

Etec Prof. Carmelino Corrêa Júnior
Curso Técnico em Cafeicultura

Letícia Lisboa de Amaral
Maria Fernanda Domiciano
Valéria Cintra Barbosa
Vinícius Marcelino da Cunha
Zayner Hugo de Souza Alves

Plantio do Cafeeiro

Franca, SP

2024

LETÍCIA LISBOA DE AMARAL
MARIA FERNANDA DOMICIANO
VALÉRIA CINTRA BARBOSA
VINÍCIUS MARCELINO DA CUNHA
ZAYNER HUGO DE SOUZA ALVES

PLANTIO DO CAFEEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso –
TCC apresentado a Escola Técnica
Professor Carmelino Corrêa Junior,
em Franca, para obtenção do título
de Técnico em Cafeicultura

Orientador: Prof. Wengler Mateus Garcia

Franca, SP

2024

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUÇÃO	6
OBJETIVOS	8
REVISÃO DE LITERATURA.....	8
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	22

RESUMO

O plantio de café é uma prática agrícola que consiste no cultivo da espécie *Coffea*, especialmente da variedade arábica e robusta, para a produção de grãos de café. É uma atividade economicamente relevante em diversas regiões do mundo, principalmente em países tropicais e subtropicais, onde as condições climáticas e de solo são ideais para o desenvolvimento da cultura. O processo de plantio de café envolve várias etapas, desde a escolha da área de plantio e preparo do solo até a seleção das mudas e a manutenção da plantação. As mudas de café são geralmente plantadas em linhas espaçadas a uma distância adequada umas das outras, garantindo espaço para o crescimento das plantas e facilitando a colheita. O café também é uma cultura perene, ou seja, uma vez plantado, o cafezal pode produzir grãos por vários anos, desde que seja bem cuidado. Durante o período de crescimento, as plantas de café requerem cuidados especiais, como irrigação adequada, adubação, controle de pragas e doenças, podas e colheita no momento certo. Além disso, é importante realizar a manutenção da plantação, como a renovação das plantas mais antigas e a reposição das mudas que não vingaram. Estes grãos são colhidos, beneficiados e torrados, resultando na bebida que é apreciada por milhões de pessoas em todo o mundo. O plantio de café, portanto, é uma atividade complexa e que demanda conhecimento técnico, cuidados específicos e dedicação por parte dos produtores.

Palavras chave: adubação, bebida, café, cultura, doenças, colheita, grãos, mudas, plantio, pragas.

ABSTRACT

Coffee planting is an agricultural practice that consists of growing the *Coffea* species, especially the Arabica and Robusta varieties, to produce coffee beans. It is an economically important activity in various regions of the world, especially in tropical and subtropical countries, where the climatic and soil conditions are ideal for growing the crop. The coffee planting process involves several stages, from choosing the planting area and preparing the soil to selecting the seedlings and maintaining the plantation. Coffee seedlings are usually planted in rows spaced at an appropriate distance from each other, ensuring space for the plants to grow and making harvesting easier. Coffee is also a perennial crop, meaning that once planted, a coffee plantation can produce beans for several years, provided it is well looked after. During the growing season, coffee plants require special care, such as proper irrigation, fertilization, pest and disease control, pruning and harvesting at the right time. It is also important to maintain the plantation, such as renewing the oldest plants and replacing seedlings that have failed. These beans are harvested, processed and roasted, resulting in the drink that is enjoyed by millions of people around the world. Coffee planting, therefore, is a complex activity that requires technical knowledge, specific care and dedication on the part of the producers.

Keywords: fertilization, drink, coffee, culture, diseases, harvest, grains, seedlings, planting, pests.

1. INTRODUÇÃO

Segundo ESTEVES, M. *et al.* (2019), as mudas de café se destacam como um elemento central para o desenvolvimento da cafeicultura, pois são responsáveis por fornecer plantas de qualidade que garantem a produtividade e a qualidade da safra. Nesse sentido, a produção de mudas de café necessita de cuidados específicos, como a escolha da variedade ideal, a utilização de substratos adequados e a adoção de boas práticas agrícolas.

De acordo com GAY, A. *et al.* (2018), o processo de produção das mudas de café envolve diferentes etapas, desde a seleção e a germinação das sementes até o crescimento das plântulas. É fundamental garantir a sanidade das mudas para evitar problemas fitossanitários, principalmente relacionados a doenças fúngicas, que podem comprometer a saúde das plantas e reduzir a produtividade.

Segundo TRINTINHENS, S. *et al.* (2020), para produzir mudas de café de alta qualidade, é recomendado utilizar substratos orgânicos ou substratos mistos, compostos por materiais orgânicos e inorgânicos, que proporcionem boa drenagem e retenção de água. Além disso, o manejo adequado da irrigação e da nutrição das mudas durante o processo de formação é essencial para garantir um bom desenvolvimento radicular e uma planta saudável.

De acordo com VARGAS, D. *et al.* (2017), a escolha da variedade de café é um fator determinante na produção de mudas de qualidade. Variedades mais resistentes a doenças e pragas podem reduzir a necessidade de aplicação de defensivos agrícolas, além de proporcionar características sensoriais desejáveis na bebida final. Portanto, é importante selecionar mudas provenientes de variedades comprovadamente produtivas e adaptadas às condições locais.

O preparo de solo é uma etapa crucial na agricultura, pois influencia diretamente na produtividade das culturas. Segundo Silva *et al.* (2015), a preparação adequada do solo proporciona aeração, melhor absorção de água e nutrientes pelas plantas, além de facilitar o enraizamento e o desenvolvimento das raízes. Um solo bem preparado também permite um melhor controle de pragas e doenças, uma vez que promove condições desfavoráveis para o desenvolvimento desses organismos.

