

PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PRODUTORES DE CAFÉ COM ACESSO À INTERNET EM MINAS GERAIS: UMA ANÁLISE À LUZ DOS DADOS DA PNAD CONTÍNUA DE 2023.

SOCIOECONOMIC PROFILE OF COFFEE PRODUCERS WITH INTERNET ACCESS IN MINAS GERAIS: AN ANALYSIS IN LIGHT OF DATA FROM THE 2023 CONTINUOUS PNAD.

Autor(es): Jéssica Ferreira Helvécio¹, Lady Johanna Rodriguez Oviedo¹, Paulo Henrique Montagnana Vicente Leme², Marcos Oliveira Garcias³.

Filiação: ¹ Mestranda em Administração - Universidade Federal de Lavras, ²Professor do Departamento de Administração - Universidade Federal de Lavras, ³Professor do Departamento de Gestão do Agronegócio - Universidade Federal de Lavras.

E-mail: jessica.helvecio@hotmail.com, lady.oviedo@estudante.ufla.br, paulo.leme@ufla.br, marcos.o.garcias@gmail.com

Grupo de Trabalho (GT): GT12. <<Impactos socioambientais das novas tecnologias no agronegócio>>

Resumo

A conectividade no setor agrícola via acesso à internet, é cada vez mais relevante como ferramenta para aprimorar eficiência, produtividade e sustentabilidade, porém, muitos produtores de café ainda enfrentam barreiras para adotá-las. Este estudo tem como objetivo analisar o perfil socioeconômico de pequenos e médios produtores de café em Minas Gerais que têm acesso à internet, utilizando dados do 4º trimestre de 2023 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD Contínua). Os procedimentos metodológicos adotados incluem análise descritiva de dados e análise de variância (ANOVA). Os resultados do estudo indicaram que fatores socioeconômicos, como escolaridade e renda influenciam o acesso à internet. A conectividade foi mais frequente entre aqueles com ensino médio completo, comparados com os produtores com ensino fundamental incompleto. Além disso, produtores com maior renda apresentaram uma maior probabilidade de estar conectados à internet. Os testes estatísticos, como o de Kruskal-Wallis, confirmaram que a renda influencia significativamente o acesso digital, demonstrando uma diferença notável entre produtores que possuem e os que não possuem acesso à internet. O estudo destaca a necessidade de intervenções voltadas à ampliação da conectividade no setor cafeeiro, ressaltando a importância de políticas públicas e do engajamento do setor privado para reduzir as barreiras socioeconômicas ao acesso à internet rural. Diante desse cenário, recomenda-se investimentos em infraestrutura digital, programas de capacitação tecnológica e incentivos para a expansão da cobertura de internet em áreas rurais. Parcerias entre o setor público e empresas de telecomunicações podem viabilizar soluções acessíveis e sustentáveis para aumentar a inclusão digital. Esta pesquisa contribui para o avanço do conhecimento sobre a conectividade rural, ao caracterizar o perfil dos produtores com acesso à internet.

Palavras-chave: Conectividade Rural; Acesso à internet; Setor cafeeiro.

Abstract

Connectivity in the agricultural sector through internet access is becoming increasingly relevant as a tool to enhance efficiency, productivity, and sustainability. However, many coffee producers still face barriers to adopting these technologies. This study aims to analyze the socioeconomic profile of small and medium-sized coffee producers in Minas Gerais who have internet access, using data from the fourth quarter of 2023 of the Continuous National Household Sample Survey (PNAD Continua). The methodological procedures adopted include descriptive data analysis and analysis of variance (ANOVA). The study's results indicated that socioeconomic factors such as education level and income influence internet access. Connectivity was more frequent among those with a high school diploma compared to producers with incomplete primary education. Additionally, producers with higher income levels were more likely to have internet access. Statistical tests, such as the Kruskal-Wallis test, confirmed that income significantly influences digital access, demonstrating a notable difference between producers who have and those who do not have internet access. The study highlights the need for interventions aimed at expanding connectivity in the coffee sector, emphasizing the importance of public

policies and private sector engagement to reduce socioeconomic barriers to rural internet access. Given this scenario, investments in digital infrastructure, technological training programs, and incentives for expanding internet coverage in rural areas are recommended. Partnerships between the public sector and telecommunications companies can enable accessible and sustainable solutions to increase digital inclusion. This research contributes to advancing knowledge on rural connectivity by characterizing the profile of coffee producers with internet access.

Key words: Rural Connectivity; Internet Access; Coffee Sector.

1. Introdução

O acesso a internet no setor agrícola tem se tornado uma ferramenta importante para aumentar a eficiência, produtividade e sustentabilidade, especialmente entre pequenos e médios produtores de café. O café é uma das *commodities* mais relevantes do agronegócio brasileiro, com o Brasil sendo o maior produtor e exportador mundial, respondendo por 31,4% da safra global (Embrapa, 2023). De acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Minas Gerais é o principal estado produtor e, entre as safras de 2023 e 2024, registrou um aumento de 3,2% na área plantada.

No entanto, para acompanhar a modernização do setor e se manter competitivo no setor cafeeiro, o acesso à internet possibilita o uso de tecnologias digitais, ferramentas importantes que permitem a otimização dos processos produtivos, a ampliação de mercados e a melhoria na gestão das propriedades rurais.

Apesar dessa necessidade crescente, pequenos e médios produtores de café, em Minas Gerais, ainda enfrentam desafios para acessar à internet, principalmente devido a barreiras socioeconômicas como escolaridade, renda e idade. Diante desse cenário, este estudo, tem como objetivo analisar o perfil socioeconômico de pequenos e médios produtores de café em Minas Gerais que têm acesso à internet, utilizando dados do 4º trimestre de 2023 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD Contínua).

Especificamente, busca-se compreender como o nível de escolaridade, a renda e a idade influenciam esse acesso. Assim, pretende-se responder à seguinte questão: quais fatores socioeconômicos exercem maior influência na conectividade dos pequenos e médios produtores de café em Minas Gerais

O método estatístico utilizado será a análise de variância (ANOVA), para examinar as relações entre variáveis socioeconômicas e o acesso à internet para pequenos e médios produtores de café em Minas Gerais. A pesquisa busca entender se o nível de instrução interfere na conectividade dos produtores, além de avaliar se uma maior renda facilita a adoção de tecnologias digitais. Por fim, também será analisado o impacto da idade média dos produtores no uso da internet, partindo da hipótese de que faixas etárias mais jovens apresentam maior familiaridade com ferramentas digitais.

Os resultados obtidos visam fornecer subsídios concretos para a formulação de políticas públicas e iniciativas privadas, com o intuito de promover a conectividade no setor cafeeiro. Além de contribuir para o avanço do conhecimento teórico, a pesquisa pretende influenciar no desenvolvimento de soluções que ampliem a competitividade e sustentabilidade do setor cafeeiro em Minas Gerais. Este estudo levanta aspectos relevantes para a compreensão dos fatores que influenciam o acesso à internet entre os produtores de café e, assim, pode orientar políticas e estratégias voltadas à inclusão digital no campo. Ao identificar as principais barreiras e desafios enfrentados, estudos como este podem contribuir para o desenvolvimento de soluções direcionadas, promovendo maior equidade no acesso às inovações tecnológicas e impulsionando a modernização da cafeicultura mineira.

2. Referencial Teórico

Nesta seção, será apresentada a revisão de literatura, a qual consiste em um levantamento dos principais conceitos sobre conectividade no setor cafeeiro e suas relações

com fatores socioeconômicos. Serão discutidos o papel das inovações tecnológicas na agricultura, as questões de infraestrutura rural e as barreiras enfrentadas por pequenos e médios produtores, como escolaridade, renda e idade, visando fornecer um embasamento teórico para a análise quantitativa do estudo.

2.1 Inovações Tecnológicas na Agricultura

Segundo Schumpeter (1942), a inovação é um elemento central e essencial para a transformação econômica, considerando as possibilidades tecnológicas como um mar inexplorado, que abrange a criação de novos produtos, processos e melhorias que transformam mercados e impulsionam ciclos de crescimento. No contexto agrícola, essas transformações se traduzem na adoção de tecnologias que aprimoram a gestão da produção, reduzem desperdícios e aumentam a competitividade dos produtores (Deichmann et al., 2016).

