ISSN: 1696-8352

Infraestrutura e tecnologia na produção de café no estado do Espírito Santo

Infrastructure and technology in coffee production in the state of Espírito Santo

Infraestructura y tecnología en la producción de café en el estado de Espírito Santo

DOI: 10.55905/oelv23n12-127

Receipt of originals: 11/1/2025
Acceptance for publication: 11/24/2025

Edileuza Aparecida Vital Galeano
Doutora em Economia
Instituição: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER)
Endereço: Vitória, Espírito Santo, Brasil
E-mail: edileuza.galeano@incaper.es.gov.br

Paulo Sergio Volpi
Graduado em Tecnologia Agronômica - Administração Rural
Instituição: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER)
Endereço: Marilândia, Espírito Santo, Brasil
E-mail: paulovolpi@incaper.es.gov.br

Cesar Abel Krohling
Doutor em Ecologia de Ecossistemas
Instituição: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER)
Endereço: Marechal Floriano, Espírito Santo, Brasil
E-mail: cesar.kro@incaper.es.gov.br

Maria da Penha Padovan
Doutora em Sistemas Agroflorestais
Instituição: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER)
Endereço: Vitória, Espírito Santo, Brasil
E-mail: mppadovan@hotmail.com.br

Marcelo Curitiba Espindula
Doutor em Fitotecnia - Produção Vegetal
Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)
Endereço: Linhares, Espírito Santo, Brasil
E-mail: marcelo.espindula@embrapa.br

Romário Gava Ferrão
Doutor em Genética e Melhoramento
Instituição: Faculdade Multivix
Endereço: Vitória, Espírito Santo, Brasil
E-mail: romario.ferrao@multivix.edu.br

RESUMO
O café está entre os produtos agrícolas mais importantes no âmbito capixaba, brasileiro e internacional. O Espírito Santo tem uma das cafeiculturas mais competitivas do mundo em produtividade, qualidade e sustentabilidade. Mas, tem problemas associados a tecnologias, infraestrutura e fomento, necessitando de avançar. O estado se tornou referência na produção de café, sendo o estado segundo maior produtor no Brasil. O objetivo desse trabalho é fazer um diagnóstico das condições de infraestrutura e tecnologia na produção de café no estado do Espírito Santo. Para realização do estudo foi aplicada entrevista com perguntas fechadas numa amostra de 324 produtores de café arábica e conilon do Estado, estudando variáveis associadas, a produção, colheita, pós-colheita, qualidade, infraestrutura. Apesar do esforço recente para o desenvolvimento ainda mais sustentável da cafeicultura no estado, a pesquisa mostrou que a necessidade melhorar a adoção de tecnologias no processo produtivo e colheita. Sugere-se reforçar os programas de pesquisa nas diferentes áreas do conhecimento, assistência técnicas e extensão rural públicos e privados, fomentos, créditos e infraestruturas, priorizando sobretudo, as regiões mais necessitadas do Estado.

Palavras-chave: Cafeicultura, Produtividade, Inovação, Sustentabilidade.

ABSTRACT
Coffee is among the most important agricultural products in Espírito Santo, Brazil, and internationally. Espírito Santo has one of the most competitive coffee production sectors in the world in terms of yield, quality, and sustainability. However, it faces challenges associated with technology, infrastructure, and development, and needs to be improved. The state has become a benchmark in coffee production, being the second-largest producer in Brazil. The objective of this study is to assess the infrastructure and technology conditions in coffee production in the state of Espírito Santo. Interviews with closed-ended questions were conducted with a sample of 324 Arabica and Conilon coffee producers in the state, analyzing variables associated with production, harvesting, post-harvest, quality, and infrastructure. Despite recent efforts to further develop coffee production in the state, the research revealed the need for improved technology adoption in the production and harvesting process. It is suggested that research programs in different areas of knowledge, public and private technical assistance and rural extension,

development, credit, and infrastructure be strengthened, prioritizing the state's most needy regions.

Keywords: Coffee farming, Yield, Innovation, Sustainability.

RESUMEN
El café es uno de los productos agrícolas más importantes de Espírito Santo, Brasil, y a nivel internacional. Espírito Santo cuenta con uno de los sectores cafetaleros más competitivos del mundo en términos de productividad, calidad y sostenibilidad. Sin embargo, enfrenta desafíos relacionados con la tecnología, la infraestructura y el desarrollo, y necesita mejorar. El estado se ha convertido en un referente en la producción de café, siendo el segundo mayor productor de Brasil. El objetivo de este estudio es evaluar las condiciones de infraestructura y tecnología en la producción de café en el estado de Espírito Santo. Se realizaron entrevistas con preguntas cerradas a una muestra de 324 productores de café Arábica y Conilon del estado, analizando variables asociadas con la producción, la cosecha, la poscosecha, la calidad y la infraestructura. A pesar de los recientes esfuerzos para desarrollar aún más la producción de café en el estado, la investigación reveló la necesidad de mejorar la adopción de tecnología en los procesos de producción y cosecha. Se sugiere fortalecer los programas de investigación en diferentes áreas del conocimiento, la asistencia técnica pública y privada, la extensión rural, el desarrollo, el crédito y la infraestructura, priorizando las regiones más necesitadas del estado.

Palabras clave: Caficultura, Productividad, Innovación, Sostenibilidad.

1 INTRODUÇÃO

O café, originário da África, com uma história de mais de mil anos, está entre os produtos agrícolas mais importantes no âmbito econômico e social em diferentes continentes do mundo. Das mais de 124 espécies (Davis *et al*., 2011; Souard *et al*., 2018), as *Coffea arabica* (café arábica) e a *Coffea canephora* (café conilon e robusta) são responsáveis por quase a totalidade dos 150 a 175 milhões de sacas de café produzido e consumido por ano (Hall *et al*., 2022), em mais de 60 e 150 países respectivamente. A cadeia global do café incluindo cultivo, beneficiamento, processamento, transporte, comércio e serviços associados dá sustento, emprego e renda para cerca de 125 milhões de pessoas, sendo que dessas, há cerca de 25 milhões de pequenos produtores (ICO, 2024).

O café do Brasil, com uma história de quase três séculos está entre os produtos mais importantes na geração de empregos, na produção de riquezas, na diversificação agrícola e na fixação do homem no campo. O Brasil com uma produção nos últimos 15 anos na ordem de 55 a 75 milhões de sacas, atualmente, 55% de arábica e 45% de conilon, tem historicamente a maior, mais diversificada, tecnificada e competitiva cafeicultura do mundo. Essa produção é distribuída, em dez estado das diferentes regiões brasileiras, com destaque para os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rondônia, Bahia e Paraná (Ferrão *et al*. 2017, 2019).

O Espírito Santo, com menos de 0,5% do território brasileiro, tem a cafeicultura como atividade de destaque, respondendo por 52,7% do valor bruto da produção agropecuária capixaba em 2024 (Galeano *et al*, 2025). O Estado é o segundo maior produtor de café do Brasil que nos últimos cinco anos a produção esteve entre 14 e 18 milhões de sacas por ano advindo dos quantitativos de 3,5 a 4,5 milhões de sacas de café arábica e 10,0 a 14 milhões de sacas de conilon, plantados em todos os municípios capixabas, exceto Vitória. Essa produção é originada de 70 mil propriedades agrícolas, sendo a maioria pequenas (média 7,0 hectares) e de base familiar, empregando de forma direta, mais de 450 mil de pessoas.

O Espírito Santo é o maior produtor de conilon do Brasil com 65% da produção nacional, que é plantado, sobretudo, nas regiões quentes do norte do estado. Por outro lado, é o terceiro maior produtor de arábica do Brasil, cultivado sobretudo, nas regiões mais frias do sul do Estado. Nos últimos anos a produtividade média do café arábica oscilou entre 21 e 30 sacas/ha com produtores tecnificados alcanço mais de 80 sacas/ha, enquanto, o conilon, por sua vez, oscilou entre 36 e 45 sacas/ha (IBGE-PAM, 2024), com cafeicultores obtendo mais de 120 sacas/ha.