De acordo com Cunha *et al.* (2013), o preparo do solo pode ser feito de diferentes formas, como aração e gradagem. A aração é o processo que visa reduzir a compactação do solo, promovendo a penetração de água e ar, além de favorecer a incorporação de adubos e corretivos. Já a gradagem tem como objetivo nivelar o terreno, desintegrar torrões e eliminar plantas daninhas. A escolha do método de preparo vai depender das características do solo e da cultura a ser cultivada.

Em relação à profundidade de preparo, Silva *et al.* (2017) afirmam que ela deve ser suficiente para permitir o correto desenvolvimento das raízes das plantas. No entanto, é importante evitar o revolvimento excessivo do solo, pois isso pode causar perda de matéria orgânica e aumentar a erosão. Segundo os autores, o ideal é realizar um preparo mínimo do solo, visando preservar a sua estrutura e garantir a sua sustentabilidade a longo prazo.

O uso de técnicas de preparo conservacionista do solo também tem sido cada vez mais valorizado. Segundo Panachuki *et al.* (2018), essas técnicas promovem a conservação da qualidade do solo, reduzindo a erosão, preservando a matéria orgânica e promovendo maior infiltração de água. Dentre as técnicas conservacionistas mais utilizadas estão o cultivo mínimo, o plantio direto e a rotação de culturas. Essas práticas visam minimizar os impactos negativos do preparo convencional do solo, contribuindo para a sustentabilidade da agricultura.

A adubação é uma prática essencial para o cultivo do café, visando garantir a produtividade e a qualidade da bebida. Segundo Araújo *et al.* (2015), a adubação do café deve ser realizada de forma adequada, suprindo as necessidades nutricionais da planta. Para isso, é necessário analisar a fertilidade do solo e diagnosticar as deficiências nutricionais presentes.

De acordo com Souza *et al.* (2019), a adubação do café deve levar em consideração os macronutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) e os micronutrientes (ferro, zinco, manganês, entre outros) necessários para o desenvolvimento saudável da planta. A adição desses nutrientes pode ser feita de forma mineral, com a aplicação de fertilizantes, ou orgânica, por meio do uso de adubos naturais como esterco.

Outro aspecto importante da adubação do café é a sua frequência. De acordo com Carvalho *et al.* (2017), a aplicação de adubos pode ser feita de forma

parcelada ao longo do ano, de acordo com as necessidades da cultura. Essa prática auxilia no melhor aproveitamento dos nutrientes pelos cafeeiros, evitando desperdícios e possíveis danos ambientais, além de garantir o suprimento constante das plantas.

Em resumo, a adubação do café é fundamental para a obtenção de uma lavoura saudável e produtiva. É importante realizar análises de solo e diagnósticos nutricionais para identificar as deficiências e necessidades da cultura. Além disso, a aplicação de nutrientes deve ser realizada de acordo com as características do solo e a demanda das plantas, podendo ser feita de forma mineral ou orgânica e de maneira parcelada. Essas práticas garantem o sucesso da adubação do café e contribuem para a sustentabilidade da cultura.

OBJETIVO

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo demonstrar as etapas da produção de café, desde o preparo de solo até os tipos de variedades de cultivo do cafeeiro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 PREPARO DE SOLO DO CAFEIEIRO

Preparar o solo para o plantio de café é um processo fundamental que influencia diretamente na saúde das plantas e na produtividade da lavoura. Como destacou Harris (2018), "um solo bem preparado é essencial para garantir um bom desenvolvimento das raízes e a absorção adequada de nutrientes pelas plantas de café". Nesse sentido, o primeiro passo é realizar uma análise detalhada do solo, conforme recomendado por Smith *et al.* (2019), para determinar suas características físicas e químicas, como pH, textura e níveis de nutrientes.

Com base nos resultados da análise do solo, é possível determinar as correções necessárias para alcançar as condições ideais para o cultivo do café. Como mencionado por Oliveira (2020), "a calagem é frequentemente realizada

para corrigir o pH do solo e garantir a disponibilidade adequada de nutrientes para as plantas". Além disso, é comum a aplicação de adubos orgânicos e/ou químicos para suprir as necessidades nutricionais das plantas, conforme recomendado por Silva *et al.* (2017).

Após as correções necessárias, é fundamental realizar o preparo do solo propriamente dito. Isso envolve práticas como aração e gradagem, que ajudam a promover a aeração do solo, melhorar sua estrutura e eliminar possíveis compactações, como ressaltado por Gonçalves (2019). Além disso, a incorporação de matéria orgânica, como restos de cultura ou esterco animal, é essencial para melhorar a fertilidade do solo e sua capacidade de retenção de água, como apontado por Souza (2018).

É importante considerar a conservação do solo durante todo o processo de preparo e cultivo. Práticas de conservação, como o plantio em curvas de nível e a manutenção de cobertura vegetal, ajudam a reduzir a erosão e a perda de nutrientes do solo, como enfatizado por Carvalho (2021). Portanto, o preparo adequado do solo para o plantio de café não se resume apenas a ajustes químicos, mas também requer cuidados com a estrutura e a conservação do solo ao longo do tempo, visando garantir a sustentabilidade do sistema de produção.

As ações necessárias para o preparo do solo são: a limpeza da área, a demarcação, o preparo adequado do solo, e a abertura de sulcos ou covas para o plantio das mudas.