De acordo com Owen e Pansera (2017), a inovação é um processo de mobilização do conhecimento com objetivo de gerar valor por meio de novos produtos ou serviços. Embora frequentemente ocorra dentro de uma lógica de mercado, sua implementação deve considerar as implicações éticas e sociais. O conceito de Inovação Responsável (IR) enfatiza a importância de um processo transparente, garantindo que as inovações não apenas atendam às demandas do mercado, mas também sejam socialmente aceitáveis e desejáveis, promovendo um diálogo inclusivo para a cocriação de soluções tecnológicas. Assim, a IR propõe um gerenciamento mais adaptativo e responsável do processo de inovação, no qual as necessidades sociais sejam integradas desde o início, garantindo que o desenvolvimento tecnológico contribua para um futuro ético e sustentável (Owen; Pansera, 2023).

Para Stræte et al. (2022), a inovação transcende o conceito de invenção, abrangendo a implementação prática de novas ideias e tecnologias. O desenvolvimento tecnológico resulta de uma combinação de ações individuais e processos sociais, enfatizando a interdependência entre esses elementos. Para compreender o impacto das inovações, é essencial conectar as invenções tecnológicas a transformações sociais significativas. Portanto, a inovação é um processo dinâmico e complexo, que exige suporte adaptativo em cada etapa para garantir sua evolução.

Os avanços tecnológicos impactam a sociedade e também a agricultura. Deichmann et al. (2016) exploram como tecnologias digitais, como celulares e internet, estão transformando o setor agrícola nos países em desenvolvimento, uma vez que essas tecnologias facilitam o acesso à internet, melhoram a transparência dos mercados, aumentam a produtividade e tornam a logística mais eficiente. No entanto, a adoção dessas inovações ainda enfrenta desafios, como a falta de infraestrutura básica de conexão e a necessidade de capacitação dos produtores para o uso adequado dessas ferramentas.

Além disso, Rogers (2003) destaca que a difusão de inovações ocorre ao longo do tempo e envolve várias etapas, como conhecimento, persuasão, decisão, implementação e confirmação. A adoção de inovações pode ser acelerada pela internet, que facilita a disseminação de informações e a comunicação entre os adotantes, além de permitir uma melhor compreensão dos atributos que influenciam a taxa de adoção dessa ferramenta para o sucesso das inovações.

2.2 Infraestrutura e Conectividade Rural e Fatores Socioeconômicos Influentes

A infraestrutura de conectividade desempenha um papel fundamental no acesso à internet, especialmente em áreas rurais, onde a falta de serviços adequados pode agravar a exclusão digital. Esse acesso depende de fatores como a disponibilidade de serviços de telecomunicações, a cobertura de rede e o acesso a dispositivos tecnológicos apropriados. De

acordo com Viero et al. (2011), a infraestrutura é um dos principais obstáculos à universalização do acesso à internet no meio rural. A ausência de infraestrutura adequada, principalmente em pequenas vilas e áreas rurais, impede que a banda larga esteja disponível, limitando seu acesso, na maioria das vezes, apenas aos centros urbanos (Viero et al., 2011).

Em um estudo realizado por Salemink et al. (2017), destaca-se que a desigualdade na infraestrutura de conectividade entre áreas urbanas e rurais continua sendo um problema persistente, afetando diretamente as comunidades rurais e, especialmente, os pequenos e médios produtores. Os autores apontam que as empresas de telecomunicações priorizam investimentos em áreas urbanas, devido ao maior retorno financeiro, deixando as áreas rurais com cobertura insuficiente e de baixa qualidade. Além disso, o custo elevado para implantar infraestrutura em regiões de baixa densidade populacional torna esses investimentos ainda mais desafiadores. A falta de políticas públicas adequadas, adaptadas ao contexto rural, agrava ainda mais a exclusão digital, dificultando a adoção de tecnologias digitais e comprometendo o desenvolvimento socioeconômico e a inclusão digital nessas comunidades (Salemink et al., 2017).

Na Europa a situação da infraestrutura e da conectividade rural é igualmente preocupante. De acordo com Salemink et al. (2017), a maioria da população rural ainda não tem acesso a redes de banda larga móvel (MBB), apesar da ampla cobertura da Segunda Geração de Redes Móveis (2G). Mais de 50% da população rural permanece sem acesso a redes MBB, perpetuando a divisão digital entre áreas urbanas e rurais. O estudo também aponta que o custo de implantação de infraestrutura de telecomunicações em áreas remotas é consideravelmente mais alto do que em áreas urbanas, com retorno financeiro incerto devido ao menor poder aquisitivo e à dispersão da população rural. No entanto, a tecnologia 5G surge como uma oportunidade de superar esses desafios, apresentando novos modelos de negócios que podem viabilizar a expansão de redes em regiões de baixa densidade populacional. Além disso, o regime de serviço universal na Europa exige que as operadoras melhorem a conectividade e expandam suas redes para as comunidades rurais, com o objetivo de reduzir a exclusão digital (Salemink et al., 2017).

De acordo com Arroyave et al. (2021), a infraestrutura e a conectividade nos países latino-americanos são frequentemente promovidas como instrumentos de desenvolvimento social. No entanto, as políticas públicas implementadas para expandir a conectividade rural falham em reduzir a desigualdade social e a brecha digital. Embora o Estado busque estimular o crescimento por meio da inclusão digital, a instalação de redes, como as satelitais, muitas vezes favorece interesses de grandes empresas e do próprio governo, priorizando mercados urbanos e deixando comunidades camponesas e indígenas à margem desse avanço tecnológico (Arroyave et al., 2021).

Segundo Cavalcante et al. (2021), a desigualdade digital no Brasil evidencia a disparidade entre áreas urbanas e rurais no acesso à internet, com taxas de penetração de 65% e 34%, respectivamente. Regiões como Norte e Nordeste apresentam conectividade ainda mais limitada. A infraestrutura de telecomunicações em áreas rurais enfrenta grandes desafios, incluindo altos custos de implementação, que podem ser até três vezes maiores do que em áreas urbanas. Além disso, mais da metade da população rural não possui acesso a redes móveis de banda larga (3G e 4G). A adoção do 5G surge como uma oportunidade para reduzir essa lacuna, mas exige novos modelos de negócios para viabilizar sua expansão. O Brasil conta com um regime de serviço universal que impõe obrigações para ampliar a conectividade, ressaltando a urgência de estratégias eficazes para melhorar o acesso à internet no país (Cavalcante et al., 2021).

Além da infraestrutura, os fatores socioeconômicos também podem ser um obstáculo à adoção das tecnologias da informação e comunicação (TICs). A capacitação da população,

que inclui a alfabetização digital e o treinamento no uso de tecnologias, é fundamental para que os indivíduos possam aproveitar efetivamente as oportunidades que a internet oferece. A formação intelectual e a inserção social dos usuários influenciam diretamente sua capacidade de utilizar a informação e se comunicar por meio da internet (Viero et al., 2011).

Segundo Cunha et al. (2022), a inclusão digital nas áreas rurais é essencial para que os agricultores tenham acesso a informações, novos mercados e técnicas de produção, promovendo, assim, o desenvolvimento rural. Para superar as barreiras existentes, é fundamental a implementação de políticas públicas voltadas à inclusão digital, que possam facilitar o acesso a serviços e informações, impulsionando a inovação agrícola e beneficiando diretamente os produtores (Cunha et al., 2022).

2.3 Barreiras ao acesso à internet para pequenos e médios produtores

A conectividade na agricultura enfrenta desafios significativos, especialmente entre pequenos e médios produtores. Segundo Amorim et al. (2024), esses desafios incluem restrições financeiras, falta de habilidades técnicas, infraestrutura insuficiente, resistência cultural e dificuldades na integração de diferentes sistemas tecnológicos. Esses fatores limitam o acesso dos produtores às inovações e comprometem sua capacidade de modernização e crescimento.

