

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

Etec PROFESSOR CARMELINO CORRÊA JÚNIOR

Técnico em Cafeicultura

Antônio Duarte Amaral Neto

Bruno Israel dos Santos Freitas

Clebison Alves dos Santos

Luis Henrique Da Silva Santos

Mateus Guaraldo Almeida

Ruan Lucas Bernardes

**IMPORTANCIA DA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NA
CAFEICULTURA**

Franca, SP

2025

Antônio Duarte Amaral Neto

Bruno Israel dos Santos

Clebison Alves dos Santos

Luis Henrique Da Silva Santos

Mateus Guaraldo Almeida

Ruan Lucas Bernardes

**IMPORTANCIA DA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NA
CAFEICULTURA**

Trabalho apresentado ao Curso de
Tecnico Cafeicultura para a
obtenção do título de Técnico em
Cafeicultura Orientador: Prof.
Marcio Fernando Silveira
Rodrigues

Franca, SP

2025

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 HISTORIA DA IRRIGAÇÃO NA CAFEICULTURA.....	5
3 NECESSIDADE E ESTRESSE HIDRICO NO CAFEIRO.....	6
4 ESTRUTURA NECESSARIA.....	8
5 FERTIRRIGAÇÃO E MANEJO NA CAFEICULTURA.....	9
6 CUSTOS / PRODUÇÃO.....	10
6.1 Custo por área do sistema de gotejamento.....	10
6.2 Custo para instalação da irrigação por gotejamento.....	11
7 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA TECNICA DA IRRIGAÇÃO.....	11
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	13

Resumo

A cafeicultura brasileira vem enfrentando desafios cada vez maiores devido às mudanças climáticas e à irregularidade das chuvas. Neste cenário, a irrigação por gotejamento tem se mostrado uma aliada essencial para garantir a sustentabilidade e a produtividade nas lavouras de café. Este trabalho tem como objetivo destacar a importância dessa técnica, evidenciando como ela contribui para o desenvolvimento saudável das plantas, melhora a qualidade dos grãos e reduz os riscos de perdas, especialmente em períodos de estiagem. Ao longo do estudo, são apresentados os benefícios agrônômicos e econômicos da irrigação por gotejo, além das exigências técnicas para sua implementação, como a estrutura necessária e os custos envolvidos. A fertirrigação – prática que combina irrigação e adubação – também é abordada como uma ferramenta eficiente para potencializar os resultados no campo. Apesar do investimento inicial, o sistema de irrigação por gotejamento é viável para produtores de diferentes portes e se destaca por sua economia de água, precisão na aplicação e adaptabilidade a terrenos variados. Conclui-se que investir em tecnologia e manejo adequado da água é um caminho promissor para quem busca maior estabilidade, rentabilidade e qualidade na produção de café.

Palavras chave: Estiagem. Gotejamento. Fertirrigação. Cafeicultura.

Abstract

Brazilian coffee farming has been increasingly challenged by climate change and irregular rainfall. In this context, drip irrigation has proven to be a key ally in ensuring sustainability and productivity in coffee plantations. This paper highlights the importance of this technique, showing how it supports healthy plant development, improves bean quality, and reduces the risk of losses, especially during drought periods. Throughout the study, the agronomic and economic benefits of drip irrigation are presented, along with the technical requirements for its implementation, such as the necessary infrastructure and estimated costs. Fertigation – the practice of applying fertilizers through the irrigation system – is also discussed as an efficient strategy to enhance field performance. Although it requires an initial investment, drip irrigation is a viable option for producers of all sizes. It stands out for its water efficiency, precise application, and adaptability to different terrains. The study concludes that investing in irrigation technology and proper water management is a promising path for those seeking greater stability, profitability, and quality in coffee production.

Keywords: Drought. Drip. Fertigation. Coffe farming.