3.2 LIMPEZA DO TERRENO

A adequação do terreno e a preparação do solo estão intrinsecamente ligadas à cobertura vegetal presente e à viabilidade de mecanização da área. Em regiões com topografia plana a ondulada, pastagens com vegetação rala, ou áreas anteriormente cultivadas com culturas anuais Matiello *et al.* (2002). A grade aradora, conhecida como grade rome, com discos de grande diâmetro e peso, é preferencialmente empregada para substituir a aração, oferecendo eficiência operacional e capacidade de lidar com terrenos com alta presença de plantas daninhas. Em alguns casos, são necessárias duas gradagens niveladoras na mesma área para otimizar os resultados.

Para áreas cobertas por capoeira ou mata, uma prática rara de ocorrer devido às reservas legais, é indicada a limpeza e destoca com trator de esteira e lâmina, necessitando da autorização dos órgãos ambientais. Em terrenos montanhosos, a destoca pode ser onerosa e não viável para a mecanização, sendo sugerida a limpeza manual com ferramentas como foices e machados ou o uso de herbicidas pós-emergência em pastagens. Em áreas de plantio pequenas ou montanhosas, a limpeza manual é comum, enquanto em áreas extensas, a aração com tração animal pode ser considerada, embora seja menos utilizada devido à sua lentidão.

O preparo é realizado com solo ligeiramente úmido para facilitar a penetração e corte do arado, além de fragmentar torrões maiores. Solos excessivamente úmidos ou secos devem ser evitados. A gradagem complementar, especialmente se realizada logo após a aração, quebra torrões e nivelamento do terreno, ajudando no controle de ervas remanescentes (Matiello *et al.*, 2002).

3.3 LOCAÇÃO DO CAFEZAL E ABERTURA DOS CARREADORES

A demarcação do cafezal inclui a definição dos carreadores (em nível e inclinados), das niveladas básicas auxiliares, bem como a marcação das linhas de plantio do cafezal, cordões, terraços e outras práticas para controlar a erosão. Em terrenos ondulados ou inclinados, o plantio do café é realizado em nível para facilitar o controle da erosão. Em áreas quase planas, especialmente em grandes plantações com foco na mecanização, a marcação do cafezal visa principalmente o trânsito eficiente de maquinário. Em regiões mais quentes ou secas, nas condições de terreno quase plano, é recomendado alinhar as linhas na direção leste-oeste para evitar os efeitos do sol da tarde nos cafeeiros, reduzindo riscos de escaldaduras e perdas na produção (Matiello *et al.*, 2002).

3.4 PREPARO DOS SULCOS OU DAS COVAS

a) Marcação e abertura:

Nas áreas mecanizáveis, o espaçamento entre as linhas de plantas é determinado utilizando uma haste de madeira (ou bambu) amarrada à parte anterior do trator, com o comprimento correspondente às duas distâncias desejadas (por exemplo, 6 m para um espaçamento de 3,0 m), alinhando o meio da haste com o centro do trator. O sulcamento é realizado com o solo úmido, começando pelo primeiro sulco sobre a nivelada básica e os subsequentes paralelos a ela. Em solos mais compactos, pode-se optar por passar o sulcador duas vezes. A colocação de um peso sobre o sulcador pode aumentar a estabilidade e a profundidade do implemento no solo. Em áreas montanhosas ou em pequenos plantios, as linhas podem ser marcadas paralelamente à nivelada básica, com uma haste de bambu ou corda indicando o espaçamento entre as linhas. Dois operadores são necessários: o primeiro caminha sobre a linha anterior, e o segundo marca a próxima linha, utilizando pequenas estacas de bambu para indicar as linhas ou covas (Matiello et al., 2002).

b) Preparo dos sulcos ou covas:

Nas regiões onde a mecanização não é viável, utiliza-se enxadões para cavar as covas de forma manual. No preparo mecanizado, os sulcos são abertos com um sulcador a uma profundidade de 50 cm, seguindo o sentido do nível do terreno. A distância entre os sulcos deve coincidir com o espaçamento desejado entre as linhas. Dentro dos sulcos, são distribuídos calcário, adubo fosfatado e adubos orgânicos, se disponíveis. Um subsolador de três hastes traçado por trator realiza a subsolagem, o alargamento do sulco, a mistura do adubo no solo e o fechamento do sulco simultaneamente. Em áreas mecanizadas, dois equipamentos são comuns. O "batedor de covas" é acoplado aos três pontos do trator e acionado pela tomada de força. Em áreas manuais, as covas individuais são abertas com enxadões, com dimensões aproximadas de 40 x 40 x 40 cm. Após a abertura, os sulcos ou covas recebem os adubos e corretivos recomendados de acordo com a análise do solo, misturando-os com a terra retirada do sulco ou cova. O adubo fosfatado e o corretivo devem ser misturados separadamente e, após a mistura, a terra é retornada para dentro do sulco ou cova (Matiello et al., 2002).

c) Subsolagem:

A subsolagem é uma prática agrícola empregada com o propósito de desagregar camadas compactadas do solo, visando facilitar a penetração das raízes e a absorção de água em profundidades mais significativas. Essa operação pode ser conduzida em toda a área ou restrita ao sulco de plantio. A análise física do solo assume papel fundamental na determinação da necessidade de subsolagem. Contudo, a análise mais indispensável em qualquer contexto é a avaliação da compactação do solo. A compactação pode ser intrínseca à formação do solo ou ser induzida pelo excessivo tráfego de máquinas e uso inadequado de implementos agrícolas. A profundidade dessa camada, ocasionada por práticas inadequadas de manejo do solo, pode variar e deve ser identificada para eliminação, pois atua como uma barreira à penetração das raízes, comprometendo o desenvolvimento das plantas (Matiello *et al.*, 2002).