A cafeicultura de arábica e conilon do Espírito Santo vem avançando de forma expressiva em produtividade, qualidade e sustentabilidade. Nos últimos 30 anos a produtividade mais que triplicou. A base desse progresso advém dos avanços tecnológicos, promovidos pelas pesquisas científica e Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) nas diferentes áreas do conhecimento, realizadas de forma conectada e integrada pelos órgãos/instituições públicas e privadas. Mas, em função da cafeicultura

do Espírito Santo ser uma atividade dinâmica, é necessário a continuidade dos programas de pesquisa e ATER, para avançar ainda mais na sustentabilidade dessa importantíssima atividade capixaba. Para tal, é estratégico continuar trabalhando nos principais problemas que ainda demanda esforços, como: mudanças climáticas; seca; novas variedades; manejos da planta, pragas, doenças, solo e irrigação; colheita e pós-colheita; mecanização; gestão do negócio; infraestruturas para produção e beneficiamento, transferência de tecnologia; estudos econômicos sobre variação de preços e estimativas de safras (Ferrão, *et al*., 2017, 2019, 2021; Ferrão, *et al*., 2009; Verdin Filho *et al*., 2024, 2025; Volpi *et al*., 2022). Priorizações nas melhorias da infraestrutura de produção e pós-colheita e comercialização, relacionamento com as instituições de apoio e acesso e uso adequado de tecnologias, são necessários para que a cafeicultura do estado, avança mais na sustentabilidade, atendendo mais e melhor as exigências do mercado e dos consumidores brasileiros e internacionais que demandam cada vez mais os cafés capixabas.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho é apresentar um diagnóstico da situação da infraestrutura e as principais tecnologias utilizadas para a produção do café do Estado do Espírito Santo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As ações de pesquisa, assistência técnica e extensão rural desenvolvidas na área da cafeicultura foram fundamentais para que o setor tenha alcançado o nível atual. Tais ações tiveram como precedentes as atividades que as instituições públicas estaduais (Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária - Emcapa e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater-ES) passaram a desenvolver nos programas específicos para a cultura do café, a partir de 1985. A Emater passou a desenvolver um conjunto de ações voltadas à transferência de tecnologias aos cafeicultores, enquanto a Emcapa passou a realizar pesquisas na área de melhoramento genético, nutrição e fisiologia vegetal visando oferecer tecnologias apropriadas aos produtores de café. Pouco se conhecia, exceto pelos esforços do IBC – Instituto Brasileiro do Café e dos próprios

agricultores (Silva *et al*. 2007, 2017 e 2019).

A partir da ampliação da base tecnológica, o Estado lançou em 1993, o Programa de Revitalização da Cafeicultura Capixaba (Recafé) em parceria com diversas entidades da cadeia produtiva. O objetivo do programa era ordenar as atividades de pesquisa e de transferência de tecnologia, criar linha de financiamento e investir em infraestrutura visando atingir as metas estabelecidas para 10 anos (Silva *et al*., 2007, 2017 e 2019). Além disso, ainda em 1993, foi criada a Câmara Setorial do Café que reunia as principais representações do setor para propor políticas públicas visando a melhoria da cafeicultura.

Em 1994 foi criado o Centro de Desenvolvimento Tecnológico do Café (Cetcaf) com o objetivo de articular e facilitar as relações entre os setores público e privado. No mesmo ano foi realizado também o I Simpósio Estadual de Café. Além destes importantes eventos, foi feito o lançamento do "Manual Técnico para a Cultura do Café no Estado do Espírito Santo", pela Secretaria de Estado da Agricultura, com as principais tecnologias disponíveis, juntamente com a Campanha da Poda do Café Conilon, que resultaram em ampla adoção das tecnologias, melhoria da produtividade e revigoramento das lavouras (Silva *et al*., 2007, 2017 e 2019).

Em 1999, pesquisa, assistência técnica e extensão rural foram integradas com a criação da Empresa Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Emcaper), fusão da Emcapa com a Emater. Em 2000, a Emcaper tornou-se autarquia, dando origem ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). Dentre os resultados do Programa de Melhoramento Genético do Café Conilon, da época, destaca-se o desenvolvimento e recomendação de seis variedades clonais de café conilon. As variedades melhoradas de café conilon consistem na base de renovação das lavouras no Estado gerando maior eficiência produtiva e consequente estabilidade econômica do produtor. A partir do lançamento das variedades clonais, a produtividade média do café no estado que era de 9,2 sc/ha passou para 24,12 sc/ha, um incremento de 162% (De Muner *et al*., 2003; Ferrão *et al*., 2017, 2019, 2022,).

O Incaper conta com a maior coleção de *Coffea canephora* variedade conilon do mundo, constituída por 606 acessos mantidos em Banco Ativo de Germoplasma – BAG localizado na fazenda experimental de Marilândia, no município de Marilândia. O BAG

é composto por materiais genéticos que estão sendo avaliados em termos de características morfo-agronômicas em condições de campo e análise do DNA (Ferrão *et al*., 2007, 2019). Além disso, as 16 variedades clonais e propagadas por sementes, desenvolvidas pelo Incaper, Ufes desenvolvidas em parcerias com outras instituições de ensino e pesquisa são precursoras de outras tecnologias como o uso de mudas geneticamente superiores provenientes de jardins clonais, plantio em linha, plantios mais adensados, uso e manejo da irrigação, correção do solo, maior uso da adubação, poda, dentre outras tecnologias (Ferrão *et al*., 2012, 2017, 2019, 2022; Ferrão, *et al*., 2009; SOUZA, *et al*, 2017; Tristão *et al*., 2019; Verdin Filho *et al*., 2024, 2025; Volpi *et al*., 2022; Galeano; Ferrão, 2025).

A estratégia de jardins clonais possibilitou a disponibilização de mudas clonais das novas variedades para aproximadamente 20 mil propriedades rurais nos 50 municípios que produzem café conilon, que consistem em 40% das propriedades produtoras e 35% das áreas cultivadas com essa espécie. Foi necessária a parceria com os atores locais como cooperativas, escolas agrotécnicas, prefeituras municipais, associações de produtores, assentamentos e viveiristas devidamente registrados no MAPA (Fonseca *et al*., 2007). Os jardins clonais tinham potencial para produção de 50 milhões de mudas por ano, suficientes para renovar 8% do parque cafeeiro com materiais genéticos superiores desta espécie a cada ano (Ferrão *et al*., 2007).

Dentre as práticas de manejo promovidas pelo Incaper está a poda programada de ciclo, uma tecnologia inovadora visando recuperar o vigor das lavouras, maior longevidade e manutenção do potencial produtivo. A comparação do sistema de poda convencional com a poda programada de ciclo mostrou a redução média de 50% da mão de obra na colheita manual; maior estabilidade na produção da lavoura; menor incidência de pragas e doenças, dentre outras vantagens (Ferrão *et al*., 2019 ,Verdin *et al*., 2022).

Para a transferência de tecnologias para os produtores de café tem sido utilizados diversos métodos de extensão rural, os quais foram agrupados em quatro diferentes modalidades: 1) os que se caracterizam como motivacionais com ações emancipadoras dos cafeicultores que incluem cursos, dias de campo, dias especiais, excursões, demonstração de métodos e concursos de produtividade; 2) métodos que visam criar

consciência tecnológica e empreendedora como são as reuniões técnicas (simpósios, seminários, congressos, painéis e palestras); 3) para resultados impactantes e duradouros são utilizados diversos tipos de campanha (de poda do café, de controle da broca-do-café, de uso de calagem); 4) outros métodos básicos para facilitação do processo de transferência de tecnologia são as unidades demonstrativas e as unidades de observação (Silva *et. al*., 2007).

A assistência técnica é realizada, basicamente, por meio de visitas técnicas às propriedades e orientações técnicas prestadas pelos agentes de desenvolvimento rural que atuam nos escritórios instalados nos diversos municípios do Estado. A assistência técnica, no entanto, é realizada também pelas cooperativas e associações, sindicatos rurais e empresas privadas com abordagens tecnológicas, equipes técnicas e programas próprios.

Para o desenvolvimento das ações de apoio tecnológico aos cafeicultores, o Incaper conta com a sede institucional localizada em Vitória e quatro Centros Regionais de Desenvolvimento Rural (CRDR) nos quais se desenvolvem pesquisas por meio de laboratórios, fazendas experimentais e equipe de pesquisadores. Conta ainda com onze estruturas de supervisão microrregionais e com 81 unidades de Escritórios Locais de Desenvolvimento Rural (ELDR) nos diversos municípios do Estado. Das 12 Fazendas Experimentais, , cinco (Fazenda Experimental de Marilândia, Fazenda Experimental de Sooretama, Fazenda Experimental de Bananal do Norte em Cachoeiro de Itapemirim, Fazenda Experimental de Venda Nova do Imigrante e Fazenda Experimental de Mendes da Fonseca) têm papel importante na geração e disseminação de tecnologias para a cafeicultura. As Fazendas Experimentais funcionam também como “vitrines tecnológicas” com efeitos demonstrativos para a capacitação de técnicos e agricultores.