1.INTRODUÇÃO

A irrigação do cafeeiro surgiu com o avanço dessa cultura para as regiões consideradas marginais ao seu cultivo quanto às suas necessidades hídricas, como, por exemplo, o cerrado mineiro e o oeste baiano. Nessas regiões, a cafeicultura só é viável quando irrigada e, dessa maneira, vale ressaltar, têm-se alcançado elevadas produtividades, com um produto de alta qualidade. (COELHO et al, 2005)

A irrigação do cafeeiro tem recebido grande destaque nos últimos anos, sendo tal interesse devido a vários fatores, dentre os quais se destacam a expansão da cafeicultura rumo a novas fronteiras, a evolução das técnicas de irrigação, a diminuição dos custos dos sistemas de irrigação e a mentalidade do cafeicultor no sistema de produção do café, priorizando a eficiência e a qualidade da produção. (Santinato et al. 2008)

A irrigação já é uma realidade na cafeicultura brasileira, e ocupa área significativa entre as que são irrigadas no país. Levantamentos indicam que cerca de 10% da área com café são irrigadas, concentradas, principalmente, no norte do Espírito Santo, Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e norte/nordeste de Minas Gerais e oeste da Bahia. (Santinato e Fernandes, 2012).

Diante disso, políticas públicas de uso dos recursos hídricos, juntamente com a utilização correta da irrigação, de forma a manejar e'cientemente a água e os fertilizantes, são essenciais para a manutenção do equilíbrio entre a produção agrícola e o meio ambiente. (BRAGA et al. 2016)

2.HISTÓRIA DA IRRIGAÇÃO NA CAFEICULTURA

No Brasil, a irrigação teve início entre o fim do século XIX e o início do século XX nas lavouras de arroz do Rio Grande do Sul, tendo se firmado como importante polo de irrigação desde então. O início da operação do reservatório Cadro em 1903, cuja construção foi iniciada em 1881, foi um importante marco desse processo. Registra-se também a ocorrência de iniciativas pontuais de irrigação no Semiárido nessa fase inicial, em especial com a construção de açudes públicos de usos múltiplos. A irrigação se intensificou no Brasil a partir das décadas de 1970 e 1980 devido à expansão da agricultura para regiões de características físico-climáticas menos favoráveis (total ou sazonal), às políticas de financiamento e desenvolvimento regional e aos próprios benefícios observados na prática. (ANA - Agencia Nacional das Aguas; 2021)

A cafeicultura brasileira tem sofrido mudanças significativas, principalmente em seu sistema de produção. Dentre essas mudanças, pode-se destacar a utilização da irrigação, que pode proporcionar menos riscos, mais eficiência na utilização e aplicação de insumos, além de maior produtividade e melhor qualidade do produto. Em decorrência da busca por maiores produtividades e competitividade no agronegócio do café, verificou-se no setor a utilização de sistemas de produção inovadores, buscando aumento da competitividade por meio da diferenciação de mercado pela qualidade, redução de custos via elevação de produtividade e adoção de novas tecnologias de produção. (MARTIN et al., 1995; GROSSI, 1998)

Regiões climaticamente aptas para o cultivo de café, como o sul de Minas Gerais, vêm sofrendo o efeito de estiagens prolongadas nos períodos críticos de demanda de água pela planta, promovendo queda na produção de várias lavouras (ALVES, 1999). Apesar da maior concentração das áreas irrigadas em regiões onde existem restrições hídricas importantes em períodos extensos do ano, é grande também a implantação de projetos de irrigação em áreas tradicionais de cafeicultura, como regiões do Sul e da Zona da Mata de Minas Gerais e diversas regiões do Estado de São Paulo. (MANTOVANI & SOARES, 2003)

Atualmente o tipo mais utilizado na cafeicultura é a irrigação por gotejamento, por conta do espaçamento utilizado em lavouras. No atual momento por conta do déficit hídrico causado pela falta de chuva, é indispensável o uso de irrigação, pode-se perceber que em lavouras irrigadas a produção é maior que em lavouras não irrigadas.