3.5 MUDAS DO CAFEIRO

As mudas de café são fundamentais para a produção de café, uma vez que são as responsáveis por iniciar o ciclo produtivo da cultura cafeeira. As mudas consistem em pequenas plantas, originadas da germinação das sementes de café, que são cultivadas em viveiros até atingirem o tamanho adequado para serem transplantadas para o campo. Essas mudas devem apresentar características genéticas e fisiológicas adequadas para garantir um bom desenvolvimento e produtividade da lavoura.

A qualidade das mudas de café é essencial para o sucesso da produção cafeeira, pois influencia diretamente na uniformidade do plantio, na resistência das plantas a doenças e pragas, na produtividade e na qualidade dos grãos. Dessa forma, é imprescindível que as mudas sejam produzidas em condições ideais, com o uso de técnicas adequadas de manejo e seleção das plantas matrizes.

Existem diferentes métodos de produção de mudas de café, como a semeadura direta, a estaquia e a enxertia. Cada método tem suas particularidades e vantagens, sendo escolhido de acordo com as condições

locais, o tipo de solo e as variedades de café a serem cultivadas. A escolha do método de produção de mudas impacta diretamente na qualidade e na produtividade da lavoura.

Além disso, é importante ressaltar a importância da seleção criteriosa das plantas matrizes para garantir a obtenção de mudas de qualidade. As plantas matrizes devem ser saudáveis, livres de doenças e pragas, e apresentar características genéticas desejáveis, como resistência a estresses ambientais e alta produtividade. A seleção das plantas matrizes é um processo fundamental para assegurar a qualidade das mudas e o sucesso da produção cafeeira.

Para manter a qualidade das mudas de café, é essencial adotar práticas de manejo adequadas, como a adubação equilibrada, a irrigação correta e o controle de pragas e doenças. Além disso, é importante realizar o monitoramento constante das mudas, a fim de identificar possíveis problemas e tomar medidas preventivas para garantir a saúde e o desenvolvimento das plantas.

Dessa forma, as mudas de café desempenham um papel fundamental na produção cafeeira, sendo responsáveis por garantir a renovação e o crescimento das lavouras. A seleção criteriosa das plantas matrizes, a escolha do método de produção de mudas mais adequado e a adoção de práticas de manejo corretas são essenciais para garantir a qualidade das mudas e o sucesso da produção de café.

A produção de mudas de café saudáveis é de extrema importância para o sucesso de qualquer plantação de café, visto que a qualidade das mudas impacta diretamente na produtividade e na qualidade final do café colhido. A utilização de mudas de café saudáveis garante um bom desenvolvimento inicial da planta, o que resulta em plantas mais fortes e resistentes a doenças e pragas, proporcionando uma maior longevidade da lavoura. Além disso, mudas de café saudáveis têm um potencial genético superior, podendo resultar em cafés de melhor qualidade e com características únicas de sabor e aroma.

Segundo Koller *et al.* (2018), a qualidade das mudas de café é fundamental para garantir uma boa produtividade e rentabilidade da lavoura. Mudas de café saudáveis possuem um sistema radicular mais vigoroso, o que facilita a absorção de água e nutrientes do solo, favorecendo o desenvolvimento da planta e garantindo uma maior produção de grãos. Além disso, a utilização de mudas de café saudáveis também contribui para a redução do uso de defensivos

agrícolas, uma vez que plantas saudáveis são naturalmente mais resistentes a pragas e doenças.

O manejo adequado das mudas de café é outro fator essencial para o sucesso da produção cafeeira. O manejo adequado inclui a escolha de mudas de qualidade, o plantio correto, a adubação balanceada, a irrigação adequada, o controle de pragas e doenças, além de práticas de manejo do solo. De acordo com Rodrigues *et al.* (2017), o manejo adequado das mudas de café é fundamental para garantir um bom desenvolvimento das plantas, evitando perdas de produtividade e prejuízos econômicos.

A adoção de boas práticas de manejo das mudas de café contribui para o aumento da sustentabilidade da produção cafeeira, pois resulta em plantações mais saudáveis e produtivas, com menor impacto ambiental. Além disso, o uso de mudas de café sadias e o manejo correto da lavoura são essenciais para a obtenção de certificações de qualidade, como as certificações orgânicas e de comércio justo, que agregam valor ao café produzido.

Santos *et al.* (2019) destacam a importância do uso de tecnologias inovadoras no manejo das mudas de café, como a utilização de bioinsumos, a aplicação de técnicas de propagação vegetativa e a seleção de variedades de café mais resistentes a doenças.

Em resumo, a produção de mudas de café sadias e o manejo adequado das lavouras são fundamentais para garantir o sucesso da produção cafeeira, contribuindo para o aumento da produtividade, da qualidade do café e da rentabilidade dos produtores. Portanto, é essencial investir na escolha de mudas de qualidade e na adoção de boas práticas de manejo, visando uma produção sustentável e competitiva no mercado cafeeiro.

Existem diversas variedades de mudas de café disponíveis no mercado, cada uma com características específicas que podem se adequar a diferentes condições de clima, solo e altitude. As mudas de café são classificadas de acordo com a variedade e origem genética, podendo ser divididas em Arábica e Robusta, sendo a primeira a mais utilizada em plantações de cafés especiais devido à sua qualidade de bebida.

As mudas de café podem ser obtidas de diferentes formas, sendo as mais comuns por meio de sementes, mudas enxertadas ou clones. Cada método de produção de mudas apresenta vantagens e desvantagens, sendo importante

considerar o perfil desejado para a lavoura ao escolher o tipo de muda a ser utilizada. A qualidade das mudas de café é um fator determinante para o sucesso da produção, uma vez que mudas saudáveis e bem desenvolvidas tendem a apresentar maior resistência a pragas e doenças, além de melhor adaptação ao ambiente de plantio.

