

Informações e inovação na rede social de produtores de café ecológico – Ceará

*Francisco Laercio Pereira Braga** , *Kilmer Coelho Campos*** ,
*Filipe Augusto Xavier Lima**** , *Luiz Carlos de Santana Ribeiro***** 

*Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza (CE), Brasil. E-mail: laercio.braga@uece.br

**Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza (CE), Brasil. E-mail: kilmer@ufc.br

***Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza (CE), Brasil. E-mail: filipeaxlima@yahoo.com.br

****Universidade Federal de Sergipe (UFS), Aracajú (SE), Brasil. E-mail: ribeiro.luiz84@gmail.com

SUBMISSÃO: 24 DE MARÇO DE 2023 VERSÃO REVISADA (ENTREGUE): 07 DE MAIO DE 2024 APROVADO: 08 DE MAIO DE 2024

RESUMO

Este trabalho constrói e analisa a estrutura da rede social de produção de café sombreado/ecológico da região do Maciço de Baturité, no Estado do Ceará. Para tanto, foram realizadas pesquisas de campo e estudo de caso com 36 produtores de café ecológico dos municípios de Mulungu, Baturité e Guaramiranga, aplicando-se o conceitual de Análise de Redes Sociais (ARS). Os principais resultados mostram que a densidade da rede da região ficou em 6,7%. Isso reforça o argumento de que as informações circulam em menor velocidade e de que há pouca interação dos atores da rede para troca de ideias, experiências, erros e acertos individuais e coletivos, fator limitante para o conhecimento de inovações implementadas por outros produtores locais. A atuação das universidades, associações de produtores, poder público e instituições de apoio são importantes para troca de informações sobre produção e comercialização do café ecológico e para estimular as inovações a serem exploradas.

PALAVRAS-CHAVE | NETWORK; CAFÉ; APRENDIZAGEM; CONHECIMENTO TÁCITO

Information and innovations in the social network of ecological coffee producers – Ceará

ABSTRACT

This study constructs and analyzes the structure of the social network of shaded/ecological coffee production in the region of Maciço de Baturité, in the state of Ceará. For this purpose, field research and case studies were conducted with 36 producers of ecological coffee from the municipalities of Mulungu, Baturité, and Guaramiranga, applying the conceptual framework of Social Network Analysis (SNA). The main results show that the density of the network in the region was only 6.7%. This reinforces the argument that information circulates at a slower pace and that there is little interaction among actors in the network for the exchange of ideas, experiences, individual and collective successes and mistakes, which is a limiting factor for the knowledge of innovations implemented by other local producers. The involvement of universities, producer associations, government, and support institutions is important for the exchange of information about the production and commercialization of ecological coffee and to encourage innovations to be explored.

KEYWORDS | NETWORK; COFFEE; LEARNING; TACIT KNOWLEDGE

1. Introdução

As mudanças e desafios do mercado internacional estão fazendo com que os produtores cafeeiros respondam por meio da inserção em novos nichos do mercado de cafés diferenciados ou especiais. Com base nesses novos nichos de mercado, alguns produtores da região do Maciço de Baturité estão revitalizando o café antigo – de duzentos anos de presença na região serrana cearense – em suas propriedades, com a inserção de inovações direcionadas ao cultivo do café especial na região (FARIAS; FARIAS, 2022; RIBEIRO; LIMA; LOIOLA, 2023). Esses desafios que surgem a todo tipo de organização, produtoras ou empresariais, tornam-se impulsos para transformar setores e estimular novas ideias de negócios (GALINA; DIAS, 2022).