O resultado das ações de pesquisa, assistência técnica e extensão rural do Incaper visando o incremento da produtividade e melhoria da qualidade da produção de café tem impacto direto no aumento da arrecadação do Estado. Tem impactado positivamente também na movimentação do mercado de insumos e equipamentos, aumento dos postos de trabalho, bem como, na qualidade de vida dos produtores e dos diversos atores da cadeia produtiva do café.

Para garantir uma produção sustentável, os produtores devem seguir um conjunto

de boas práticas agrícolas de produção (BPA), colheita e pós-colheita, com foco na melhoria dos processos e maximização dos lucros, com preservação ambiental e melhoria da qualidade da vida no meio rural (De Muner, 2012). A Associação Brasileira da Indústria de Café (Abic) lançou em 2007 o Programa Cafés Sustentáveis do Brasil, o qual visa o consumo consciente de produtos com comprovado respeito à sustentabilidade. Seu selo garante que mais de 60% do blend para cafés superiores e gourmets sejam oriundos de seus parceiros sustentáveis (ABIC, 2015). No Espírito Santo está em andamento o Programa Café Sustentável (De Muner *et al*., 2017). A evolução nos mercados de café lança grande desafio para a pesquisa em desenvolver e combinar tecnologias que possam dar suporte ao cafeicultor para garantir a sustentabilidade na produção. Atingir patamares superiores de sustentabilidade é um processo contínuo e depende da aceitação pelos diferentes atores envolvidos na cadeia da cafeicultura (Tristão *et al*., 2019).

3 METODOLOGIA

Na elaboração deste estudo foram utilizados técnicas e procedimentos de pesquisa qualitativa com base na abordagem metodológica de cadeias produtivas, também denominados: complexos agroindustriais, sistema agroalimentar, agronegócios, agribusiness, sistemas setoriais de inovação. A abordagem metodológica das cadeias produtivas presta-se como instrumento analítico para a realização de diagnósticos e simulações estratégicas de cada produto em foco. Engloba desde os supridores de insumos até o consumidor (Dalcomuni *et. al*., 2000).

Os dados da pesquisa foram levantados por meio da aplicação de entrevistas semiestruturadas (Ferrão, R, Ferrão, L, 2012) contendo questões objetivas sobre o produtor e infraestrutura na sua propriedade, dados da produção, aspectos fitossanitários, financiamento da produção, comercialização, relacionamento com as instituições de apoio e acesso a tecnologias. Foram pesquisados produtores dos municípios mais representativos na produção de cafés arábica e conilon do Estado do Espírito Santo. Foi definida uma amostra de forma a subsidiar qualitativa e quantitativamente o desenho da inserção da atividade da cultura do café nas cadeias produtivas de alimentos e bebidas.

A seleção dos municípios da base de amostragem foi realizada a partir de informações do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017). Para fins didáticos partiu-se inicialmente de uma amostra de população n infinita (Triola, 2005), sendo que o tamanho da amostra n é obtido a partir da equação 1. Onde Z é o valor crítico da distribuição normal padronizada para o nível de confiança de 90% (Z=1,96), σ o desvio padrão e E a margem de erro.

$$n = \left(\frac{Z \cdot \sigma}{E}\right)^2 \quad (1)$$

Considerando que o tamanho da população N da presente pesquisa é considerado finito, foi necessário modificar a margem de erro E, com a inclusão de um fator de correção conforme a equação 2.

$$E = Z \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} \quad (2)$$

Foi aplicado o fator de correção sempre que n > 0,05N. Com essa inclusão, o tamanho da amostra foi dimensionado com base na equação 3.

$$n = \frac{Z^2 . \sigma^2 . N}{E^2 . (N - 1) + Z^2 . \sigma^2} \quad (3)$$

A partir da equação 3, foram calculados o número de entrevistas aplicados nas diversas regiões do estado, totalizando 324 propriedades. Dessa forma, as 324 propriedades, constituindo-se assim, a amostra representativa que representou 0,5% dos estabelecimentos produtores de cafés arábica e conilon do Estado do espírito Santo.

A coleta dos dados foi realizada em 2023. Foram coletados dados das seguintes variáveis: estrutura na propriedade; crédito bancário, técnicas de preparo do solo, plantio, cultivares, aplicação de defensivos, irrigação, colheita, secagem classificação e beneficiamento do café, gestão da propriedade e monitoramento das tecnologias.

Nas entrevistas construída por um formulário de perguntas fechadas, procurou-se abranger as etapas da cadeia produtiva do café, de forma a se ter as informações necessárias para a realização do diagnóstico proposto. A partir dos resultados foram sugeridas soluções para o desenvolvimento do setor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

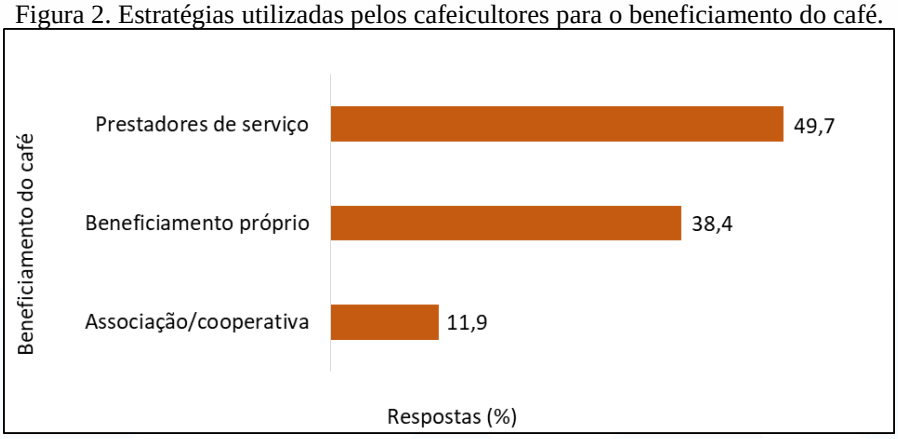
4.1 INFRAESTRUTURA NA PROPRIEDADE

A infraestrutura disponível nas propriedades para a secagem do café é variada, mas, predominam o uso do secador (43,4%) e do terreiro de concreto (26,8%) (Figura 1). O beneficiamento do café é feito principalmente por prestadores de serviço (49,7%) mas, para 38,4% dos cafeicultores, o beneficiamento é feito na propriedade, enquanto 11,9% dos produtores utilizam as instalações da associação ou da cooperativa (Figura 2).

Figura 1. Técnicas utilizadas pelos cafeicultores para a secagem do café no Espírito Santo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

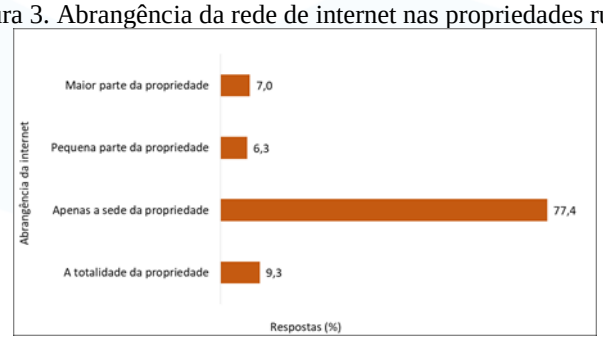
Figura 2. Estratégias utilizadas pelos cafeicultores para o beneficiamento do café.



Fonte: Elaborado pelos autores.

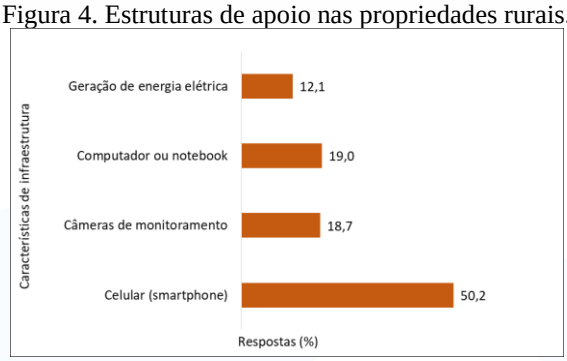
A maior parte das propriedades (55,5%) conta com instalações para o armazenamento do café. O acesso à internet está disponível para 90,8% dos estabelecimentos produtores de café. No entanto, para 77,4% dos entrevistados a internet tem abrangência apenas na sede das propriedades (Figura 3). Para garantir a comunicação na propriedade rural, a maior parte dos cafeicultores conta com o uso de celular (50,2%), uso de computador ou notebook (19%), além de outras estruturas (Figura 4). Sobre a geração de energia, foi verificado em algumas propriedades que os produtores têm investido em diferentes fontes de energia, principalmente a energia solar.