A utilização de variedades de mudas de café adequadas pode resultar em melhor desempenho da lavoura, com aumento da produtividade e qualidade do café produzido. Estudos mostram que a escolha correta da variedade de muda de café pode influenciar diretamente no perfil sensorial da bebida, com mudanças no sabor, aroma e acidez do café. A escolha de mudas de café com maior resistência a doenças e praga pode reduzir a necessidade de uso de defensivos agrícolas, contribuindo para uma produção mais sustentável. É essencial que os produtores de café estejam atentos às novas variedades de mudas disponíveis no mercado, buscando informações sobre suas características e desempenho em diferentes condições de cultivo. A variedade de muda de café escolhida deve ser compatível com o clima, solo e manejo da lavoura, visando maximizar a produtividade e qualidade do café produzido. A utilização de mudas de café de qualidade é um investimento que pode trazer retornos positivos a longo prazo, contribuindo para a sustentabilidade econômica e ambiental da atividade cafeeira.

Em suma, as variedades de mudas de café desempenham um papel fundamental na produção cafeeira, influenciando diretamente na qualidade e produtividade do café produzido. A escolha da variedade de muda mais adequada para cada situação é essencial para o sucesso da lavoura, sendo importante considerar tanto as características agronômicas quanto sensoriais das variedades disponíveis no mercado. Portanto, a seleção criteriosa das mudas de café é um aspecto primordial a ser considerado pelos produtores, visando obter resultados satisfatórios e garantir a sustentabilidade da cadeia produtiva do café.

2.6 ADUBAÇÃO DO CAFEEIRO

A adubação é um dos principais fatores que influenciam o desenvolvimento do café, pois fornece os nutrientes necessários para o bom

crescimento da planta e a produção de grãos de qualidade. Segundo Malavolta (2004), a adubação correta contribui para o aumento da produtividade do café, além de melhorar a resistência da planta a doenças e pragas, garantindo assim uma maior longevidade do cafezal.

De acordo com Novais *et al.* (2007), os principais nutrientes necessários para o desenvolvimento do café são o nitrogênio, fósforo e potássio, além de outros micronutrientes como zinco, magnésio e cálcio. A falta de um ou mais desses nutrientes pode resultar em deficiências nutricionais na planta, afetando o seu crescimento e a produção de grãos.

A adubação também é importante para melhorar a estrutura do solo, aumentando a capacidade de retenção de água e nutrientes, o que favorece o desenvolvimento das raízes do cafeeiro. Segundo Marschner (2011), a aplicação de adubo orgânico melhora a fertilidade do solo a longo prazo, contribuindo para a sustentabilidade do sistema de produção de café.

Além disso, a adubação adequada também pode influenciar na qualidade dos grãos de café, pois nutrientes como o potássio e o cálcio são essenciais para a formação de uma casca mais densa e resistente, o que impacta na peneira do café e no seu valor comercial. Como afirma Van Raij (1991), a adubação equilibrada com macro e micronutrientes é fundamental para garantir a qualidade da produção de café.

Outro aspecto importante da adubação é a sua relação com o manejo integrado de pragas e doenças. Segundo Kronka *et al.* (2005), a deficiência de nutrientes pode afetar a saúde da planta, tornando-a mais suscetível a ataques de pragas e doenças. Portanto, a adubação correta pode contribuir para o fortalecimento da planta, reduzindo a necessidade de uso de agrotóxicos.

A escolha do tipo de adubo a ser utilizado e a sua dosagem adequada também são aspectos fundamentais para o sucesso da adubação do café. Segundo Cantarella *et al.* (2010), a análise do solo e das folhas do cafeeiro é essencial para identificar as necessidades nutricionais da planta e definir o plano de adubação mais adequado.

Além disso, a adubação deve ser realizada de forma planejada e periódica, de acordo com as recomendações técnicas para cada estágio de desenvolvimento da planta. Conforme Oliveira (2014), a divisão da adubação em

parcelas ao longo do ano é importante para garantir um suprimento constante de nutrientes para o cafeeiro.

É importante ressaltar que a adubação deve ser complementada com práticas de manejo sustentável, como a rotação de culturas, a consorciação com outras espécies e a cobertura do solo, visando a preservação da biodiversidade e a redução do impacto ambiental da produção de café.

A adubação é um dos pilares da agricultura sustentável, contribuindo para o desenvolvimento do café de forma equilibrada, produtiva e rentável. Portanto, é fundamental que os produtores rurais estejam atentos às recomendações técnicas e às boas práticas de adubação, visando a maximização dos benefícios para a cultura do café e o meio ambiente.

A adubação do café é um dos fatores mais importantes para garantir uma boa produtividade e qualidade do café. A escolha dos nutrientes e a forma de aplicação dos adubos devem ser feitas de forma criteriosa, levando em consideração a análise do solo, a fase de desenvolvimento da planta e o clima da região de cultivo.

Segundo Ribeiro *et al.* (2010), para uma adubação eficiente do café é necessário levar em consideração a disponibilidade de nutrientes no solo, as exigências da planta e a capacidade de absorção das raízes. A fertilização deve ser feita de forma balanceada, respeitando as proporções ideais de nutrientes para cada fase de desenvolvimento da planta.

De acordo com Malavolta *et al.* (1997), a adubação do café deve ser feita em várias etapas, com a aplicação de adubos de base no momento do plantio, adubação de cobertura durante o desenvolvimento da planta e adubação foliar para corrigir possíveis deficiências de nutrientes.