3.NECESSIDADE E STRESSE HIDRICO NO CAFEIRO

A principal intenção de irrigar o cafeeiro é fornecer uma quantidade de água ideal para o bom crescimento e desenvolvimento das plantas. Ao corrigir a umidade do solo, a planta pode se aproximar do seu potencial produtivo, diminuindo perdas e aumentando a produção. Essa técnica diminui o risco da atividade agrícola, que passa a não depender apenas dos níveis de chuva naturalmente acumulados. Ao manter o fornecimento de água ideal, a planta aumenta a eficiência do seu processo de fotossíntese, que é a sua maior fonte de biomassa. Além disso, a cultura do café tem seu florescimento estimulado pela precipitação após um período de seca. Nesse caso, o uso de irrigação pode induzir floradas mais homogêneas, gerando maior produtividade, grãos de maior peneira e maturação mais igualitária de frutos. A cafeicultura irrigada representa 12% da área total de café do país, mas responde por

30% da produção. Isso mostra a vantagem do uso da irrigação na produtividade quando comparada à cultura de sequeiro. (Pennacchi., 2021)

Na cafeicultura irrigada, é possível manejar a aplicação de água de modo a suprir as necessidades hídricas da cultura durante a estação seca e períodos de veranicos. Além disso, possibilita a aplicação de estresse hídrico controlado na estação seca do cerrado para sincronizar o desenvolvimento dos botões florais garantindo alta produtividade e qualidade do café. (GUERRA et.al., 2005)

Na maioria das regiões, onde a cultura é mais presente, as condições se aproximam das ideais. Porém, tem-se verificado a alteração de padrões climáticos em algumas regiões, o que pode ocasionar aumento de temperatura e regime hídrico mais variável. O déficit hídrico a partir de 150 mm passa a causar danos no vigor e produtividade de plantas de café. A recomendação de irrigação está muito ligada às condições climáticas de cada região. Quanto maiores as limitações climáticas – como temperaturas altas e disponibilidade hídrica baixa – mais benéfica se torna a irrigação. As condições climáticas ideais para a cultura do café são temperaturas entre 19°C e 21°C e precipitação anual acumulada de 1.400 mm. (Pennacchi., 2021)

Na região do Cerrado, quando o cafeeiro é irrigado de maneira correta durante todo ano, as plantas não apresentam redução na taxa de crescimento, existindo o aparecimento de novos nós ao longo do desenvolvimento. Dessa forma, dependendo das condições climáticas do ano, como acontece nas regiões tradicionais produtoras de cafés, podem ocorrer de três a quatro florações no período reprodutivo, com consequente desuniformidade de maturação no ano seguinte. Visando a uniformização de florada no período de setembro, em locais com ausência ou baixa quantidade de chuva no período de inverno, recomenda-se o uso do estresse hídrico controlado do final de junho até no máximo dia 4 de setembro (data limite para que se evite florescimento em altas temperaturas do ar com possibilidades de queima e abortamento de flores). (Guerra et al., 2005)

Com uso dessa tecnologia, é possível reduzir o gasto de água e de energia, aumentar os grãos cerejas no momento da colheita. (Guerra et al., 2005)

4. ESTRUTURA NECESSARIA

Para a implementação da irrigação é necessário realizar um projeto, que deve conter todos os equipamentos necessários e como deve ser idealizado. Os componentes que um sistema de irrigação necessita são: um sistema de captação ou bombeamento de água (como os sistemas de irrigação localizada são pressurizados, o conjunto de bombeamento é necessário na maioria das vezes, sendo responsável pela sucção e pelo recalque da água utilizada na irrigação. O sistema de bombeamento para irrigação localizada não difere dos que são utilizados nos demais sistemas pressurizados.), medidor de vazão (deve ser instalado, pelo menos, na tubulação de recalque. Monitora a vazão de todo o sistema, registrando os m³/hora de água que passam por ele. Se instalado próximo a registros, válvulas, conexões tipo 'T' ou curvas, apresentará erros de leitura. O aumento de vazão e a perda de pressão ao longo do tempo podem indicar entupimento do sistema.), cabeçal de controle (é a área onde ocorre o processo de filtragem da água e a injeção de produtos químicos no sistema (fertirrigação). É composto por válvula de retenção, manômetros, filtros (disco, tela e/ou areia), injetores de produtos químicos, tanque de mistura e registros.), tubulações (o material das tubulações da linha de recalque e de distribuição é, em geral, de PVC. Já as linhas laterais são de polietileno (PE). Em caso de irrigação por gotejamento, as linhas laterais (tubos gotejadores) podem ser de paredes mais grossas ou mais finas.), manômetro (é um componente essencial para manutenção e aferição de todo sistema de irrigação. No caso da irrigação localizada, a diferença de pressão pode ajudar a detectar entupimentos, vazamentos, momento de manutenção dos filtros, entre outros. É importante medir a pressão em diversos pontos ao longo do sistema: no início (antes e depois do filtro), no início de cada setor, na entrada e no final das linhas laterais e em emissores pré-selecionados.), válvulas e registros (controlam o fluxo e a distribuição de água em vários pontos do sistema.) e tubo gotejador (podem ser instalados sobre a linha lateral ou dentro da linha, os chamados tubos gotejadores. Os gotejadores aplicam água com pequenas vazões, entre 0,5 L/h a 10,0 L/h). (SENAR, 2019)