Segundo Saes, Souza e Otani (2003), o ramo de cafés especiais (café orgânico, por exemplo) possibilita projetar os pequenos produtores no panorama internacional e associá-los a agentes distintos para fornecer apoio institucional. Essa atividade produtiva foi estudada, inicialmente, por Saes, Souza e Otani (2003), em seguida, caracterizada como Arranjo Produtivo Local (APL) pelo governo cearense em 2005 (CEARÁ, 2005). Em 2022, essa atividade foi confirmada como APL, destacando-se pela presença de capital social entre seus integrantes, tornando o ambiente mais dinâmico, embora complexo e incerto. Isso estimula a busca por inovação para assegurar a sobrevivência, o crescimento e a competitividade (ARAÚJO; SILVA; VARVAKIS, 2017; PETRY et al., 2019; BRAGA; CAMPOS, 2023).

Entretanto, a lavoura de café – uma das principais lavouras permanentes do Maciço de Baturité – perdeu importância econômica estadual devido às quedas de produção (8,3%) e área plantada (5,3%) entre 1990 e 2020 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2021). Assim, diante das características do cultivo de café na região do maciço cearense, surgiu a seguinte indagação norteadora da pesquisa: como a estrutura da rede social (*social network*) formada pelos agentes do APL se relaciona (direta e indiretamente) na troca de informações sobre comercialização e inovação na produção de café sombreado/ecológico da região do Maciço de Baturité?

Nesse caso, considera-se que a integração/relação de informações e inovação entre os agentes da rede formada na região do Maciço, não se reflete, ainda, em alto nível de engajamento para o desenvolvimento de parcerias efetivas entre eles. Esse cenário sugere potencial limitado da rede de produtores de café sombreado/ecológico na região do Maciço de Baturité, com possível falta de interação dos agentes locais. Nesse aspecto, as articulações necessárias da rede formada entre produtores e organizações públicas e não governamentais ganham destaque para potencializar a circulação de maior quantidade de informações sobre estratégias de produção, inovação, aprendizagem e distribuição do café ecológico (SAES; SOUZA; OTANI, 2003).

Destarte, o objetivo desta investigação é construir e analisar a estrutura da rede social de produção de café sombreado/ecológico da região do Maciço de Baturité, no Estado do Ceará. Paralelamente, têm-se o seguinte objetivo específico: i) examinar as interações sociais dos produtores de café que detêm posição de destaque na transmissão de informação e inovação na rede social local. Para tais finalidades, foi utilizado o *software* UCINET (versão 6.2.), que é um instrumento importante para a Análise de Redes Sociais (ARS).

A principal contribuição deste trabalho é a construção e a análise da rede social dos cafeicultores da região do Maciço de Baturité, cujos resultados subsidiarão políticas públicas que objetivem o desenvolvimento e a agregação de valor desta atividade agrícola, assim como caminhos possíveis para novas oportunidades de atividades nascentes que valorizam a vocação regional. Além disso, o trabalho avança nos estudos sobre redes sociais de organização de produtores rurais no Brasil, ao compreender a estrutura das relações entre os agentes locais conectados à produção cafeeira cearense.

Este trabalho conforma, portanto, um estudo de caso com produtores de café sombreado/ecológico da região do Maciço de Baturité, em que se realiza a análise com base no conceito de redes sociais. A importância da presença e organização de redes de redes, ainda que de maneira informal, está se solidificando e, ao mesmo tempo, tornando complexo o intercâmbio de informações, interações

e cooperações inovativas em vários segmentos produtivos (OLAVE; AMATO NETO, 2001). Por esse motivo, estudos de relação entre redes sociais e inovação, principalmente na área da agricultura, esteve no foco de pesquisas recentes para mostrar que esse setor é propício para elevar o fluxo de informações e o intercâmbio de experiências, ideias e conhecimentos acumulados ao longo do tempo (MADUREIRA et al., 2019; AGUIRRE-LOPÉZ et al., 2019; PETRY et al., 2019; BENI HOUD; EL AMRANI, 2022; MOGHFELI et al., 2022; GONDAL, 2023).

2. Transmissão de informação e inovação na agricultura à luz da Análise de Redes Sociais (ARS)

Inovação é um tema central para o alcance da competitividade da dinâmica produtiva existente e do estímulo ao crescimento econômico, principalmente dentro do contexto das economias modernas. Galina e Dias (2022), nesse panorama, reforçam que a busca da renovação e o interesse pelas mudanças formam a essência da inovação, pois, ao mesmo tempo que estimulam o desenvolvimento de novos temas, tornam-se desafios para as organizações.