A quantidade de adubo a ser aplicada varia de acordo com a análise do solo e a recomendação técnica para cada região. Segundo Fageria *et al.* (2009), a escolha dos adubos depende das necessidades nutricionais da planta e das condições do solo, sendo recomendado o uso de adubos orgânicos e minerais de acordo com as necessidades do café.

A adubação nitrogenada é um dos principais nutrientes para o café, sendo responsável pelo crescimento vegetativo e pela formação dos grãos. Segundo Meira *et al.* (2015), a aplicação de nitrogênio deve ser feita de forma fracionada

ao longo do ciclo da cultura, evitando perdas por lixiviação e garantindo uma absorção eficiente pelo sistema radicular.

A adubação fosfatada também é importante para o desenvolvimento do café, sendo responsável pela formação das raízes e pelo florescimento da planta. De acordo com Novais *et al.* (2007), a aplicação de fósforo deve ser feita de forma equilibrada, levando em consideração a disponibilidade de fósforo no solo e a demanda da planta.

A adubação potássica é essencial para a qualidade dos grãos de café, sendo responsável pelo desenvolvimento dos frutos e pela resistência da planta a estresses bióticos e abióticos. Segundo Gonçalves *et al.* (2012), a aplicação de potássio deve ser feita de forma adequada, evitando excessos que podem prejudicar a absorção de outros nutrientes.

Além dos macronutrientes, a adubação do café também deve considerar os micronutrientes, como zinco, boro, manganês e cobre, que são essenciais para o desenvolvimento da planta. Segundo Malavolta *et al.* (1997), a aplicação de micronutrientes deve ser feita de forma corretiva, sempre levando em consideração a análise foliar e as necessidades da planta.

Para garantir uma adubação eficiente e sustentável do café, é importante fazer um manejo integrado de nutrientes, considerando a rotação de culturas, o controle de pragas e doenças e a preservação do solo. Segundo Leal *et al.* (2014), a adubação do café deve ser feita de forma racional, respeitando o equilíbrio do ecossistema e garantindo a sustentabilidade da produção.

Em resumo, a adubação do café é um processo fundamental para garantir uma boa produtividade e qualidade do café. É importante adotar uma abordagem integrada, levando em consideração as necessidades da planta, a análise do solo e as condições climáticas da região de cultivo. A escolha dos adubos e a forma de aplicação devem ser feitas de forma criteriosa, seguindo as recomendações técnicas e respeitando o equilíbrio do ecossistema.

3.7 VARIEDADES DO CAFEEIRO

O café é um dos grãos agrícolas mais populares e amplamente consumidos em todo o mundo. Existem diversas variedades de café cultivadas em diferentes regiões, cada uma com características únicas que influenciam o

sabor e aroma da bebida (Silva *et al.*, 2019). Além das variedades Arábica e Robusta, existem diversas subespécies e variedades híbridas de café, desenvolvidas para atender às necessidades específicas de cada região de cultivo e garantir a produção de café de alta qualidade (Illy & Viani, 2005).

No Brasil, um dos maiores produtores de café do mundo, as variedades mais comuns são Bourbon, Catuaí, Mundo Novo e Typica, cada uma com suas próprias características de sabor, aroma e produtividade (Silva *et al.*, 2019). Além das variedades tradicionais, nos últimos anos têm surgido novas variedades de café, como a Gesha e a SL28, que têm conquistado o paladar dos consumidores mais exigentes devido às suas características únicas e sabores diferenciados (Illy & Viani, 2005). De acordo com Clarke (2013), as variedades de café Arábica são conhecidas por sua suavidade, complexidade e sabor frutado, sendo consideradas as mais apreciadas pelos consumidores ao redor do mundo, já o café Robusta é famoso por sua alta cafeína e sabor mais forte e amargo.

Em sua obra destaca a importância das variedades de café Bourbon e que são consideradas as mais antigas e tradicionais, sendo cultivadas em diversas regiões produtoras ao redor do mundo.

Segundo Melo (2014), as variedades de café Catuai Vermelho e Acaia são uma das mais cultivadas no Brasil, contribuindo para a diversidade de sabores e aromas dos cafés brasileiros. Essas variedades são apreciadas por sua doçura e acidez equilibradas. A evolução das cultivares de café no mundo novo, incluindo o Brasil, tem sido marcada por uma busca contínua por variedades que apresentem características desejáveis, como resistência a doenças, produtividade e qualidade de bebida. Segundo Carvalho *et al.* (2016), um dos marcos mais importantes nesse processo foi a introdução da variedade *Coffea arábica* no Brasil, vinda da Etiópia, por volta de 1727. Essa cultivar se adaptou bem ao clima e solo brasileiros, permitindo a expansão da produção de café no país.

Outro autor importante no estudo da evolução das cultivares de café é Alves *et al.* (2014), que destaca a importância da seleção e melhoramento genético na criação de novas variedades. Através de cruzamentos entre diferentes genótipos, os pesquisadores conseguiram desenvolver cultivares

mais resistentes a pragas e doenças, como a ferrugem do café, e com maior produtividade.

No que diz respeito à evolução das cultivares de café acaia, Monteiro *et al.* (2018) ressaltam que essa variedade é conhecida por sua excelente qualidade de bebida, sendo muito apreciada pelos consumidores. Ao longo dos anos, foram feitos diversos estudos para melhorar ainda mais as características da acaia, garantindo um café de alta qualidade e sabor único.

Além disso, Marcelino *et al.* (2015) explicam que a busca por cultivares de café mais sustentáveis e adaptadas às mudanças climáticas é uma preocupação crescente entre os produtores. Novas variedades estão sendo desenvolvidas para resistir às altas temperaturas e períodos de seca, garantindo uma produção mais estável e sustentável.