Outros fatores importantes para a implementação da irrigação na cafeicultura é a topografia. Lavouras implantadas em uma área plana permitem a utilização de qualquer método de irrigação, tanto o por gotejamento, em que a água chega nas raízes das plantas por meio de mangueiras, quanto por microaspersores ou pivô

central, que é quando os aparelhos irrigam as plantas de café simulando uma chuva. Agora, se a área de cultivo do cafezal tem o terreno mais acidentado e inclinado, o sistema por gotejamento é o mais indicado, já que suas mangueiras podem ser colocadas em qualquer local, diferentemente dos maquinários necessários em uma irrigação por aspersão, por exemplo. (BASF, 2025)

5.FERTIRRIGAÇÃO E MANEJO

A fertirrigação é uma técnica utilizada para aplicar nutrientes via água de irrigação em concentrações definidas de acordo com a demanda fenológica da cultura. Isto é feito por meio da injeção de fertilizantes diretamente na rede hidráulica do sistema de irrigação. Para alcançar a máxima eficiência em um cultivo fertirrigado o agricultor deve ficar atento ao manejo da água, dos nutrientes e a manutenção dos equipamentos que compõem o sistema de irrigação, usar fontes adequadas à fertirrigação: utilizar fertilizantes solúveis e livres de impurezas, ajustar a quantidade de fertilizantes à produtividade esperada, levando em conta também a demanda nutricional da planta, estádios fenológicos, nutrientes presentes no solo e nas folhas, teor de nutrientes no fertilizante, e à eficiência de uso do sistema de irrigação, misturar os fertilizantes evitando a formação de precipitados, utilizar produtos compatíveis e dissolvê-los completamente pela agitação da calda, distribuição do fertilizante no solo proporcionar uma faixa molhada apropriada bem como a infiltração do produto pela aplicação de água pós-fertirrigação, filtragem deve ser apropriada à qualidade de água e ao diâmetro da seção de saída dos emissores a fim de evitar o entupimento, limpeza do sistema de irrigação, deve se aplicar água pós-distribuição do adubo e abrir regularmente os finais de tubulação gotejadora, evitando entupimentos e corrosões do sistema, automação do sistema permitindo a redução de mão de obra em operações mais complexas, como muitas aplicações, talhões fertirrigados ou fontes de fertilizantes. (Cararo et al. 2022)

Quanto as fontes, os fertilizantes empregados via água de irrigação podem ser sólidos ou líquidos (fluidos). Os fertilizantes sólidos devem ter, preferencialmente, alta solubilidade. Eles devem ser escolhidos conforme suas características e propriedades, e não devem conter ferro, devendo também ser analisado em relação ao seu custo-benefício. A pesquisa evidenciou que podem ser utilizados fertilizantes comuns, como ureia, cloreto de potássio (branco) e Map purificado, entre outros semelhantes, no lugar daqueles mais puros e com maior custo de aquisição (Tabela 1). Ainda em relação às fontes, deve-se analisar a compatibilidade entre elas para que

não se formem precipitados, que podem causar problemas de entupimentos nos sistemas de irrigação localizada. Na Tabela 2 podem ser observados os principais fertilizantes utilizados na fertirrigação, com as respectivas composições. (Matiello 2018)

Tabela 1 – Produção média, em 5 safras, em cafeeiros irrigados por gotejamento, sob efeito de 2 tipos de adubos e modos de aplicação, Uberaba-MG, 2005