O processo de adoção de estratégias de inovação em redes de agentes se relaciona, intrinsecamente, com aquilo que acontece dentro do processo de troca de informações, ou seja, quando ocorre verbalizações – transmissão de palavras – em que se apresentam ações, experiências, emoções e ideias de um indivíduo, em especial, para outros do grupo (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). Esse processo de transmissão de experiências e ideias entre gerações de indivíduos diferentes é o que se denomina de conhecimento tácito – genes – que moldam o comportamento do indivíduo e estimulam a aprendizagem (NELSON, 1995; NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

A inovação, influenciada por diversos elementos, é complexa e ocorre ao longo do tempo. Por essa razão, os agentes não são capazes de inovar individualmente necessitam de interação em rede

para facilitar a troca de conhecimento e informação. Isso mostra que dentro da rede (seja ela formal ou não) a conexão de interações é um aspecto crucial para o processo de troca de conhecimento e inovação, e aqueles que não cooperam ou não realizam trocas reduzem a possibilidade da acumulação de conhecimento no longo prazo, dificultando a relação das trocas entre os agentes da rede analisada (CASTRO et al., 2018).

O fato é que a inovação se relaciona, intrinsecamente, à ideia de redes sociais - desenvolvida dentro da própria metodologia de análise de redes sociais (WASSERMAN; FAUST, 1994), possibilitando compreender a estrutura social existente dentro do universo de relações, movimentos e conexões (ligações) entre indivíduos de uma localidade ou organização (MARTELETO, 2001; COSTA; BALDONI; MARQUES, 2019; MAGALHÃES et al., 2022). Kimura, Kayo e Perera (2011) contribuem para esse entendimento relacional ao indicarem que a decisão por inserir tecnologia ou inovação – tomada por um indivíduo (agente) – depende dos estímulos do próprio grupo ao qual pertence, em que a possibilidade de inovação decorre das opiniões, interações e fluxo de recursos e informações dos agentes do grupo.

No estudo de Bottoni (2016) fica evidente que as informações trocadas entre os agentes da rede geram conhecimento e aprendizado, que podem ser, conseqüentemente, inseridos nos produtos e serviços por meio da produção de inovações tecnológicas para alcançarem, ao final, competitividade no mercado. Assim, o intercâmbio de informações e conhecimentos entre atores da rede geram capacidade inovativa nas organizações e competitividade, o que torna necessária a criação de um ambiente propício para a troca de conhecimentos acumulados pelos indivíduos da rede social (MUSSI et al., 2013). Na agricultura, em especial, a circulação de informações ocorre por intermédio das interações sociais e laços entre atores informantes que fazem parte da estrutura da rede. Ou seja, os agricultores conseguem assimilar novas informações e inovações quando são adotadas por seus vizinhos informantes (elos fortes da rede), que desempenham papel fundamental no processo de aprendizagem (PRATIWI; SUZUKI, 2017).

No cenário da rede de agricultura familiar, nota-se a ampliação da complexidade, principalmente quando se considera o fator sazonal. Na agricultura, as decisões de adoção de novas práticas, investimentos, adoção de novas tecnologias e novos insumos – por parte dos pequenos produtores – nem sempre acontecem no curto prazo, podendo se concretizar ao longo do tempo. Além disso, aqueles que lideram esse processo o fazem conscientes dos benefícios e *feedbacks* de informações recebidos dentro da rede à qual pertencem (PETRY et al., 2019).

As redes sociais possibilitam a compreensão da heterogeneidade presente no grupo de atores da rede de produtores, principalmente em um setor que adota mais lentamente as inovações (BANDIERA; RASUL, 2006). Os autores reforçam, também, que o compartilhamento de informações entre os produtores agrícolas é um aspecto-chave para o processo de decisão de adoção ou não de inovações, uma vez que os produtores são mais propensos a adotarem inovações semelhantes às daquelas que obtiveram resultados positivos da decisão.