Sheikh et al. (2023) destacam que as limitações financeiras são particularmente críticas, pois muitos agricultores carecem de recursos para investir em infraestrutura digital, como internet de alta velocidade e dispositivos tecnológicos. Essa limitação econômica impede o acesso a ferramentas digitais essenciais para aprimorar a eficiência e competitividade no campo, dificultando a inserção desses produtores na economia digital. Abdulai et al. (2023) apontam que a falta de dispositivos e conectividade, somada à baixa alfabetização digital, agrava ainda mais o problema, evidenciando a necessidade de programas de educação e treinamento voltados para o desenvolvimento de competências tecnológicas entre os agricultores.

No contexto internacional, algumas pesquisas revelam como os diferentes países enfrentam essas questões. O estudo de Hojnik et al. (2023), realizado na Eslovênia, demonstra que a idade dos agricultores influencia significativamente a disposição para adotar tecnologias digitais, sendo os mais jovens mais propensos à inovação devido a uma maior familiaridade com o uso dessas tecnologias e uma mentalidade mais flexível. Segundo Viero et al. (2011), as principais barreiras ao acesso à internet para pequenos e médios produtores na América Latina incluem a falta de infraestrutura adequada nas áreas rurais, os altos custos de instalação e manutenção, a baixa alfabetização digital dos agricultores e a escassez de conteúdos específicos e relevantes para as necessidades do setor.

No Brasil, Viero et al. (2011) destacam que, apesar dos avanços nas tecnologias de informação e comunicação (TICs), persistem desafios significativos em áreas rurais, onde o acesso à internet e a equipamentos tecnológicos é limitado. Essa exclusão digital impede que produtores dessas regiões utilizem ferramentas tecnológicas, o que pode reforçar as desigualdades sociais e econômicas. Gazolla et al. (2024) apontam que as desigualdades regionais em relação à conectividade no Brasil são evidentes, conforme apontam dados do Censo Agropecuário de 2017 e estudos sobre o tema. As regiões Norte e Nordeste apresentam os piores indicadores, com 84,31% e 78,23% dos estabelecimentos agropecuários, respectivamente, sem acesso à internet. Em contraste, a região Sul possui os melhores percentuais de conectividade, com a maioria dos estabelecimentos rurais acessando a rede de forma mais robusta.

3. Procedimentos Metodológicos

Nesta seção, serão apresentados os métodos e a análise de dados, bem como a origem da fonte de dados utilizada nesta pesquisa. O estudo fundamentou-se em dados do 4º trimestre de 2023 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC) do IBGE, com foco em pequenos e médios produtores de café em Minas Gerais. A análise incluiu testes estatísticos, como o Kruskal-Wallis para avaliar a influência da renda e ANOVA para analisar o impacto da idade no acesso à internet, permitindo a caracterização dos perfis socioeconômicos e padrões de conectividade dos produtores analisados.

3.1 Fonte de Dados

A pesquisa se fundamenta em dados secundários provenientes da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC), conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram utilizados os microdados da PNAD referente ao 4º trimestre de 2023. Os dados foram extraídos diretamente do repositório do IBGE e analisados com ferramentas estatísticas no software Stata.

3.2 Método

Para a avaliação da normalidade dos dados, foram utilizados os testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov. Com base nos resultados, foram aplicados métodos estatísticos adequados à distribuição das variáveis: o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para examinar a influência da renda no acesso à internet e a análise de variância (ANOVA) para avaliar o impacto da idade na conectividade. A geração de gráficos e imagens de resultados foi realizada utilizando o software Originpro, proporcionando uma visualização clara e precisa das análises. Essas ferramentas permitiram uma investigação robusta das relações entre escolaridade, renda e idade com o acesso digital no setor cafeeiro.

Os dados foram filtrados para incluir apenas informações referentes ao estado de Minas Gerais (código UF==31) e à atividade de cafeicultura (código V4013==01113), sendo excluídos produtores com idade inferior a 18 anos. Após o pré-processamento, obteve-se uma amostra final composta por 264 produtores. Para facilitar a análise, diversas variáveis foram criadas. Variáveis binárias foram utilizadas para identificar produtores conectados (S01029==1) e não conectados (S01029==2). Variáveis categóricas caracterizaram os produtores com base em raça/cor (V2010), gênero (V2007), faixa etária (V2009), nível de escolaridade (VD3004) e faixa de renda mensal (VD4019), as quais podem ser melhor visualizadas através da Figura 1, que também apresenta as médias e desvios padrão das variáveis contínuas.

Quadro 1 - Descrição das Variáveis Utilizadas na Análise dos Produtores de Cafeicultura

Variável	Descrição
S01029	Conectividade (1 = Conectado, 2 = Não Conectado)
V2010	Raça/Cor (1 = Branca, 2 = Negra, 3 = Parda, etc.)
V2007	Gênero fl = Masculino, 2 = Feminino)
V2009	Faixa Etária (1 = 18-30 anos, 2 = 31-45 anos, etc.)
VD3004	Nível de Escolaridade fl = Analfabeto, 2 = Ensino Fundamental, etc.)
VD4019	Faixa de Renda Mensal fl = Até R\$1.000, 2 = R\$1.000-R\$3.000, etc.)

Percentual Conectado - Gênero	Proporção de produtores conectados por gênero
Percentual Conectado - Raça	Proporção de produtores conectados por raça/cor
Percentual Conectado - Faixa Etária	Proporção de produtores conectados por faixa etária
Percentual Conectado - Escolaridade	Proporção de produtores conectados por escolaridade
Percentual Conectado - Renda	Proporção de produtores conectados por faixa de renda

Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

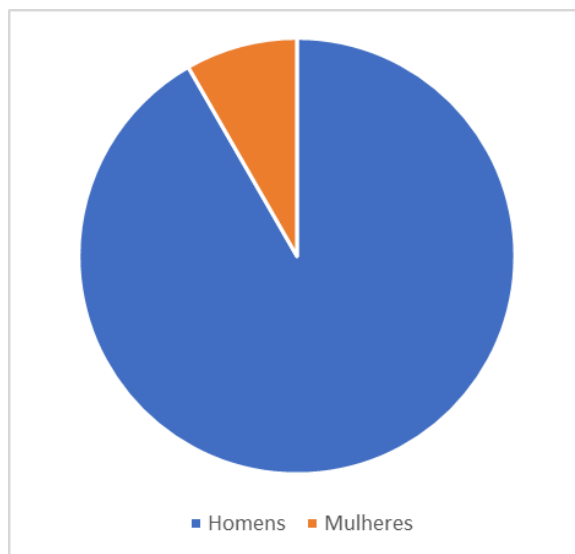
Após a apresentação das variáveis e suas respectivas medidas, indicadores percentuais foram calculados para medir a proporção de produtores conectados e não conectados, desagregados por subgrupos, como gênero, raça, idade, escolaridade e renda. A análise estatística foi realizada em duas etapas. Análise descritiva: cálculo das frequências, médias e percentuais para caracterizar a amostra e identificar padrões gerais. Análise inferencial: aplicação de métodos para examinar as relações entre variáveis e testar hipóteses previamente estabelecidas.

As principais hipóteses formuladas para este estudo são: H1: O nível de escolaridade influencia positivamente o acesso à internet pelos produtores de café em Minas Gerais; H2: A renda dos produtores tem um impacto significativo na probabilidade de acesso à internet; H3: A idade dos produtores afeta negativamente o acesso à internet, sendo menos provável entre os mais velhos. Para testar essas hipóteses, foi utilizada a análise de variância (ANOVA) para comparar as médias entre diferentes grupos, como faixas etárias, níveis de escolaridade e faixas de rendimento. O teste de Kruskal-Wallis permitiu identificar diferenças entre as distribuições de renda e o acesso à internet, enquanto os testes de normalidade ajudaram a determinar a adequação dos métodos utilizados.

3. Análise dos Dados

A predominância masculina entre os produtores de café em Minas Gerais é evidente, refletindo uma divisão de gênero historicamente enraizada no setor agrícola. Os homens representam 91,7% dos produtores, enquanto as mulheres correspondem a apenas 8,3%. Esse cenário (Figura 1) evidencia a desigualdade de gênero na atividade cafeeira, sugerindo que as mulheres ainda enfrentam barreiras significativas para ocupar espaços nesse mercado. Esse desequilíbrio pode estar associado a diversos fatores estruturais e culturais, como a transmissão de propriedades rurais predominantemente para herdeiros do sexo masculino.