Tratamentos		Produção (scs/ha)
Fertiirrigação	Adubo químico importado, 16 aplicações	53,5 a
	Adubo químico convencional, 16 aplicações	50,1 a
Cobertura, sólida, solo	Adubo químico convencional, 4 aplicações	

Tabela 2 – Principais fontes e características de fertilizantes utilizados em fertirrigação

Produto	Composição	Condutividade elétrica (dS/m)	pH	Solubilidade*
Ureia	46%N	0,07	5,8	2,2
Nitrato de amônio	33%N	1,5	5,6	1,6
Sulfato de amônio	20%N	2,1	5,5	2,4
Nitrato de cálcio	15%N + 26%CaO	1,1	5,9	1,1
MAP Purificado	11%N + 54%P ₂ O ₅	0,8	4,9	3,5
Ácido Fosfórico	54% P ₂ O ₅	1,7	2,5	0,2
Cloreto de Potássio branco	60%K ₂ O	1,7	5,4	2,9
Nitrato de Potássio	13%N + 46% K ₂ O	1,2	7	4,8
Sulfato de Potássio	50% K ₂ O	1,4	7,1	12,5
Sulfato de Magnésio	13%S + 10% Mg	0,7	4	1,4
Nitrato de Magnésio	11% N + 16%MgO	0,9	5,4	2
Ácido Bórico	17% B	0	0	15,9

6.CUSTO / PRODUÇÃO

6.1 Custo por área do sistema de gotejamento

Um custo básico de implantação de sistema de gotejamento fica em torno de 20 mil reais por hectare. Além disso, deve-se considerar os custos com manutenção ao longo dos anos e o gasto operacional, além do preço da água de irrigação. Os custos variam especificamente por cultura e em sistemas automatizados ou não. Estima-se que para pastagens, esse valor varie entre **6 mil e 10 mil** por hectare. (PENNACCHI, 2025)

6.2 Custo para instalação da irrigação por gotejamento

O preço desse tipo de instalação pode variar por diferentes circunstâncias, portanto é difícil fornecer informações exatas e genéricas, mas ofereceremos alguns números com base nos preços mais comuns.

Hoje em dia, a instalação de um sistema de irrigação por gotejamento custa entre R\$ 12 a R\$ 26 /m2.

Tomando como referência os números que indicamos, preparamos a tabela a seguir com alguns exemplos aproximados de preços para irrigação por gotejamento em terrenos de tamanhos diferentes. Os valores da tabela são referentes ao ano de 2025.

PREÇO DA INSTALAÇÃO DA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO

Tamanho do terreno	Preço
25 m2	R\$ 350
50 m2	R\$ 700
100 m2	R\$ 1.400

(CRONOSHARE,2025)

7.VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA IRRIGAÇÃO

Como todo método, a irrigação por gotejamento apresenta vantagens e desvantagens quando comparado a outros métodos. Dentre as principais vantagens, temos: Alta eficiência e precisão de entrega de água, irrigação localizada, com menor molhamento de plantas e risco de doenças, fácil instalação e pouca necessidade de manutenção, possibilidade de automatização do sistema, uniformidade na distribuição de água, evita formação de barro, possibilidade de uso de fertirrigação, adaptável a tipos de solo e relevo e a propriedades de diversas extensões, diminuição a lixiviação de nutrientes no perfil do solo, por carreamento na água de irrigação, baixa evaporação da água de irrigação.

Como todo e qualquer método de irrigação, a irrigação por gotejamento também possui desvantagens que precisam ser consideradas, como: custo inicial de implantação considerável, quando comparado a outros métodos, possível necessidade de troca de mangueiras por ressecamento ou entupimento, limitação de uso de alguns produtos químicos para fertirrigação, necessidade de uso de água limpa

para evitar entupimentos, dificuldade de verificação da situação da mangueira de irrigação por gotejamento enterradas, bem como da distribuição de água, possibilidade da diminuição de crescimento de raiz em profundidade por disponibilidade de água na superfície, necessidade de mão de obra especializada, etc. (COMPRE RURAL, 2023)

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se assim através deste trabalho, que na cafeicultura atual o uso das tecnologias de irrigação é indispensável, tendo em vista as intempéries climáticas, melhorando significativamente a produção mantendo a planta em alto nível. A irrigação bem manejada proporciona: Aumento da produtividade, maior uniformidade na florada e no desenvolvimento dos frutos, redução da bienalidade do café (alternância de safras boas e ruins) e melhor qualidade dos grãos.