Dessa maneira, Madureira et al. (2019) defendem que a atuação de pequenos produtores de uma rede social – baseada em economias de aglomeração – podem formar um ambiente propício para a geração de intercâmbio de informações, conhecimento e inovação. Isso ocorre, segundo os autores, devido à criação de concentrações de produtores, com características similares de uma área geográfica, levados a colaborar e compartilhar conhecimento. Esse ambiente de interações entre os atores possibilita a atração de novos participantes para a rede, estimulando a diversificação e inclusão (MADUREIRA et al., 2019). Nesse ponto, Moghfeli et al. (2022) reforçam a discussão dessa literatura ao pontuarem a importância da organização da rede social para elevar a produtividade e melhorar o intercâmbio da comunicação entre agricultores da rede e agricultores de redes vizinhas.

Aguirre-López et al. (2019) perceberam que o processo de adoção de práticas conservacionistas, na agricultura de conservação, é tomada com base em atributos individuais dos atores e da própria rede, evitando aceitar transferências de informações de cima para baixo, como é o caso daquelas sugeridas por instituições de apoio local. Como observado

pelos autores, a disseminação de inovações nesse ambiente valoriza o papel dos extensionistas e dos próprios agricultores, que conhecem ou aprendem diversas práticas de várias fontes. Isso enfatiza, portanto, a necessidade de envolvê-los de forma participativa em associações, onde a aplicação do processo de disseminação da inovação deve ocorrer por meio de mecanismos hierárquicos.

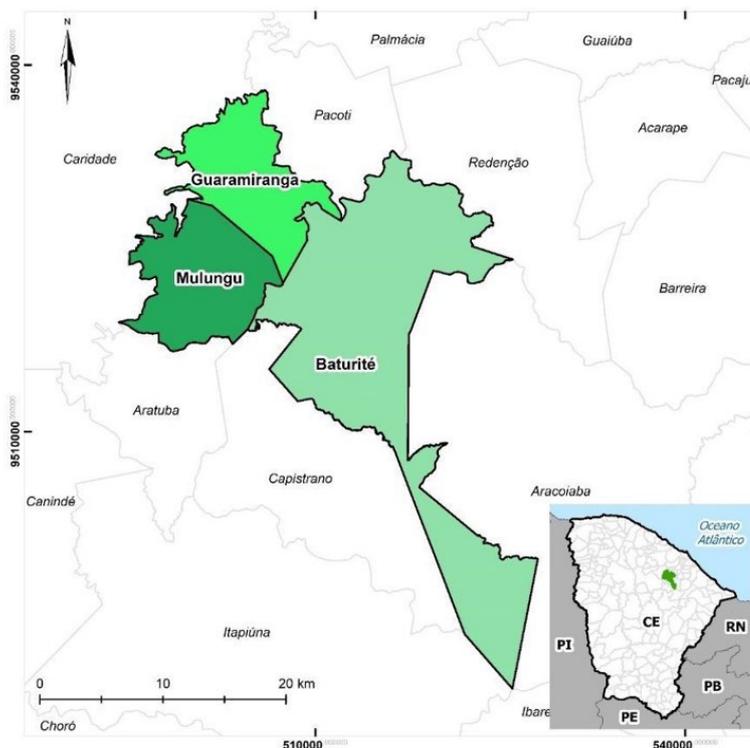
Com isso, nota-se que a ARS está sendo aplicada sob a perspectiva da análise do compartilhamento de informações e difusão de inovação em redes do setor agrícola dos países em desenvolvimento, pois acredita-se que nesse grupo, em especial, há alto potencial de troca de conhecimentos e impulsão de processos inovativos entre atores locais (BENI HOUD; EL AMRANI, 2022). Esses autores concluem que a ARS é uma ferramenta útil para identificar a existência da troca de informações entre os agricultores, principalmente nas regiões em que não há um banco de dados de informações coletadas e disponibilizadas.