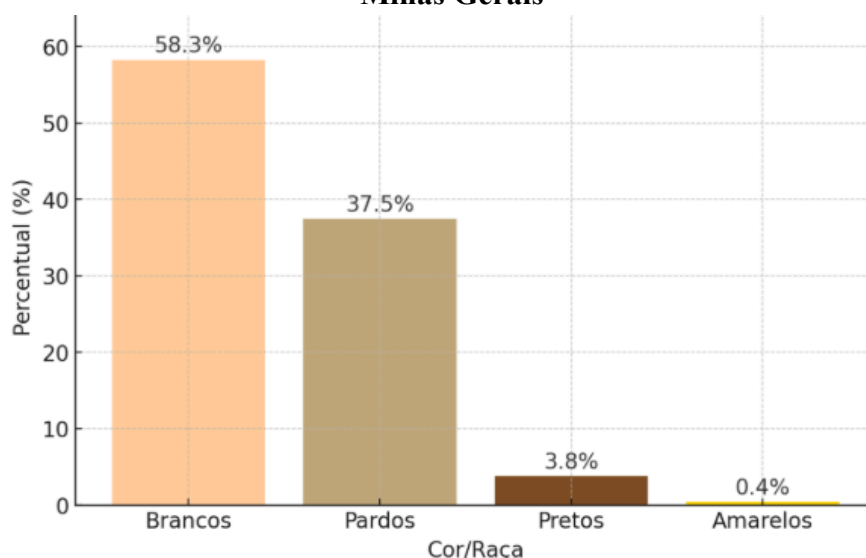
Figura 1 - Representatividade de Gênero entre os produtores rurais de café em Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

A Figura 2 apresenta a distribuição dos produtores de café em Minas Gerais de acordo com a variável cor/raça. Observa-se uma maior representatividade de indivíduos brancos (58,3%), seguidos por pardos (37,5%), pretos (3,8%) e amarelos (0,4%). Esses dados refletem a composição racial no meio rural mineiro e sugerem possíveis disparidades que podem ser exploradas em análises futuras, especialmente no que tange ao acesso a recursos e oportunidades.

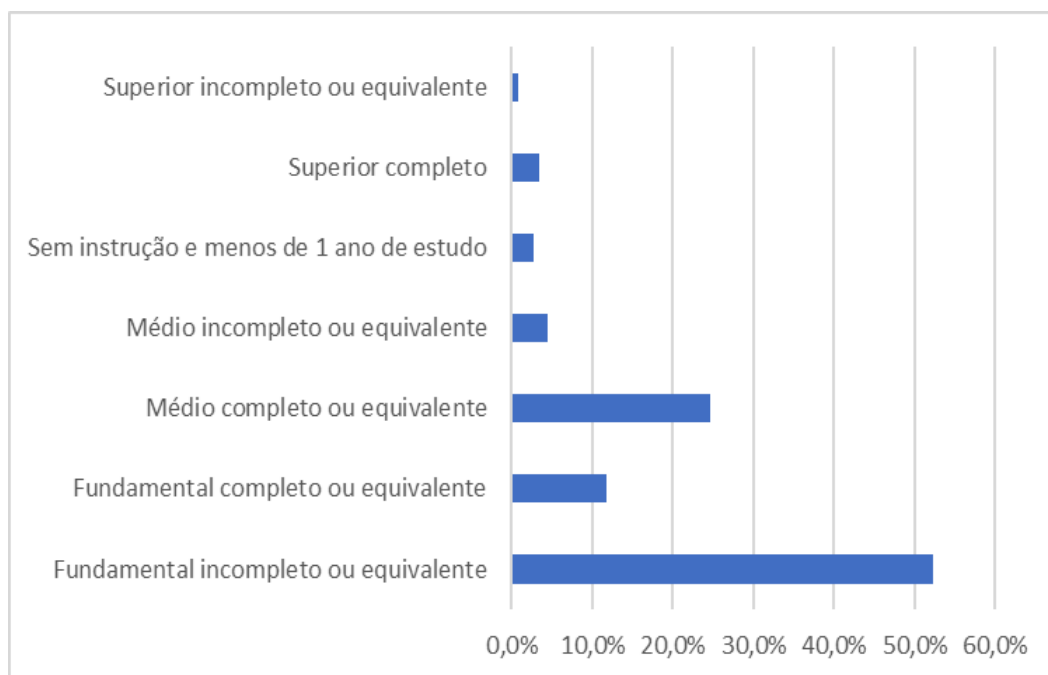
Figura 2 - Representatividade de Cor/Raça entre os produtores rurais de café em Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

Em relação à alfabetização, 4,9% dos produtores declararam não saber ler e escrever, enquanto 95,1% afirmaram ser alfabetizados. Entre os alfabetizados, apenas 2,6% possuem graduação, 0,8% têm especialização de nível superior e 0,4% possuem mestrado (Figura 3).

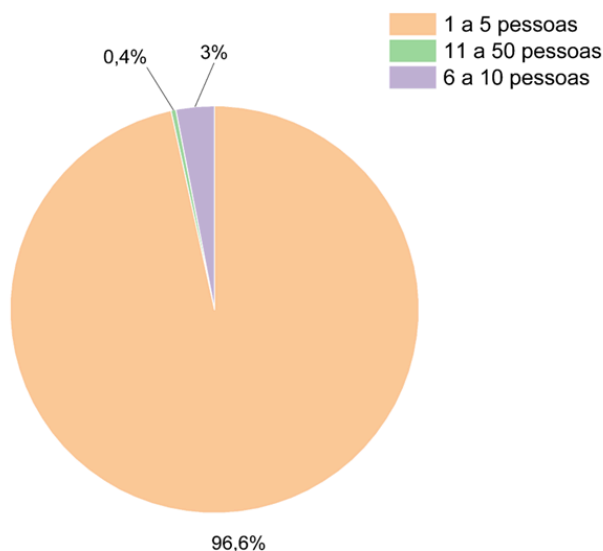
Figura 3 - Nível de instrução entre os produtores rurais de café em Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

O número de pessoas que trabalham com produção de café em Minas Gerais apresenta predominância de operações de pequeno porte (Figura 4). A maioria dos produtores (96,6%) reportou empregar de 1 a 5 pessoas, enquanto 3% possuem entre 6 e 10 colaboradores, e apenas 0,4% contam com uma equipe de 11 a 50 trabalhadores.

Figura 4 - Pessoas que trabalham no negócio ou empresa dos produtores rurais de café em Minas Gerais

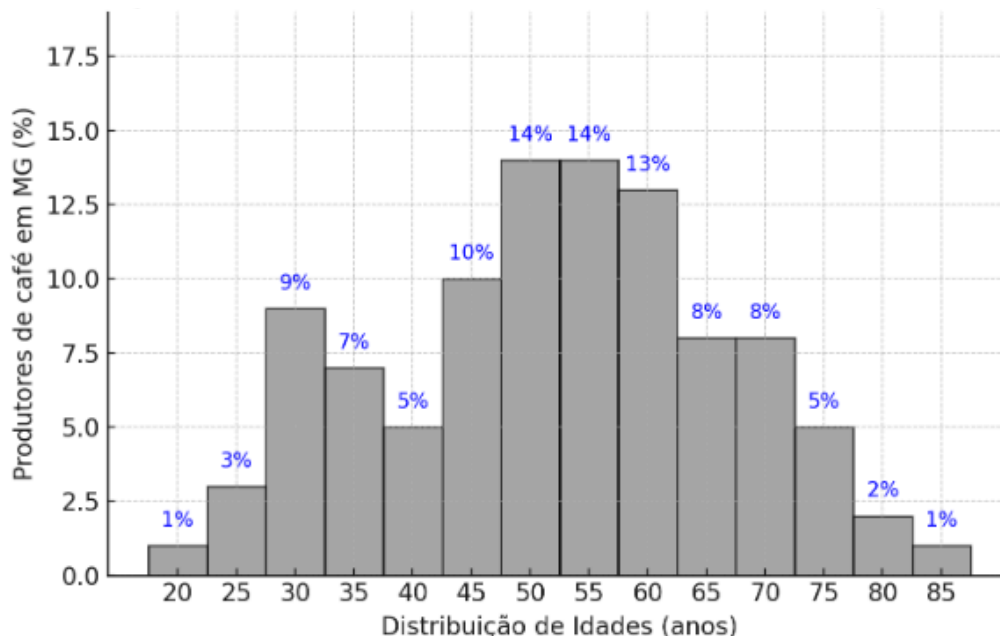


Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

A Figura 5 apresenta a distribuição etária dos produtores de café em Minas Gerais, destacando a concentração da maioria dos cafeicultores na faixa etária de 45 a 60 anos.