Figura 3. Abrangência da rede de internet nas propriedades rurais.



Fonte: Elaborado pelos autores.

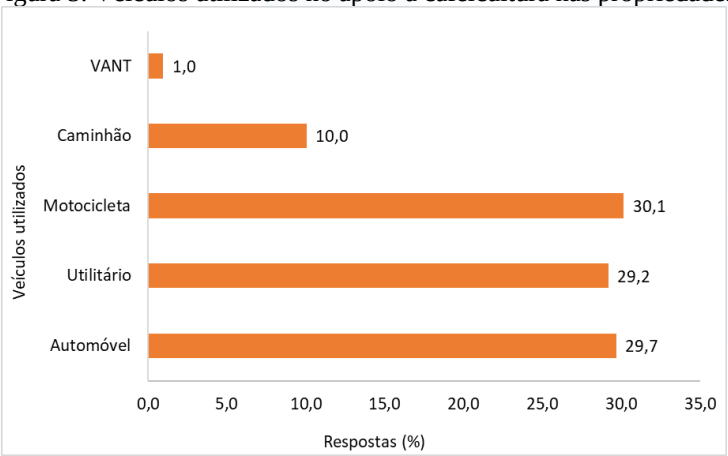
Figura 4. Estruturas de apoio nas propriedades rurais.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As propriedades contam também com veículos para apoio à cafeicultura com predominância de motos, automóveis e utilitários (90,9%). Apenas 10% declararam que utilizam caminhão e 1% utilizam Veículos Aéreos Não Tripulados - VANT (Figura 5).

Figura 5. Veículos utilizados no apoio a cafeicultura nas propriedades



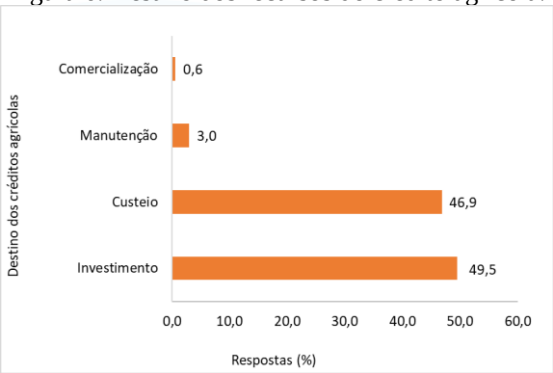
Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2 RELACIONAMENTO COM INSTITUIÇÕES DE APOIO

A pesquisa mostra que 79,1% dos cafeicultores recebem assistência técnica para o cultivo do café, sendo 26,5% dos produtores atendidos por consultores particulares. Os resultados da pesquisa mostram que a maioria dos cafeicultores (76,7%) participam de associações e cooperativas. Quanto ao acesso ao crédito rural, o estudo mostrou que 83,1% dos cafeicultores tiveram acesso ao crédito agrícola para financiamento do cultivo

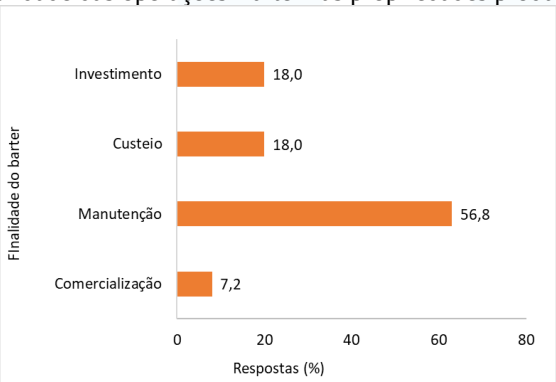
de café. O financiamento é destinado principalmente para as atividades de investimento (49,5%) e custeio (46,9%) (Figura 6).

Figura 6. Destino dos recursos do crédito agrícola.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 7. Finalidade das operações Barter nas propriedades produtoras de café.



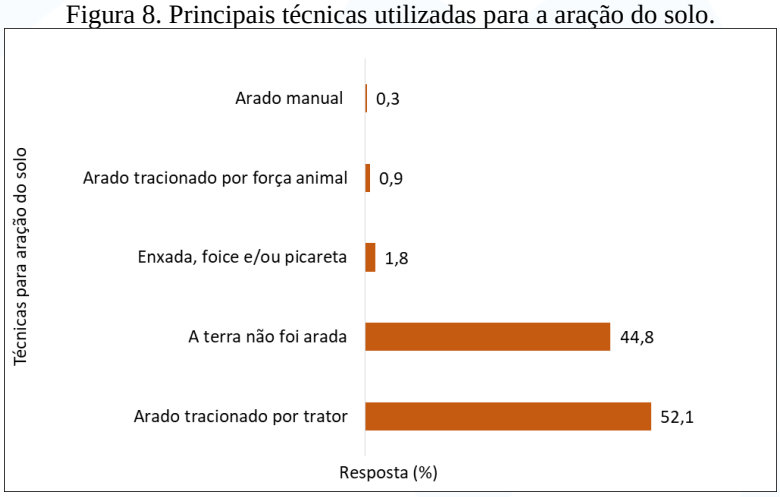
Fonte: Elaborado pelos autores.

Apenas 14,1% dos produtores contam com o café cotado em contratos futuros. A pesquisa identificou que a maior parte dos produtores de café (73%) não realiza operações Barter. Trata-se de uma negociação normalmente realizada entre produtor rural, a distribuidora de insumos agrícolas e a *trading*. Nesta negociação, os pagamentos pelos insumos adquiridos pelo produtor são efetuados por meio de troca pela produção da fazenda. Portanto, neste modelo, não há intermediação monetária e o acordo entre as partes é realizado antes mesmo da colheita. Os resultados mostram que 27% dos produtores de café realizam esta operação com a finalidade, principalmente, de manutenção (56,8%) (Figura 7).

4.3 ACESSO À TECNOLOGIA

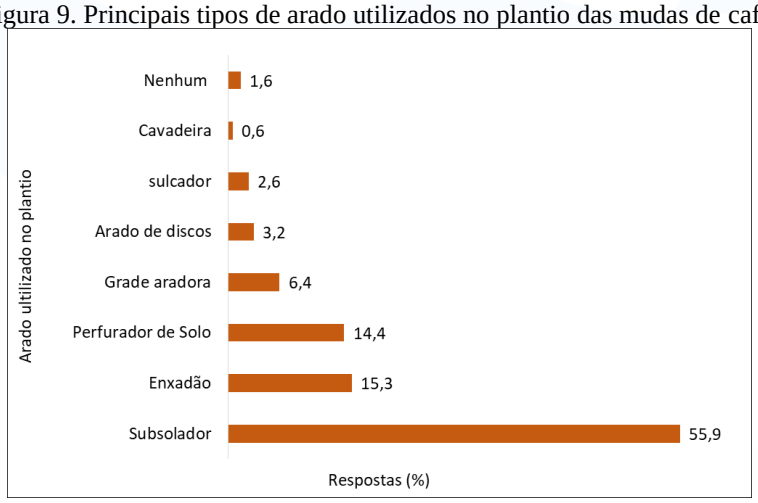
A maioria dos cafeicultores (52,6%) não utiliza trator para as atividades na lavoura. Embora a maioria dos produtores (52,1%) utilize o arado tracionado por trator, grande parte dos produtores (44,8%) não faz a aração do solo prévia ao plantio das mudas de café (Figura 8). O subsolador é o principal tipo de arado utilizado no plantio do café, preferido por 55,9% dos cafeicultores (Figura 9).

