDIM, Tarcisio; SUASSUNA, Taís. Recomendações técnicas para o cultivo do amendoim em pequenas propriedades agrícolas do Nordeste brasileiro. **Do Diário On-line**, Campina Grande, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/274708/1/CIRTEC102.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2021.

SILVA, Juliana. In: ENCICLOPÉDIA atmosfera. **Análise comparativa entre os sistemas de preparo do solo: aspectos técnicos e econômicos**. Goiânia: Centro Científico Conhecer, 2011. p. 1-11. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/solos/artigos/ANALISE%20COMPARATIVA%20ENTRE%20OS%20SISTEMAS%20DE%20PREPARO%20DO%20SOLO.pdf>. Acesso em: 06 out. 2021.

SOARES, Maria. **Sistemas de cultivo em área de reforma de cana-de-açúcar e a sucessão de culturas na composição da comunidade infestante**. 2014. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/122007/000818301.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 out. 2021.

SORATTO, Rogério; CRUSCIOL, Carlos. Produção de fitomassa e acúmulo de nutrientes pela aveia-preta em função da aplicação de calcário e gesso em superfície na implantação do sistema plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.4, p.928-935, jul. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/pwspj6bFhGMmXNrXF5QBZLm/?lang=pt#>. Acesso em: 20 out. 2021.

TAKENAKA, Pollyanna. **Características produtivas de cultivares de amendoim adubadas com cinza vegetal**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2019. Disponível em: https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/1028/1/TCC_2019_Pollyannna%20Yoko%20Takenaka.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.