Observa-se um declínio significativo no número de produtores mais jovens (abaixo de 25 anos) e mais velhos (acima de 80 anos), sendo apenas dois nesta última categoria.

Figura 5 - Distribuição de idades entre os produtores rurais de café em Minas Gerais no ano de 2023

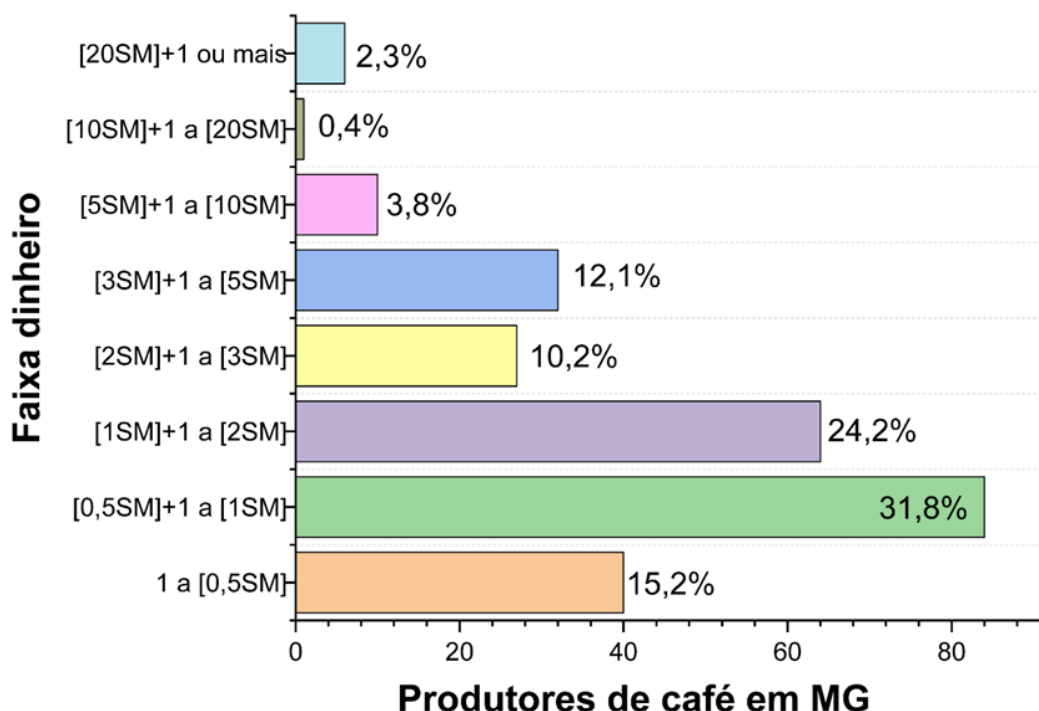


Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

A Figura 6 apresenta a distribuição do rendimento mensal ou retirada em dinheiro dos produtores de café em Minas Gerais, evidenciando uma variação significativa, com maior concentração nos intervalos de até 2 salários mínimos (SM). Especificamente, 31,8% dos produtores declararam rendimentos entre 0,5 SM + 1 e 1 SM, enquanto 24,2% recebem entre 1 SM + 1 e 2 SM.

Na faixa de 2 SM + 1 a 3 SM, encontram-se 10,2% dos produtores, ao passo que 12,1% reportaram ganhos entre 3 SM + 1 e 5 SM. Em categorias superiores, 3,8% declararam rendimentos entre 5 SM + 1 e 10 SM, apenas 0,4% afirmaram receber entre 10 SM + 1 e 20 SM, e 2,3% possuem rendimentos acima de 20 SM + 1. Por outro lado, 15,2% relataram rendimentos entre 0,5 e 1 SM, reforçando a predominância de rendas mais baixas no setor.

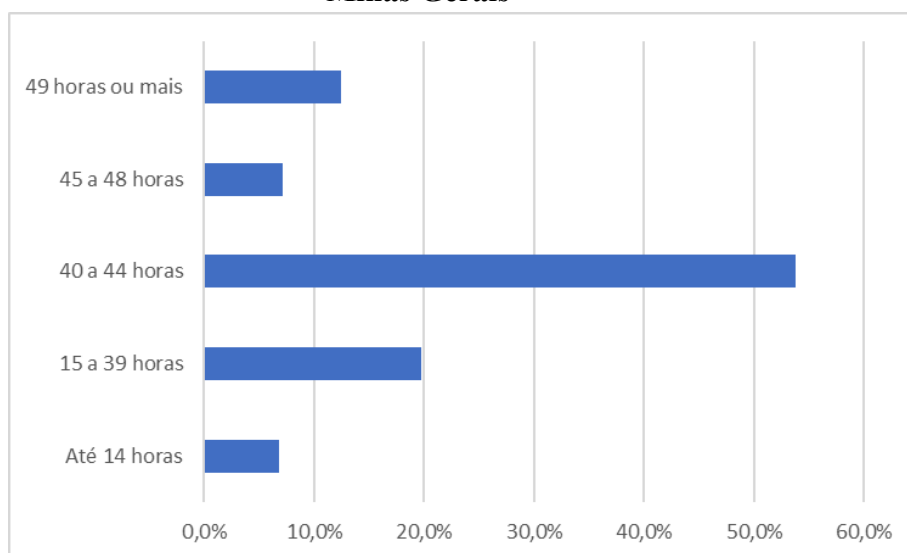
Figura 6 - Rendimento mensal ou retiradas de dinheiro entre os produtores rurais de café em Minas Gerais no ano de 2023



Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

Em relação às horas trabalhadas pelos produtores de café em Minas Gerais, a Figura 7 revela que a maioria (142 indivíduos) dedica entre 40 e 44 horas semanais ao trabalho, enquanto 52 produtores enfrentam uma carga horária de 15 a 39 horas ou mais. Apenas 18 trabalham até 14 horas por semana, indicando que a maioria está envolvida em atividades em tempo integral.

Figura 7 - Horas semanais trabalhadas entre os produtores rurais de café em Minas Gerais

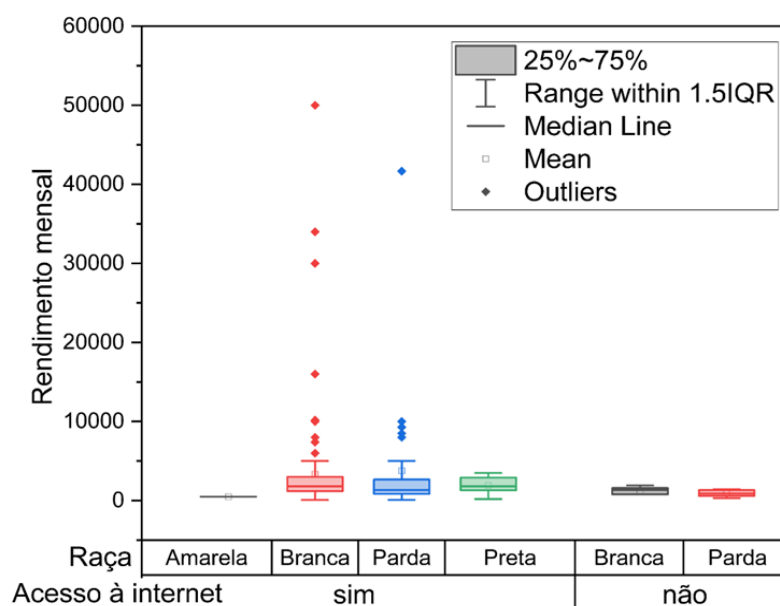


Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

A Figura 8 apresenta a distribuição do rendimento mensal entre diferentes grupos étnicos (Amarela, Branca, Parda, Preta) e o acesso à internet (sim/não). A mediana e a média

indicam a tendência central dos rendimentos, enquanto os outliers destacam os valores atípicos. A faixa interquartil (25%-75%) revela a dispersão dos rendimentos dentro de 1,5 vezes o intervalo interquartil (IQR). Observa-se variações significativas nos rendimentos entre os grupos étnicos, sugerindo possíveis disparidades econômicas. O acesso à internet parece influenciar os rendimentos, indicando que a conectividade pode ser um fator importante para a geração de oportunidades econômicas. A presença de outliers sugere que alguns indivíduos apresentam rendimentos substancialmente diferentes da maioria, o que pode refletir desigualdades ou condições específicas