Figura 8. Principais técnicas utilizadas para a aração do solo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

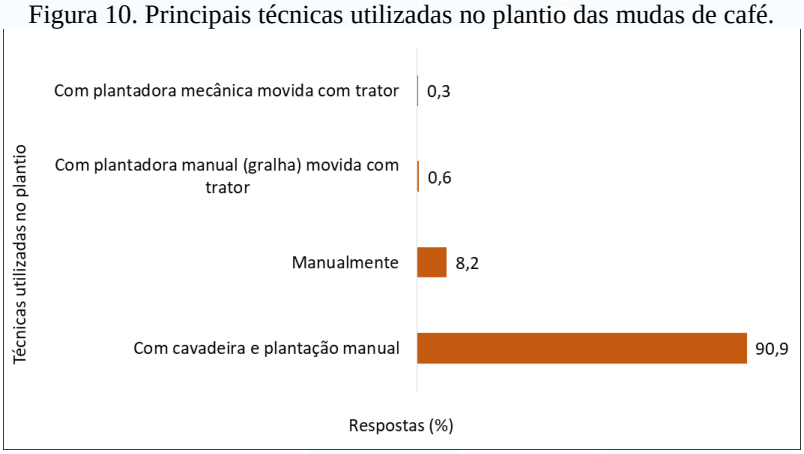
Figura 9. Principais tipos de arado utilizados no plantio das mudas de café.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto ao plantio de café, a principal técnica utilizada no plantio das mudas de café é a cavadeira com a plantação feita manualmente (90,9%). Apenas 0,3% dos produtores utilizam plantadora mecânica movida com trator, enquanto 8,2% fazem o plantio das mudas totalmente manual (Figura 10).

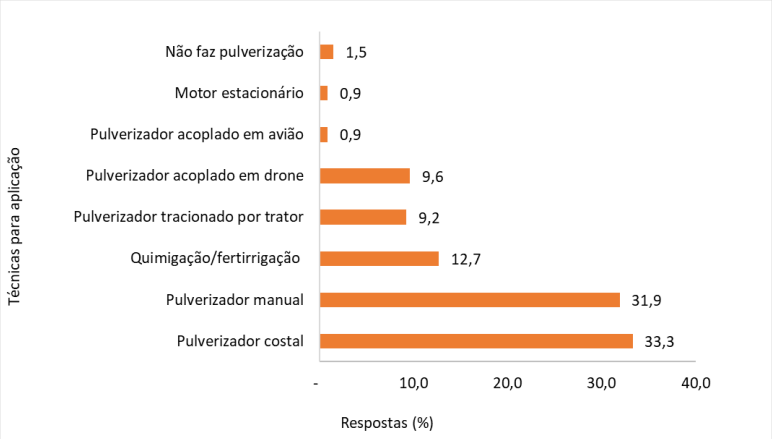
Figura 10. Principais técnicas utilizadas no plantio das mudas de café.



Fonte: Elaborado pelos autores.

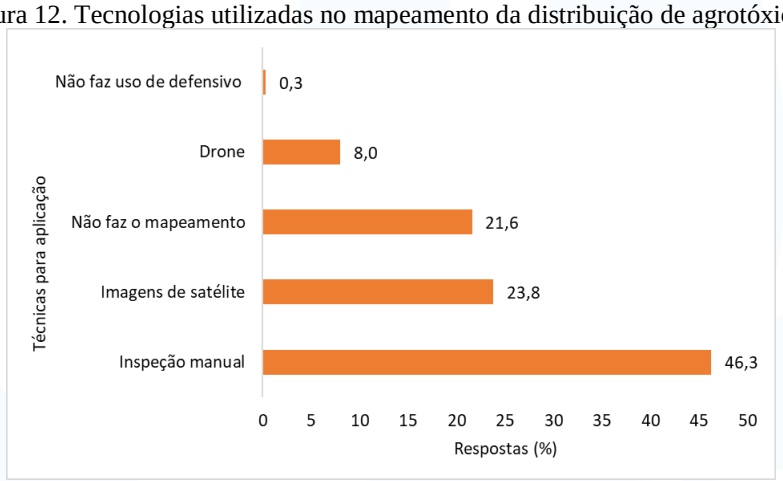
A aplicação de defensivos e agrotóxicos é feita com pulverizador costal (33,3%) ou com pulverizador manual (31,9%). Apenas 12,7% dos produtores de café utilizam quimigação e fertirrigação, que consistem na disponibilização dos insumos químicos juntamente com o processo de irrigação das lavouras (Figura 11). O mapeamento da distribuição de agrotóxicos é feito por meio de inspeção manual por 46,3% dos produtores entrevistados, enquanto 23,8% são feitos via imagens de satélite e apenas 8% por drone (Figura 12).

Figura 11. Principais técnicas utilizadas na aplicação de defensivos e agrotóxicos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

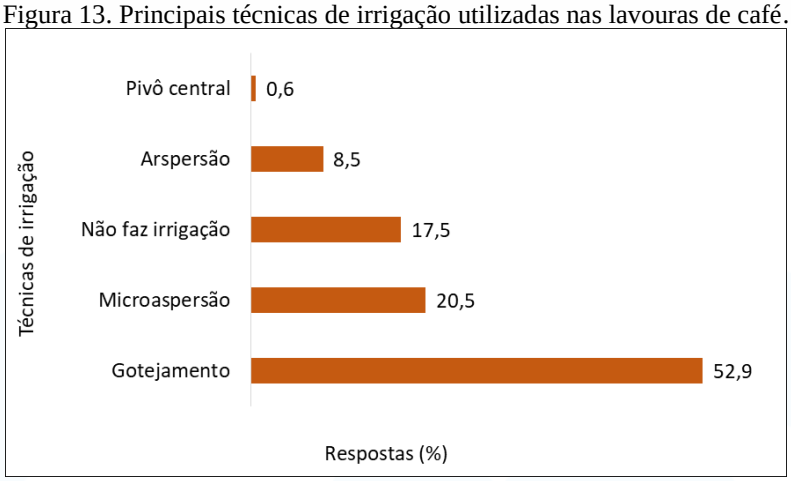
Figura 12. Tecnologias utilizadas no mapeamento da distribuição de agrotóxicos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A pesquisa mostrou que 17,5% dos entrevistados não fazem irrigação das lavouras de café, sendo este percentual prioritariamente de produtores de café arábica. As principais tecnologias utilizadas na irrigação das lavouras de café incluem o gotejamento (52,9%), microaspersão (20,5%), aspersão (8,5%) e pivô central (0,6%) (Figura 13). O sistema de irrigação é acionado manualmente para 69,9%. Apenas 11,2% contam com sensores de umidade nas lavouras.

Figura 13. Principais técnicas de irrigação utilizadas nas lavouras de café.

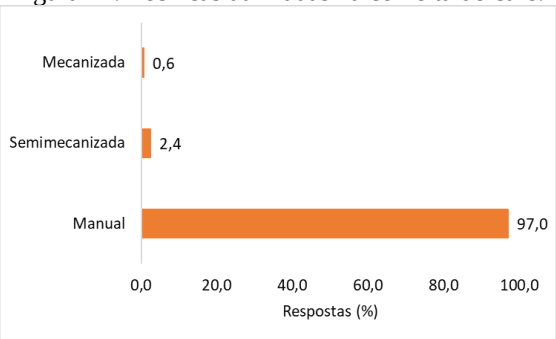


Fonte: Elaborado pelos autores.

Uma das maneiras de se tentar reduzir custos na colheita do café tem sido a mecanização, a qual pode contribuir para a redução do trabalho humano e aumentar a produtividade do trabalho e retorno financeiro dos produtores (Oliveira *et al*., 2007; Santinato *et al*., 2014; Cunha *et. al*., 2016b; Jasper e Silva, 2013). Um dos grandes desafios para a colheita mecanizada de café consiste na sua viabilidade e melhoria em terrenos de grande declividade (Cárdenas *et al*., 2013; Cárdenas *et al*., 2015; Santinato, *et al*., 2016). É possível assegurar que a colheita mecanizada para cafeeiros proporciona maior redução de custos e aumento de produtividade em relação a outros sistemas, além de ser economicamente viável (Cunha *et al*., 2016b).