Apesar de na maioria das regiões onde é cultivado café as condições se aproximam das ideais, porém tem se verificado mudanças nos padrões climáticos ocasionando aumento de temperatura e regime hídrico, passando a causar danos no vigor e na produtividade das plantas, quanto maior as limitações climáticas: temperaturas altas e baixa disponibilidade hídrica, mais benéfica se torna a irrigação.

Também é muito utilizada uma técnica para aplicar nutrientes via irrigação, feito por meio da injeção de fertilizantes diretamente na rede hidráulica do sistema de irrigação, é uma das maneiras mais eficientes e econômicas de aplicar fertilizante, pois aplica em menor quantidade, com maior frequência, é possível manter um teor uniforme de nutrientes no solo durante o ciclo da cultura, o que aumentará a eficiência do uso de nutrientes pelas plantas e, conseqüentemente, a produtividade.

Para a implementação da irrigação é necessário realizar um projeto, que deve conter todos os equipamentos necessários e como deve ser idealizado. Hoje em dia o valor médio da implementação dessa tecnologia varia em torno de 20 mil reais por hectare. Além disso, deve-se considerar os custos com manutenção ao longo dos anos e o gasto operacional, além do preço da água de irrigação. Em alguns casos, o investimento na irrigação pode ser pago já na primeira safra ou em um período maior, de 2 a 3 safras.

Com isso constata-se que a tecnologia pode ser utilizada pelo grande, médio e pequeno produtor, trazendo maiores vantagens, maior produção e maior rentabilidade.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, A., **O efeito da época de irrigação e de parcelamentos de adubação sobre a produtividade do cafeeiro em três safras consecutivas**, 2005.

SOARES, A. R. et al. **Irrigação e fisiologia da floração em cafeeiros adultos na região da zona da mata de Minas Gerais**. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 27, n. 1, p. 117-125, 2005.

SANTINATO, R.; FERNANDES, A.L.T. **Cultivo do cafeeiro irrigado por gotejamento**. 2 ed.,Uberaba,2012.

BRAGA, M. B., FELTRIM, A. L, BORGES, L. C. **Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina**. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA, 2017, Brasília, **Atlas Irrigação: uso da água na agricultura irrigada**.

ALVES, M.E.B. **Resposta do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) a diferentes lâminas de irrigação e fertirrigação** 1999. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

CARARO, D. C. 2022, Porto Velho, **Manual para recomendação de NPK via fertirrigação para café Robusta em fase de produção na Amazônia**.

MARTIN, N.B.; VEGRO, C.L.R.; MORICOCHI, L. **Custos e rentabilidade de diferentes sistemas de produção de café**. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.25, n.8, p.131-142, 1995.

GROSSI, J.C. **Administrar o agronegócio do café é o maior desafio**. *Preços Agrícolas*, São Paulo, v.12, n.142, p.8, ago. 1998.

MANTOVANI, E.C.; SOARES, A. R. **Irrigação do cafeeiro: informações técnicas e coletânea de trabalhos**. Viçosa: Associação dos Engenheiros Agrícolas de Minas Gerais/UFV, DEA, 2003. 260 p.

PENNACHI, J. P. **Quando a irrigação de café pode ser uma alternativa rentável para a sua lavoura**, 2021.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES, G. C.; **Manejo do cafeeiro irrigado no Cerrado com estresse hídrico controlado**, Brasília – DF, nº 65/66, p. 42-45, 2005.SENAR, 2019, Brasília, **Irrigação: manejo e gestão em sistema localizado**.

BASF, 2025, **Qual o melhor método de irrigação em uma lavoura de café?**

MATIELO J. B. 2018, **Fertirrigação em cafeeiros: como escolher, dosar e parcelar os adubos.**

PENNACCHI J. P. 2025, **Irrigação por gotejamento: conheça as vantagens e desvantagens.**

CRONOSHARE 2025, **Quanto custa instalar irrigação por gotejamento?**