Figura 8 - Horas semanais trabalhadas entre os produtores rurais de café em Minas Gerais

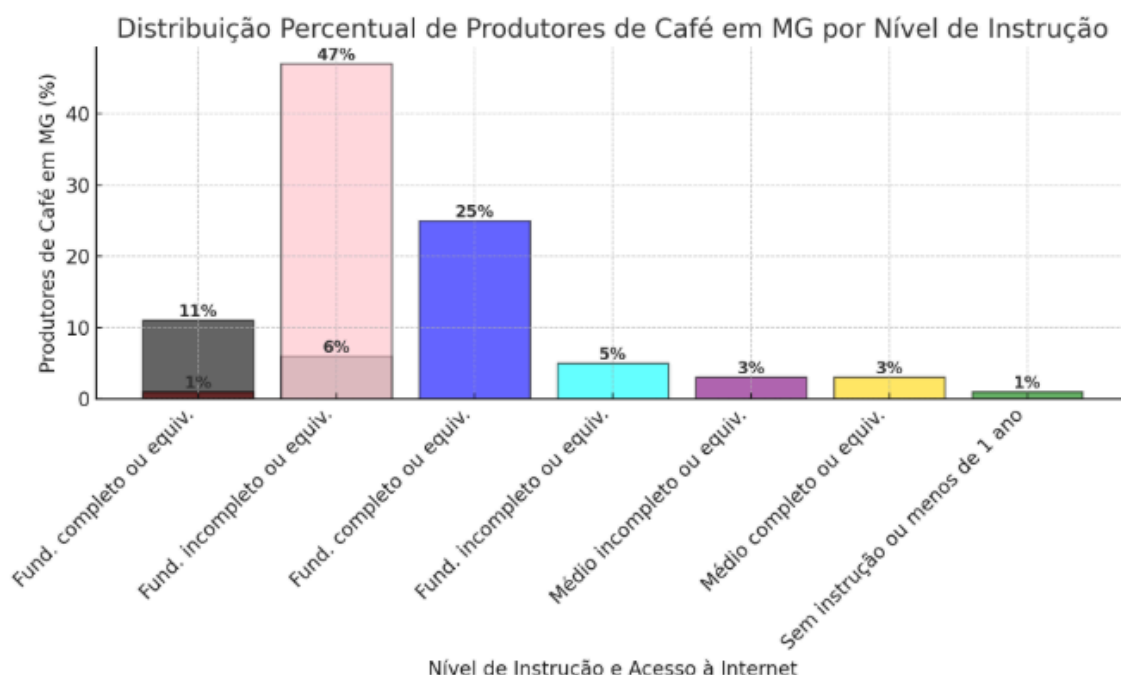


Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

A escolaridade é um fator determinante no acesso e no uso da internet, uma vez que influencia diretamente a capacidade de compreender e adotar novas tecnologias digitais. Segundo Abdulai et al. (2023), a baixa alfabetização digital é um dos principais desafios enfrentados por pequenos e médios produtores rurais, dificultando a adoção de soluções tecnológicas que poderiam aumentar a eficiência operacional. No contexto brasileiro, Viero et al. (2011) destacam que produtores com menor nível de instrução enfrentam dificuldades na utilização de ferramentas digitais, o que reforça a necessidade de programas de capacitação voltados à educação digital.

A análise dos dados da pesquisa confirma essa tendência, demonstrando que produtores com maior nível de escolaridade apresentam um índice significativamente superior de acesso à internet, evidenciando a relação entre educação e inclusão digital. Na Figura 9, observa-se que a maioria dos produtores sem acesso à internet possui apenas o ensino fundamental incompleto, enquanto entre aqueles conectados predomina o ensino médio completo. Esse padrão sugere que a educação está frequentemente associada a melhores condições socioeconômicas, o que pode influenciar tanto o acesso à infraestrutura digital quanto a percepção sobre a utilidade da internet para a atividade cafeeira. Dessa forma, a educação emerge como um fator-chave na inclusão digital do setor. Especificamente entre os produtores de café em Minas Gerais, observa-se uma tendência clara: quanto maior a escolaridade, maior a probabilidade de estar conectado.

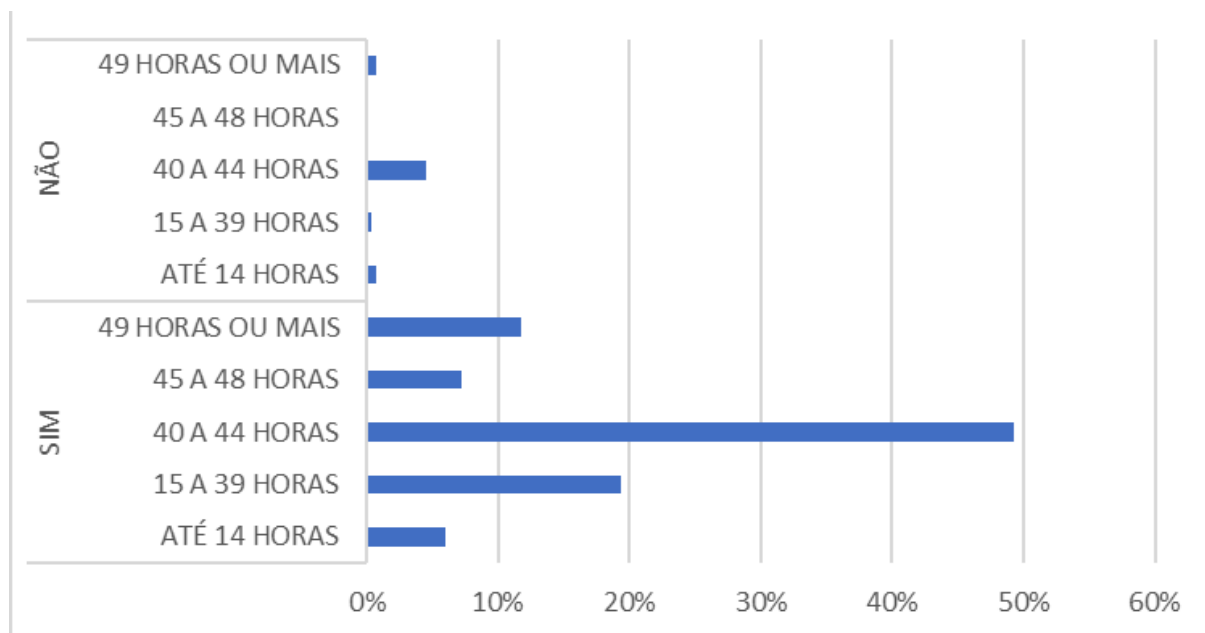
Figura 9 - Relação entre nível de escolaridade e acesso à internet entre os produtores rurais de café em Minas Gerais no ano de 2023



Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

A Figura 10 apresenta a distribuição das horas trabalhadas por semana entre produtores de café em Minas Gerais, categorizados por acesso à internet ("Sim" e "Não"). A maioria dos produtores que têm acesso à internet trabalha entre 40 a 44 horas por semana (49%), seguido por aqueles que trabalham 49 horas ou mais (12%) e 45 a 48 horas (7%). Em contraste, entre os produtores sem acesso à internet, a maioria também trabalha entre 40 a 44 horas (5%), mas há uma presença muito menor na faixa de 49 horas ou mais (1%) e até 14 horas (1%). Esses dados sugerem que o acesso à internet pode estar associado a uma maior carga horária de trabalho, possivelmente refletindo uma maior integração com práticas modernas de gestão e mercado, que demandam mais tempo. Por outro lado, a menor carga horária entre os produtores sem acesso à internet pode indicar limitações na adoção de tecnologias e métodos eficientes, impactando sua produtividade.