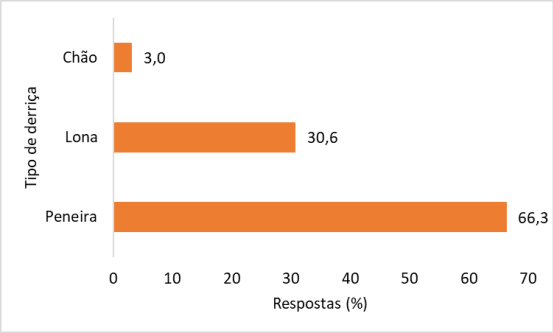
A pesquisa mostrou que a adoção de tecnologias na colheita do café é necessita de melhora, já que na maioria das propriedades (97%) a colheita é feita de forma manual (Figura 14). A derriça manual é feita mais frequentemente na peneira (66,3%) (Figura 15), enquanto na colheita semimecanizada predomina a derriçadeira de operação manual (82,1%) (Figura 16). Apenas 3,8% das propriedades fazem a colheita de forma seletiva (Figura 17). A colheita seletiva considera o grau de maturidade do grão e por isso é feita duas vezes por ano (duas ou mais vezes/safra). Mas, para a maioria dos produtores, a colheita é realizada em apenas uma etapa e não há seletividade dos grãos.

Figura 14. Técnicas utilizadas na colheita do café.



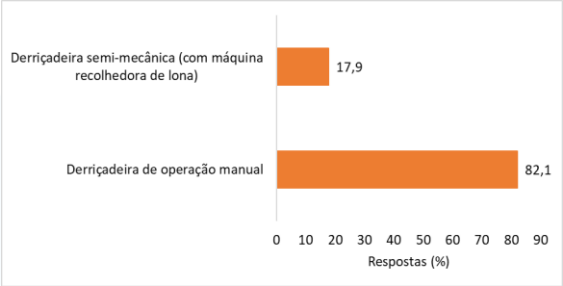
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 15. Modo como é feita a derriça manual na colheita do café.



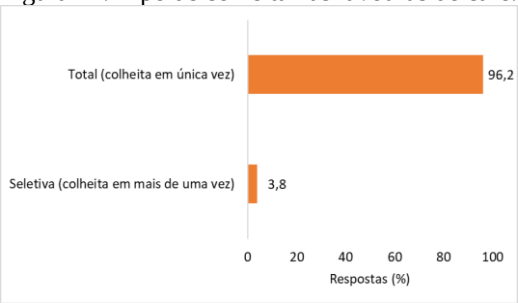
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 16. Modo como é feita a derriça semimecanizada.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 17. Tipo de colheita nas lavouras de café.

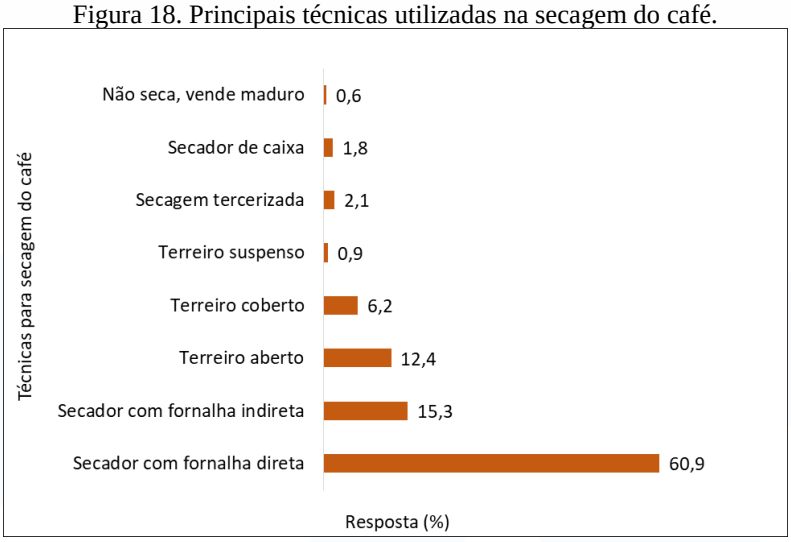


Fonte: Elaborado pelos autores.

O sistema de colheita semimecanizado consiste no uso de máquinas apenas em parte da execução das operações de colheita. Neste sistema, máquinas tracionadas por tratores realizam o recolhimento do café após a derriça manual e corte dos ramos. Essa é a colheita semimecanizada mais comum. Este sistema tem potencial para atender pequenos, médios e grandes produtores. O sistema de colheita mecanizado consiste no uso de máquinas em todas as etapas da colheita. No entanto, ainda assim é necessário o uso de serviços manuais, tendo em vista que as máquinas disponíveis atualmente ainda não conseguem colher todos os frutos das plantas (Souza *et al*., 2017). Fortes (2017) destaca a importância de buscar continuamente o aumento de eficiência, a produtividade e a qualidade, bem como considerar a mecanização e a avaliação de custos para se manter competitivo.

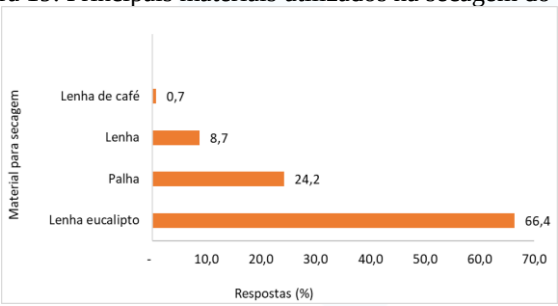
Na secagem do café predomina o uso de secador de fornalha direta para 60,9% dos produtores (Figura 18). O principal insumo utilizado na fornalha direta é a lenha de eucalipto (66,4%). Parte dos cafeicultores (24,2%) utilizam a palha do próprio café, enquanto 8,7% utilizam lenha (Figura 19). A avaliação do ponto de secagem é feita por meio de medidor de umidade próprio (45,4%) ou de terceiros (37,4%), enquanto 13,5% dos entrevistados fazem a avaliação do ponto de vista visual (Figura 20).

Figura 18. Principais técnicas utilizadas na secagem do café.



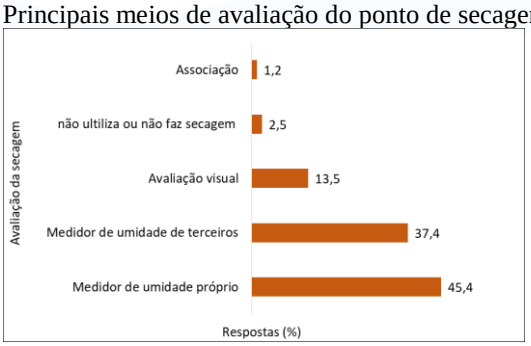
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 19. Principais materiais utilizados na secagem do café.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 20. Principais meios de avaliação do ponto de secagem do café.

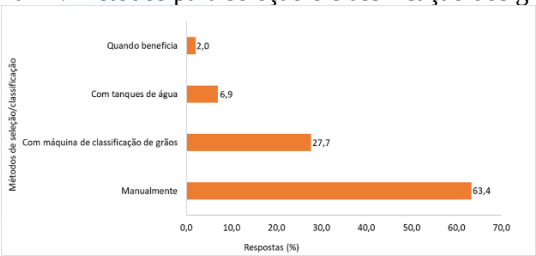


Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados mostram que a seleção/classificação dos grãos é feita por 62,3%. A seleção/classificação é manualmente para 63,4% dos casos e apenas 27,7% é feita com o

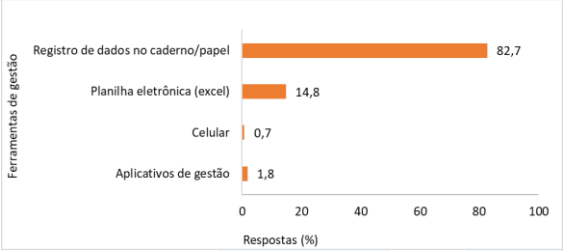
uso de máquina (Figura 21). A seleção/classificação é feita também pelos produtores para participar de concursos.

Figura 21. Métodos para seleção e classificação dos grãos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 22. Principais mecanismos de controle e gestão usados na cafeicultura.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto à administração da atividade, a pesquisa mostrou que 26,5% dos produtores entrevistados não fazem nenhum registro dos dados da atividade. Para os produtores que fazem controles administrativos, o registro de dados em papel/caderno consiste na forma de gestão da cafeicultura utilizada pela maioria dos casos (82,7%). Parte dos produtores (14,8%) utiliza planilha eletrônica para organização dos dados e 1,8% utilizam aplicativos de gestão (Figura 22). Os canais para monitoramento tecnológico utilizados pelos cafeicultores são diversos e incluem a interação com outros produtores vizinhos, interação com fornecedores, interações com clientes, e realização de cursos e treinamentos (Figura 23).