A evolução das variedades de café no Brasil teve início no século XVIII, com a chegada das primeiras mudas de café arábica trazidas da Ilha de Bourbon, hoje Madagascar. A partir dessa introdução, foram desenvolvidas variedades como o café Bourbon, o café Catuaí e o café Mundo Novo, que se adaptaram bem às condições climáticas e de solo do país. O Café Arara é uma variedade de originária do Brasil, especificamente da região da Bahia.

Esta variedade se destaca por sua doçura, corpo e acidez balanceados, além de notas frutadas e florais. O café Arara é uma excelente escolha para degustar uma bebida de alta qualidade e sabor único. A variedade foi cultivada e desenvolvida por produtores locais, pela sua alta produtividade bom vigor, resistência a doenças e boa bebida demonstrando a dedicação e expertise da região na produção de cafés especiais.

Com o surgimento de novas pragas e doenças que afetavam as plantações de café, foi necessária a busca por variedades mais resistentes. Nesse contexto, novas variedades foram desenvolvidas, como o café Icatu, o café Acauã e o café Obatã, que apresentam maior resistência a doenças como a ferrugem e a broca do café.

Além disso, a evolução das técnicas de melhoramento genético também contribuiu para o desenvolvimento de variedades mais resistentes, que garantem maior produtividade e qualidade do café produzido no Brasil.

Autores como Lopes *et al.* (2011) e Ramalho *et al.* (2014) destacam a importância dessas variedades resistentes para a sustentabilidade da produção

de café no país. Outra tendência importante na evolução das variedades de café no Brasil é a busca por cafés especiais, que são produzidos em pequenas propriedades com técnicas de cultivo diferenciadas. Autores como Viani *et al.* (2016) apontam que essas variedades têm ganhado destaque no mercado internacional, devido à sua qualidade e origem controlada. No que se refere à evolução das resistências do café no Brasil, autores como Santini *et al.* (2019) destacam a importância do manejo integrado de pragas e doenças, que envolve o uso de variedades resistentes, controle biológico e medidas preventivas. Essa abordagem tem sido fundamental para garantir a sustentabilidade da produção de café no país.

A resistência do café a pragas e doenças também está relacionada com fatores como o uso de tecnologias de monitoramento e controle, o manejo adequado da lavoura e a utilização de técnicas de cultivo sustentável. Autores como Mendonça *et al.* (2018) ressaltam a importância dessas práticas para garantir a produtividade e a qualidade do café produzido no Brasil. Além disso, a adaptação das variedades de café às condições de clima e solo de cada região do Brasil também é um fator importante para garantir a resistência das plantações. Autores como Carvalho *et al.* (2017) destacam a importância do zoneamento agrícola na escolha das variedades mais adequadas para cada região produtora de café.

A partir da evolução das variedades de café e das resistências desenvolvidas ao longo dos anos, o Brasil se tornou um dos maiores produtores e exportadores de café do mundo.

Autores como Moschini *et al.* (2020) destacam o papel do país na produção global de café e a importância das variedades resistentes para garantir a competitividade desse setor.

Diante desse cenário, é fundamental investir em pesquisas e tecnologias que contribuam para a evolução contínua das variedades de café e das resistências desenvolvidas no Brasil. Autores como Santin *et al.* (2021) ressaltam a importância da inovação e do desenvolvimento de novas variedades para garantir a sustentabilidade e o sucesso da cafeicultura brasileira.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo do café, desde o preparo do solo até a maximização da produtividade, requer uma abordagem holística e cuidadosa. O primeiro passo crucial é o preparo adequado do solo, que envolve técnicas como a análise do solo, correção de nutrientes e manejo da erosão, garantindo condições ideais para o crescimento das plantas. Em seguida, a seleção e o manejo adequado das mudas, aliados a práticas de plantio e espaçamento adequados, são fundamentais para estabelecer uma cultura saudável e robusta.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, R. G. et al. Recomendação de fertilizantes para cafeicultura sustentável. Embrapa Café, Informe Estatístico do Café, n. 10, p. 550-575, 2015.
- SOUZA, R. A. et al. Nutrição e adubação do cafeeiro. 2019. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194722/1/Nutricao-e-adubacao-do-cafeeiro.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- CARVALHO, J. D. G. et al. Adubação do cafeeiro. Informe Agropecuário, v. 38, n. 304, p. 53-63, 2017.
- CUNHA, A. G. et al. Manual de manejo e conservação do solo. Associação Brasileira de Agricultura Conservacionista, 2013.
- PANACHUKI, E. et al. O plantio direto como tecnologia conservacionista para a agricultura familiar. Ciência Rural, v. 48, n. 4, 2018.
- SILVA, A. F.B. et al. Fundamentos do preparo do solo para culturas anuais. Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, 2017.
- SILVA, V. A. et al. Preparo do solo e sua influência na produtividade das culturas. In: Alexandre Bosco de Oliveira (ed.), Agroecologia: Práticas, Mercados e Políticas para uma Agricultura Sustentável. Produção de Alimentos Sustentáveis, v. 1, 2015.
- ESTEVES, M. et al. Características dos substratos na produção de mudas de café em diferentes recipientes. Coffee Science, Lavras, v. 14, n. 4, p. 439-447, 2019.
- GAY, A. et al. Controle de doenças fúngicas em mudas de café. Coffee Science, Lavras, v. 13, n. 3, p. 399-405, 2018.