Figura 10 - Relação entre horas trabalhadas e acesso à internet entre os produtores rurais de café em Minas Gerais no ano de 2023



Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

O segundo objetivo específico deste estudo é investigar a influência da renda no acesso à internet entre os produtores de café em Minas Gerais. A renda é um fator essencial na compreensão das barreiras ao acesso à internet, uma vez que limitações financeiras podem impedir pequenos produtores de investirem em infraestrutura tecnológica. Segundo Sheikh et al. (2023), as limitações financeiras impedem pequenos produtores de investirem em infraestrutura digital, como internet de alta velocidade e dispositivos tecnológicos. No Brasil, essa desigualdade é ainda mais acentuada em regiões com menor desenvolvimento socioeconômico, conforme apontam Gazolla et al. (2024).

Diante desse cenário, este estudo testa a hipótese de que a renda influencia significativamente o acesso à internet entre os produtores de café, partindo do pressuposto de que aqueles com maior capacidade financeira possuem melhores condições para investir em tecnologias digitais. Esse investimento, por sua vez, pode favorecer sua inserção na economia digital e no mercado global. Para isso, foi estabelecida a hipótese nula (H_0), que sugere que não há diferença significativa na renda média entre os produtores com ou sem acesso à internet. Em contrapartida, a hipótese alternativa (H_1) propõe que a renda média dos produtores difere significativamente entre esses dois grupos, indicando que o fator econômico pode ser determinante para a conectividade digital no setor.

Para analisar a distribuição dos dados de rendimento mensal habitual, foi realizado um teste de normalidade utilizando os métodos de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov. Os resultados indicaram que os dados não seguem uma distribuição normal, o que é importante, pois muitos testes estatísticos tradicionais assumem normalidade nos dados. Além disso, foram identificados vários valores atípicos (*outliers*), o que pode distorcer as conclusões caso se usem métodos paramétricos, que são mais sensíveis a esses dados extremos.

Diante disso, optou-se por empregar um teste não paramétrico, que não exige a normalidade dos dados. O teste de Kruskal-Wallis foi escolhido por ser adequado para comparar mais de dois grupos independentes, como os produtores com e sem acesso à internet, sem que as suposições de normalidade sejam atendidas. Esse método se mostrou mais robusto, minimizando o impacto de *outliers* e garantindo maior precisão nas comparações.

Os resultados obtidos são apresentados nos Quadros 2, 3 e 4. O quadro 2 demonstra que, no nível de significância de 0,05, os dados sobre o rendimento habitual de todas as pessoas com 14 anos ou mais de idade não foram significativamente extraídos de uma população com distribuição normal. Já o quadro 4 avalia a hipótese nula (H_0) que sugere que as amostras pertencem à mesma população, e a hipótese alternativa (H_1) que sugere que as amostras vêm de populações diferentes. Os resultados indicam que, no nível de significância de 0,05, as populações analisadas apresentam diferenças estatisticamente significativas em relação ao rendimento mensal habitual, corroborando a hipótese de que a renda influencia o acesso à internet entre os produtores de café.

O teste de Kruskal-Wallis reforça essa conclusão, revelando uma diferença estatisticamente significativa na renda mensal mediana dos produtores de café em Minas Gerais em relação ao acesso à internet, apresentando um $P_{\text{valor}} = 0,00347$. Como esse valor é inferior ao nível de significância de 5%, a hipótese nula (H_0) é rejeitada. Isso confirma que a renda mensal mediana dos produtores de café difere significativamente entre aqueles com acesso à internet e aqueles que não possuem. Dessa forma, os resultados sugerem que fatores econômicos exercem um papel determinante na conectividade digital no setor cafeeiro.

Quadro 2. Prova de normalidade dos dados de rendimento mensal.

	DF	ESTATÍSTICA	P-VALOR	DECISÃO AO NÍVEL DE 5%
Rendimento mensal habitual de todos os trabalhos para pessoas de 14 anos ou mais de idade.	264	0,28641	<0,0001	Rejeitar normalidade
Rendimento mensal habitual de todos os trabalhos para pessoas de 14 anos ou mais de idade.	264	0,34557	<0,0001	Rejeitar normalidade

Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

Quadro 3. Análises descritivas.

FATOR	N	MIN	Q1	MEDIAN	Q3	MAX
Acesso à Internet	247	100	1000	1500	3000	100000
Não acesso à Internet	17	290	730	1000	1400	1920

Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

Quadro 4. Teste de Kruskal-Wallis para comparação da renda mediana.

	Qui-Quadrado (Chi-Square)	GL (DF)	Prob>Qui-Quadrado (Prob>Chi-Square)
Rendimento mensal habitual de todos os trabalhos para pessoas de 14 anos ou mais de idade.	8,54203	1	0,00347

Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

O terceiro objetivo específico deste estudo é avaliar o impacto da idade ao acesso à internet entre os produtores de café em Minas Gerais. A idade é uma variável crucial na análise do acesso à internet. De acordo com Hojnik et al. (2023), há uma correlação direta entre a idade do produtor e sua propensão à adoção de tecnologias digitais, sendo que os agricultores mais jovens demonstram maior familiaridade com o uso de ferramentas tecnológicas. No Brasil, a exclusão digital entre produtores rurais mais velhos pode representar uma barreira adicional para a modernização da atividade agropecuária (Viero et al., 2011). Para investigar essa relação, este estudo compara a idade média entre produtores conectados e não conectados, a fim de identificar diferenças estatisticamente significativas que possam indicar um padrão etário na adoção da internet.

Para isso, foi testada a hipótese nula (H_0), que afirma que não há diferença significativa na idade média entre os produtores conectados e os não conectados. A hipótese alternativa (H_1), por outro lado, sugere que há uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. Essa análise visa compreender se a faixa etária dos produtores influencia o uso da internet no setor cafeeiro, fornecendo uma visão mais aprofundada sobre os fatores que afetam a inclusão digital no meio rural.

Para avaliar a distribuição dos dados, foi realizado um teste de normalidade utilizando o método de Kolmogorov-Smirnov, cujo resultado indicou que a idade média dos produtores de café em Minas Gerais segue uma distribuição normal. Diante disso, optou-se pela aplicação de um teste paramétrico para a verificação das hipóteses. A análise de variância (ANOVA) foi escolhida como método adotado, pois permite comparar as médias de idade entre os grupos de produtores com e sem acesso à internet, oferecendo uma avaliação precisa sobre a influência da idade no acesso à internet. Os resultados dessa análise são apresentados nos Quadros 5 e 6.

Quadro 5. Análises descritivas

FATOR	N	MÉDIA(anos)	DESVIO PADRÃO	ERRO PADRÃO DA MÉDIA
Acesso à Internet	247	48.08	14.41053	0.91692
Não acesso à Internet	17	58.35	12.3336	2.99134

Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

Quadro 6. Análise de variância (ANOVA)

FV	GL	SQ	QM	Fc	P-valor
Modelo	1	1676,89928	1676,89928	8,20917	0,00451
Erro	262	53519,09693	204,27136		
Total	263	55195,99621			

Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base nos dados da PNAD (2023)

Os resultados da análise de variância (ANOVA) indicaram uma diferença estatisticamente significativa na idade média dos produtores de café em Minas Gerais em relação ao acesso à internet, apresentando um $P_{\text{valor}} = 0,00451$. Como esse valor é inferior ao nível de significância de 5%, a hipótese nula (H_0) é rejeitada. Isso sugere que há evidências de que a idade média dos produtores de café difere de forma significativa entre aqueles que

possuem e os que não possuem acesso à internet. Assim, os resultados indicam que a faixa etária pode ser um fator determinante na adoção das tecnologias digitais no setor cafeeiro.