Figura 23. Principais canais de monitoramento tecnológico usados na cafeicultura.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Verificou-se nesse trabalho, que no geral, que a cafeicultura do Espírito Santo é bastante heterogenia. Todas as regiões do estado cultivam o café arábica ou conilon, sendo que algumas propriedades cultivam arábica e conilon, mas de forma diferentes devidos aos aspectos, climáticos, topografia, tipo de solo, tamanho das propriedades, empreendedorismo do cafeicultor, nível de escolaridade dos cafeicultores, acesso e uso das tecnologias. Existem as tecnologias de produção, colheita e pós-colheita, qualidade, instituições de ensino, pesquisa e extensão, fomentos (viveiros, cooperativas), bancos, públicos e privados. Mas, nem todo os conhecimentos, apoio, financiamentos gerados e disponíveis chegam a todos os necessitados. Mesmo, o Estado do Espírito Santo, tendo no geral, uma das cafeiculturas mais competitivas nesse mundo globalizado do café, nos aspectos de produtividade média, qualidade e sustentabilidade, devido aos trabalhos contínuos e conectados de ensino, pesquisa e extensão, desenvolvidos por instituições públicas e privadas, esse trabalho mostra a necessidade de mais atuação dos envolvidos com a cultura do café capixaba, principalmente, visando, maior equidade no desenvolvimento dessa cafeicultura de arábica e conilon nos diferentes ambientes que cultivados do Estado. Para tal, sugere, seguir as tecnologias nas diferentes áreas do conhecimento, desenvolvidas pela pesquisa e implementar mais as suas transferências aos cafeicultores, pelas diferentes metodologias de Extensão do conhecimento, priorizando as regiões mais necessitadas do Estado (Ferrão *et al*., 2012, 2017, 2019, 2022; Ferrão, *et*

al., 2009; SOUZA, *et al*., 2017; Tristão *et al*., 2019; Verdin Filho *et al*., 2024, 2025; Volpi *et al*., 2022; Galeano, Ferrão, 2024).

5 CONCLUSÃO

A cafeicultura do Espírito Santo evoluiu muito nos últimos trinta anos em produtividade, qualidade e sustentabilidade sendo uma das mais competitiva no cenário global, no âmbito nacional e internacional. Mas, como é formada de arábica e conilon, implantados em diferentes regiões do estado, por diferentes tipos de produtores, verifica-se diferença significativas nos ambientes cultivados, que necessitam, de mais equalidade e ações de pesquisa, assistência técnica e extensão rural.

A pesquisa mostrou que a adoção de tecnologias no processo produtivo e colheita do café necessita ser reforçada. No que diz respeito ao manejo, a topografia acidentada das propriedades e o uso de linhas irregulares no plantio reforçam os desafios estruturais enfrentados pelos cafeicultores capixabas. A pesquisa evidenciou limitações no acesso a tecnologias e infraestrutura. Em relação à irrigação, uma parcela dos produtores, principalmente de arábica, não faz uso de nenhum sistema. Os que fazem uso, sobretudo, os produtores de conilon, para o manejo grande parte dos produtores, usam métodos manuais, mostrando insuficiência da automação no manejo hídrico. Assim, o uso de sensores de umidade ainda é restrito.

No que se refere à mecanização do plantio, observou-se que a prática tradicional ainda predomina. A maior parte dos produtores utilizam métodos manuais, contrastando com os apenas 0,3% que empregam plantadoras mecânicas. Já nas práticas de aplicação de defensivos, prevalecem os métodos manuais, necessitando do uso de mais tecnologias, com destaque para o uso de pulverizador costal e a aplicação manual. Em termos de mapeamento da pulverização, parte dos produtores não realizam controle, e apenas 9% utilizam drones, indicando necessidade de maior índice de uso de tecnologias de precisão. A colheita do café é feita de forma manual na maior parte das propriedades, predominando o uso de peneiras e lonas.

A aplicação de defensivos é feita de forma manual na maioria das propriedades, principalmente dos produtores menos tecnificados. A irrigação é utilizada sobretudo pelos produtores de conilon, que nesses, o gotejamento é a técnica mais utilizada, porém, para a maioria dos casos, o sistema de irrigação é acionado manualmente e na maioria dos casos não são utilizados sensores para medir a umidade nas lavouras.

Na maioria das propriedades a colheita é feita em uma única etapa, obedecendo o tipo de cultivar e o clima de cada região. Quanto ao beneficiamento do café, aproximadamente metade dos produtores dependem de prestadores de serviços. A maioria dos cafeicultores não realiza a seleção/classificação dos grãos pós-colheita e o produto. A maior parte dos produtores vendem o café em sacas, ou seja, sem agregação de valor, e apenas 0,64% comercializam cafés considerados especiais.

A maior parte da produção não está certificada, porém, parte dos produtores fazem avaliação da qualidade do grão do café. A avaliação da qualidade é feita pelas cooperativas ou pelo próprio comerciante. Expressivos números de produtores não contam com técnicos para degustação e avaliação de qualidade da matéria-prima, bem como não contam com pessoal capacitado para a torra e preparo do café na propriedade. São poucas as propriedades que desenvolvem atividades de agroturismo.

Quanto à administração da produção, a maioria dos cafeicultores, fazem o registro dos dados manualmente em caderno e 17,6% não usam registro e mecanismo para fazer gestão do negócio café na propriedade.

Mesmo o Espírito Santo sendo referência na produção de café e ter avançado significativamente nos usos de tecnologias associadas a produção, colheita, pós-colheita e qualidade, verifica-se nesse trabalho, que as inovações não chegaram de forma equalitárias para nas cafeiculturas de arábica e de conilon em todas as regiões cultivadas do estado. Visando aprimoramento e avançar cada vez mais no processo de sustentabilidade da cafeicultora de todo estado, sugere-se reforçar os programas de pesquisa nas diferentes áreas do conhecimento, assistência técnicas e extensão rural públicos e privados, fomentos, créditos e infraestruturas, priorizando sobretudo, as regiões mais necessitadas do Estado.

AGRADECIMENTOS

Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (Seag); Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper); Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

REFERÊNCIAS

ABIC – Associação Brasileira de Indústria de Café. **Brasil avança na produção de cafés sustentáveis**. 2015.

CÁRDENAS, E. L. M.; TASCON, C.E. O.; CARVAJAL, O. A. A.; MEJIA, F.A. Development of a new striker for a portable coffee harvesting tool. **Revista da Faculdade Nacional de Agronomia de Medellín**, Medellín, v. 66, n. 2, p. 7071-7083, 2013.

CÁRDENAS, E. L. M.; TASCÓN, C. E. O.; MEJÍA, F. A. A portable device to assist in the harvest of coffee in Colombia. **Revista da Faculdade Nacional de Agronomia de Medellín**, Medellín, v. 68, n. 1, p. 7471-7479, 2015.

CUNHA, J. P. B.; SILVA, F. M; DIAS, R. E. B. A.; LISBOA, C. F.; MACHADO, T. A. Viabilidade técnica e econômica de diferentes sistemas de colheita do café. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 416 - 425, jul./set. 2016b.

DALCOMUNI, S. M. ; MORANDI, A. M. ; CELIN, J. L. ; BUFFON, J. A. **Estudos de Mercado de Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento da Agricultura Familiar no Espírito Santo**, 6 volumes. EMCAPER/ PRONAF - FCAA - Relatório de Pesquisa, 700p., 2000.

DAVIS A.P.; TOSH J.; RUCH N.; FAY, M.F.Growing coffee: Psilanthus (Rubiaceae) subsumed on the basis of molecular and morphological data; implications for the size, morphology, distribution and evolutionary history of Coffea, **Botanical Journal of the Linnean Society**, 167 (4) (2011), pp. 357-377, 10.1111/j.1095-8339.2011.01177.

DE MUNER, L. H.; FONSECA, A. F. A.; PAGIO. V.; FORNAZIER, M. J.; FAVORETO, O. S.; MOLINO, J. A. **Cafés Qualidade. Espírito Santo. Colheita e Processamento**. Vitória, ES. Incaper. Série Documentos n^{0}. 121, maio, 2003. Disponível em: https://bibliotecaruitendinha.incaper.es.gov.br/categorias-de-publicacoes/cafe-conilon?page=5. Acesso em: agosto 2025.