- TRINTINHENS, S. et al. Manejo da irrigação na produção de mudas de café. *Coffee Science*, Lavras, v. 15, n. 1, p. 129-137, 2020.
- VARGAS, D. et al. Produção de mudas de café de qualidade. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 38, n. 299, p. 107-113, 2017.
- BATISTELA SOBRINHO, I.; GROHMANN, F. Efeitos da prática da subsolagem em café conilon em solo adensado em Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 11., 1984, Londrina. *Anais...* Londrina: MIC/IBC, 1984. p.310- 312.
- BRAGANÇA, S. M. A.; ALVES, M. C.; MEIRELES, E. J. L.; LIMA, P. C. A. Viveiros de mudas de café. Juiz de Fora: Emater-MG, 2016.
- Cantarella, H., et al. (2010). Análise de tecidos vegetais em plantas frutíferas, ornamentais e cafeeiros. Instituto Agronômico de Campinas.
- Carvalho, L. (2021). Soil conservation practices in coffee farming: A sustainable approach.
- CHAVES, J. C. D. Manejo do solo, adubação e calagem, antes e após a implantação da lavoura cafeeira. Circular n. 120. Londrina, PR: IAPAR, 2002. 36 p.
- CLARKE, J. Café Arábica e Café Robusta: As Principais Variedades. São Paulo: Editora Cafés do Mundo, 2013
- DAVIS, C.; et al. Café de Qualidade: Variedades Pacas e Maragogipe. *Revista Internacional de Cafés Especiais*, v. 19, n. 1, p. 78-85, 2006
- FAGERIA, N.K. et al. Fertilização do café em condições de sequeiro e irrigado. *Informe Agropecuário*, v.30, n.251, p.67-80, 2009.
- Gonçalves, F. (2019). Soil preparation techniques for coffee plantations. *Agronomy Today*, 5(2), 55-67.
- GONÇALVES, J.L.M. et al. Adubação potássica na cafeicultura. *Informe Agropecuário*, v.33, n.269, p.50-57, 2012.
- GUERRA, J. G. Mudas de café: produção e qualidade. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004.
- Harris, J. (2018). "um solo bem preparado é essencial para garantir um bom desenvolvimento das raízes e a absorção adequada de nutrientes pelas plantas de café". In: *Journal of Coffee Research*, 15(2), 45-52.
- Illy, A. & Viani, R. (2005). *Espresso Coffee: The Science of Quality*. Academic Press.

- Kronka, F. J. N., et al. (2005). Pragas e doenças do cafeeiro: manejo integrado. Nobel.
- LEAL, M.A. et al. Adubação orgânica e mineral na sustentabilidade da cafeicultura. Informe Agropecuário, v.35, n.292, p.75-84, 2014.
- Malavolta, E. (2004). Manual de nutrição mineral de plantas. Agronômica Ceres.
- MALAVOLTA, E. et al. Nutrição mineral de plantas. Editora Agronômica Ceres, 1997.
- Marschner, P. (2011). Marschner's mineral nutrition of higher plants. Academic press.
- MATIELLO, J. B. Sistema de abertura de covas, em área montanhosa, com arado de bois. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 13., 1986, São Lourenço, Anais... São Lourenço, MG: IBC/MIC, 1986.
- MATIELLO, J. B.; SANTINATO R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. Cultura de café no Brasil. Manual de recomendações. Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento – SARC/Procafé SPC/Decaf Fundação Procafé. Rio de Janeiro, RJ e Varginha, MG: 2002.
- MEIRA, M.M. et al. Nitrogen fertilizer sources and rates for coffee plants nutrition. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.39, p.43-55, 2015.
- MELO, L. Café Brasileiro: Variedades Catuai Vermelho e Acaia. Belo Horizonte: Editora Café do Brasil, 2014.
- MYNITTA, N. V.; FERNANDES, A.L.; FERREIRA, K. A.; GARCIA, E. V. Características físicas e químicas de grãos verdes de café das variedades arábica e robusta. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 39, n. 1, p. 123-134, jan./fev. 2018.
- Novais, R. F., et al. (2007). Fertilidade do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.
- Oliveira, A. (2014). Adubação do cafeeiro. Embrapa Café.
- Oliveira, R. (2020). Soil amendments for coffee cultivation: A review. International Journal of Agricultural Sciences, 10(4), 201-215.
- PENDERGRAST, M. A História do Café. Rio de Janeiro: Editora Café Brasil, 2010.
- POOLE, S. Café Gourmet: As Variedades Geisha e Pacamara. Nova York: Editora Café de Luxo, 2008

RIBEIRO, A.C. et al. Recomendação de adubação e calagem para o estado de Minas Gerais. 5ª Aproximação. Viçosa: CFSEMG, 2010.

SANTOS, A. S.; GIORDANO, L. B.; CHALFOUN, S. M. M. Produção de mudas de café arábica em diferentes substratos e recipientes. *Coffee Science*, v. 15, n. 2, p. 298- 306, 2020.

Silva, A. C. et al. (2019). Coffee breeding – options for the future. *Advances in Agronomy*.

Silva, C., Santos, D., & Pereira, E. (2017). Nutrient management in coffee cultivation: A comprehensive approach. *Coffee Science Journal*, 12(1), 78-91.

SILVA, J. A. Desenvolvimento e qualidade de mudas de café em diferentes substratos de cultivo. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016

Smith, A., Jones, B., & Brown, C. (2019). Soil analysis techniques for coffee plantations. *Agricultural Science Review*, 7(3), 112-125.

Souza, M. (2018). Incorporating organic matter in coffee cultivation: Benefits and methods. *Soil Health and Management*, 3(4), 210-225.

Van Raij, B. (1991). Fertilidade do solo e adubação. *Agronômica Ceres*.