4. Conclusão

Este estudo teve como objetivo analisar os fatores socioeconômicos que influenciam o acesso à internet entre pequenos e médios produtores de café em Minas Gerais, utilizando dados do 4º trimestre de 2023 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD Contínua). A pesquisa buscou entender a relação entre o nível de escolaridade, a renda e a idade dos produtores com o acesso digital, a fim de identificar os determinantes mais significativos para a inclusão digital no setor cafeeiro.

Os resultados confirmaram que os fatores socioeconômicos desempenham um papel crucial no acesso à internet pelos produtores de café em Minas Gerais. A conectividade digital foi diretamente associada ao nível de escolaridade, sendo mais comum entre produtores com ensino médio completo e significativamente menor entre aqueles com ensino fundamental incompleto. Esse achado confirma a hipótese H1, que propõe que o nível de escolaridade influencia positivamente o acesso à internet pelos produtores. A escolaridade, portanto, se revela um fator determinante para a conectividade, uma vez que produtores com maior nível de escolaridade têm mais acesso à internet.

Além disso, a análise estatística, incluindo o teste de Kruskal-Wallis, indicou uma diferença estatisticamente significativa na renda entre produtores conectados e não conectados, com um valor de $p = 0,00347$. Produtores com maiores rendimentos apresentaram maior probabilidade de estarem conectados, o que também confirma a hipótese H2, que afirma que a renda dos produtores tem um impacto significativo na probabilidade de acesso à internet. Isso evidencia que a inclusão digital no setor cafeeiro ainda enfrenta barreiras econômicas, com produtores de maior rendimento mais propensos a ter acesso à internet.

A pesquisa também revelou que a idade dos produtores de café influencia o acesso à internet, confirmando a hipótese H3, que sugere que a idade afeta negativamente o acesso à internet, sendo menos provável entre os mais velhos. A maior propensão dos produtores mais jovens em utilizar a internet pode ser explicada pela maior familiaridade com as tecnologias digitais, o que é característico das gerações mais novas. Além disso, essa faixa etária tende a perceber a conectividade como uma ferramenta valiosa para otimizar a produção e facilitar o acesso a novos mercados. Esse comportamento pode indicar que os produtores mais jovens estão mais dispostos a adotar inovações tecnológicas, compreendendo o impacto positivo que a internet pode ter na melhoria da eficiência e no aumento da competitividade da produção cafeeira.

O estudo destacou algumas desigualdades estruturais na cafeicultura mineira, como o predomínio de homens na produção de café e a predominância de cafeicultores que operam em pequena escala, com 96,6% empregando até cinco trabalhadores. A análise também indicou que os produtores conectados tendem a trabalhar mais horas por semana, sugerindo um maior engajamento com práticas modernas de gestão e comercialização.

Esses achados ressaltam a importância de ampliar o acesso à internet no meio rural para reduzir desigualdades socioeconômicas e fortalecer a competitividade do setor cafeeiro. Políticas públicas focadas na inclusão digital, junto a programas de capacitação tecnológica, podem contribuir para democratizar o uso de ferramentas digitais e incentivar a adoção de inovações no setor. A conectividade rural não só amplia as oportunidades econômicas para os produtores, mas também impulsiona a sustentabilidade da cafeicultura mineira ao integrar mais agricultores ao ecossistema digital e ao mercado global.

Entretanto, superar as barreiras ao acesso à internet no meio rural exige políticas públicas eficazes e capacitação dos agricultores para que possam aproveitar as inovações

tecnológicas. Fatores como a falta de infraestrutura, custos elevados, baixa escolaridade e resistência à adoção digital continuam a limitar a modernização agrícola. Embora a importância do tema seja clara, ainda há uma lacuna na literatura sobre os determinantes socioeconômicos da conectividade no setor cafeeiro. Este estudo contribui para preencher essa lacuna, oferecendo uma análise detalhada da conectividade entre pequenos e médios produtores de café em Minas Gerais e seus impactos na competitividade e sustentabilidade do setor.

Em suma, os fatores socioeconômicos — principalmente a escolaridade, a renda e a idade — têm uma influência significativa no acesso à internet entre os pequenos e médios produtores de café em Minas Gerais. Superar essas barreiras é fundamental para promover a inclusão digital no setor e fortalecer a competitividade da cafeicultura mineira, tornando-a mais conectada e sustentável.

O presente trabalho foi realizado com o apoio das seguintes agências: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001; Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), (número do projeto: CSA APQ 02264/22); Fapesp (processo nº2023/18453-3); e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradecimentos à Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Agritech UFLA pelo apoio técnico e didático.

5. Referências

ABDULAI, A. R. et al. What factors influence the likelihood of rural farmer participation in digital agricultural services? Experience from smallholder digitalization in Northern Ghana. *Outlook on Agriculture*, v. 52, n. 1, p. 57–66, 1 mar. 2023.

AMORIM, D. I. M., SOUZA, B. N. J. (2024). Desvendando os desafios socioeconômicos dos produtores em Patos de Minas, Minas Gerais: uma investigação sobre o acesso ao crédito rural. *Research, Society and Development*, 13(6), e8713646127-e8713646127.

ARROYAVE, E. A. M. et al. Análisis crítico sobre la conectividad en los territorios rurales. *Notas latinoamericanas. Economics and Public Policies Textual*, v. 77, p. 439–467, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5154/r.textual.2021.77.15>. Acesso em: 28 mar. 2025.

HOJNIK, B. B. Small and Medium-Sized Enterprises in the Digital Age: Understanding Characteristics and Essential Demands. *Information (Switzerland)*, v. 14, n. 11, 1 nov. 2023.

CAVALCANTE, A. M. et al. 5G for Remote Areas: Challenges, Opportunities and Business Modeling for Brazil. *IEEE Access*, v. 9, p. 10829–10843, 2021.

VIERO, V. C.; SILVEIRA, A. C. M. DA Apropriação de tecnologias de informação e comunicação no meio rural brasileiro. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 28, n. 1, p. 257–277, 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Safra brasileira de café. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 28 mar. 2025.

CUNHA, J. I. C. DA et al. O meio rural e a utilização das TIC: reflexões a partir da pesquisa produtor rural SEBRAE 2017. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 1, p. 4419–4432, 17 jan. 2022.

DEICHMANN, U. et al. Will digital technologies transform agriculture in developing countries? *Agricultural Economics*, v. 47, p. 21-33, 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Produção total de café no mundo deverá atingir volume físico equivalente a 174,3 milhões de sacas na safra 2023-2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/82856140/producao-total-de-cafe-no-mundo-devera-atingir-volume-fisico-equivalente-a-1743-milhoes-de-sacas-na-safra-2023-2024>. Acesso em: 28 mar. 2025.

GAZOLLA, M.; AQUINO, R. A dívida digital no campo brasileiro: uma análise nacional e regional a partir do censo agropecuário 2017. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 20, n. 1, 2024. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: 4º trimestre de 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 mar. 2025.

OWEN, R.; PANSERA, M. *Responsible innovation and responsible research and innovation: a handbook on science and public*. Londres: Routledge, 2017.

ROGERS, E. M. *Diffusion of Innovations*. 5. ed. New York: Free Press, 2003.

SALEMINK, K. et al. Rural development in the digital age: A systematic literature review on unequal ICT availability, adoption, and use in rural areas. *Journal of Rural Studies*, v. 54, p. 360–371, 1 ago. 2017.

SCHUMPETER, J. A. *Capitalism, Socialism, and Democracy*. Harper & Brothers, 1942.

SHEIKH, M. S. et al. Determinant factors of digital inclusion of digital divide groups: A tale of smallholder farmers of Bangladesh. *Gradus*, v. 10, n. 2, 2023.

STRÆTE, E. P. et al. Critical support for different stages of innovation in agriculture: What, when, how? *Agricultural Systems*, v. 203, p. 103526, 2022.