DE MUNER, L. H.; CAPORAL, F. R.; FORNAZIER, M. J.; RONCA, P. P. F.; BRANDO, J. A. P.; PADOVAN, M. P. Cafeicultura Sustentável do Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; De MUNER, L. H. (Eds.). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, p. 621-653. 2017.

DE MUNER, L. H. El café Conilon en la agricultura familiar de Espírito Santo, Brasil: Bases para evaluar su sostenibilidad. In: **Encuentro de Estudiantes Y Ex-alumnos del Instituto de Sociologia y Estudiosa Campesinos ISEC** – Universidade de Córdoba, p. 33-40, 2008.

DE MUNER, L. H. **Sostenibilidad de la caficultura arábica en el ámbito de la agricultura familiar em el Estado de Espírito Santo-Brasil**. 2012. Tese (Doctorado

Recursos Naturales y Sustentabilidad) – Universidad de Cordoba-UCO, Cordoba, Espanha, 2012. Disponível em: https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3679/1/0348-DeMuner.pdf. Acesso em agosto, 2025.

FERRÃO, R. G.; FERRÃO, L. M. V. **Metodologia científica para iniciantes em pesquisa**. 3.ed. Vitória, ES: Incaper, 2012. 252p.

FERRÃO, R.G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DEMUNER, L. H.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MARQUES, E. M. G.; ZUCATELI, F. **Café conilon:** técnicas de produção com variedades melhoradas. 4. ed. Vitória, ES. Incaper, 2012, 60 p (Incaper Circular Técnica, 03-I)

FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A. da.; PACOVA, B. E. V. Melhoramento genético de Coffea canephora. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da.; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (Ed.). **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007. 120-173 p.

FONSECA, A. F. A.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MAURI, A. L.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; ARANTES, S. D.; POSSE, S. C. P. Jardins clonas, produção de sementes e mudas de Café Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; De MUNER, L. H. (Eds.). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, p. 229-252. 2007.

FERRÃO, M. A.; FERRÃO, R. G.; FORNAZIER, M. J.; PREZOTTI, L. C. FONSECA, F. A da.; ALIXANDRE, F. T.; COSTA, H.; ROCHA. A. C. da; MORELI., A. P.; MARTINS, A. G.; SOUZA, E. M. R.; ARAÚJO, J. B. S.; VENTURA, J. A. CASTRO, L. L. F. de.; GUARÇONI, R. C. **Técnicas de produção de café arábica**: Renovação e revigoramento das lavouras do Estado do Espírito Santo. 3. ed. Vitória, ES: Incaper, 2009. 56p. (Circular Técnica Nº 05-1

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A da; FERRÃO, M. A. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; DED MUNER, L. H.; LANI, J. A.; PREZOTTI, L. C.; VERNTURA, J. A.; MARTINS, D. dos S.; MAURI, A. L.; MARQUES, E. M. G.; ZUCATELI, F. **Café conilon:** técnicas de produção com variedades melhoradas. 4. ed. Revisada e atualizada. Vitória, ES: Incaper. 2012, 76 p. (Circular técnica, Nº 03-1)

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A da.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. **Café conilon**. 2. ed. Vitória, ES: Incaper, 784p.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A da.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. **Conilon Coffee**. 3.rd. Updated and expanded: The Coffea canephora produced in Brazil. Vitória, ES: Incaper. 2019. 974p.

FORTES, P. H. O. **Custos de produção de café com relação ao tipo de produção: manual, semimecanizado e mecanizado**. Monografia de conclusão de curso de agronomia. Universidade Federal de Lavras. 2017.

GALEANO, E. V.; FERRÃO, R. G. Índice de preços recebidos pelos produtores de café no estado do Espírito Santo entre os anos 2010 e 2023. **Multi-Science Research** (M-SR), Vitória, ES: Faculdades Multivix. v. 7., n.1, p. 6-16, 2024.

HALL, R. D.; TREVISAN, F.; VOS, R. C.H. DE. Coffee berry and green bean chemistry – Opportunities for improving cup quality and crop circularity. Food **Research International**, [S.L.], v. 151, p. 110825, jan. 2022. Elsevier BV.(http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110825).

ICO. INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION. **Coffee Development Report** 2022-23. Londres: ICO, 2024. Disponível em: https://www.icocoffee.org. Acesso em: 8 de dez. 2025.

JASPER, S. P.; SILVA, R. A. P. Estudo comparativo do custo operacional horário da mecanização agrícola utilizando duas metodologias para o estado de São Paulo. **Nucleus**, Ituverava, v. 10, n. 2, p. 119-126, 2013.

OLIVEIRA, E.; SILVA, F. M.; SOUZA, Z. M.; FIGUEIREDO, C. A. P. Influência da colheita mecanizada na produção cafeeira. Santa Maria: **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, 2007.

SILVA, A. E. S. da.; COSTA, E. B. da.; FERRÃO, R. G.; De MUNER, L. H.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, L. M. V. Geração, difusão e transferência de tecnologia. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; De MUNER, L. H. (Eds.). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, p. 549-621. 2007.

SILVA, A. E. S. da.; COSTA, E. B. da.; FERRÃO, R. G.; DE MUNER, L. H.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, L. M. V. Geração, difusão e transferência de tecnologia. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da.; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (Ed.). **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007.

SANTINATO, F.; SILVA, R. P.; CASSIA, M. T.; SANTINATO, R. Análise quali-quantitativa da operação de colheita mecanizada de café em duas safras. **Coffee Science**, Lavras, v. 9, n. 4, p. 495 - 505, out./dez. 2014.

SANTINATO, F.; SILVA, R. P.; SILVA, V.A.; SILVA, C.D. Mechanical harvesting of coffee in high slope. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 3, p. 685-691, set. 2016.

SOUARD F.; DELPORTE C.; STOFFELEN P.; THÉVENOT E.A.; NORET N.; DAUVERGNE B.; …, STÉVIGNY C. Metabolomics fingerprint of coffee species determined by untargeted-profiling study using LC-HRMS. **Food Chemistry**, 245 (July 2017) (2018), pp. 603-612, 10.1016/j.foodchem.2017.10.022

SOUZA, G. S.; LANI, J. A.; INFANTINI, M. B.; SILV, F; M.; ALVES, E. A.; BUENO, R L. Colheita mecanizada de café conilon. In: FERRÃO et. al., **Café Conilon**. 2 ed. 2ª. Reimpressão, Vitória: Incaper, 2017.

TRIOLA, M.F. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 656p.

TRISTÃO, A, F.; KROHLING, C. A.; DE MUNER, L. H.; SOUZA, M. F. de.; FORNAZIER, M. J. Tendências para a sustentabilidade da cafeicultura de arábica em regiões de montanha. In: **Incaper em Revista**, Vitória, v. 10, p. 105-124, jan./dez. 2019.

VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; COMÉRIO, M.; SENRA, J. F.; POSSE, S. C. P.; MACHADO, J. S. S.; BATISTA, T. S. **Poda Programada de Ciclo para o Café Conilon – PPC: Técnica para Produção e Revigoramento de Lavouras**. Vitória, ES/ Junho 2022. Incaper, Série Documentos nº 291.

VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A., COMÉRIO, M.; ARAÚJO, T. C.; RODRIGUES, W. N.; COLODETTI, T. V.; SENRA, J. F.B.; POSSE, S. C.P.; MAURI, A. L.; MUNER, L.H.; TOMAZ, M. A. **Produção de mudas seminais de café conilon**: técnicas de plantios e condução de mudas em viveiros. Vitória, ES: Incaper. 2024 (Documento Incaper).

VERDIN FILHO, A. C.; DE MUNER, L. H.; FERRÃO, R.G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; FORNAZIER, M. J.; VOLPI, P. S.; SILVA, J. G. F.; KROHLING, C. A.; COSTA, H.; MARRÉ, W. B.; COMÉRIO, M.; SOUZA, T. S.; SOUZA, C V.; POSSE, S. V. **Cafeicultura sustentável**: boas práticas agrícolas para o café conilon. Vitória, ES, 2025. 75p. (Documento/Incaper).

VOLPI, P. S.; VERDIN FILHO, A. C.; COMERIO, M.; COLODETTI, T. V.; RODRIGUES, W. N.; ANDRADE JÚNIOR, S.; SILVA, A. E. S.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A.; POSSE, S. C. P.; SENRA, J. F. B.; LIMA, I. M. **Mudas seminais de café conilon segmentadas e com multi-hastes**. Vitória, ES: Incaper. 2022 (Documento/ Incaper).