Dessa maneira, nota-se que o processo de difusão de inovações e conhecimento ocorrem por meio de troca de ideias, comportamentos e práticas entre diversos atores de uma estrutura social (GONDAL, 2023). O autor deixa evidente que a ARS é importante para a compreensão e importância da estrutura de transmissão desses aspectos na rede, pois considera que a disseminação de inovações ocorre por meio da comunidade, formada por relações interpessoais entre os atores. Gondal (2023) conclui que a ARS – como densidade, centralidade e força dos laços entre os atores – facilita a comunicação, a confiança e eleva fluxo de informação entre indivíduos, aspectos fundamentais para a difusão de inovação. Isto posto, percebe-se que a ARS é explorada em pesquisas que objetivam identificar as características comuns entre atores (agricultores) influentes em uma determinada rede social. A presença da estrutura dessas redes em um conjunto de produtores possibilita ações coletivas, participação em organizações ou associações e troca de experiências a partir do aconselhamento entre os atores, o que facilita a disseminação de inovações e a geração de emprego, renda e produtividade (AYDOĞAN; DEMİRYÜREK, 2023).

3. Aspectos metodológicos

O levantamento de dados primários ocorreu na região do Maciço de Baturité em três dos quatro municípios que se destacam na produção centenária de café sombreado/ecológico: Baturité, Mulungu e Guaramiranga (RIBEIRO; RUFINO, 2018) (Figura 1). A pesquisa empírica ocorreu por meio de uma amostra inicial com “produtores sementes” de café, em que foi possível identificar e selecionar um produtor-âncora de maior visibilidade nos três municípios da região do Maciço de Baturité. Daí em diante, cada produtor indicou outros dois produtores conhecidos na localidade, que foram, posteriormente, entrevistados.

FIGURA 1
Localização dos municípios estudados no contexto do estado do Ceará.



Fonte: elaboração dos autores (2023).

O procedimento metodológico escolhido é denominado de método de amostragem em “bola de neve” (*snowball sampling*), o qual Goodman (1961) já apontava como método adequado para populações pouco visíveis, em razão, por exemplo, da informalidade em determinadas atividades econômicas. Assim, ao todo, foram identificados 42 produtores, 36 dos quais foram entrevistados, o que correspondeu a 85% do total identificado. O município com maior quantitativo de produtores entrevistados foi Mulungu, que representou, em 2022, 71,42% da produção em toneladas da região do Maciço, seguido por Guaramiranga (18,48%) e Baturité (1,26%) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2023).

Com este processo adotado, tem-se um estudo de caso com aplicação de questionários (estruturado e semiestruturado)¹ no local de estudo, para a exploração de pontos que auxiliam não apenas na descrição da situação encontrada, mas, também, na identificação das relações invisíveis inerentes à rede (GRAY, 2012). Esse processo se refere à etapa do percurso metodológico em que serviu de base para o mapeamento das interações entre os atores (produtores) da atividade cafeeira da região pesquisada.

Para a representação dos atores produtores de café nos municípios e suas conexões, foi necessário organizar os dados por meio do uso de matriz quadrada, o que possibilitou utilizar elementos matemáticos, tais como matrizes e grafos (SANZ MENÉNDEZ, 2003; HANNEMAN; RIDDLE, 2005). O modelo de grafo obtido expõe conexões de linhas e fornecem a matriz de conectividade entre os nós da rede (COSTA; BALDONI; MARQUES, 2019). Nessa etapa, os entrevistados receberam códigos e as respostas adquiridas foram lançadas no *software* de redes sociais – UCINETE – para a análise das características estruturais da rede.

A matriz quadrada “*ij*” obtida das respostas dos produtores entrevistados é uma maneira de representar as relações entre os atores, na

¹ Por se tratar de um trabalho de campo com entrevistas *in loco* com pessoas, este experimento passou, primeiramente, pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Ceará. Em seguida, o público-alvo assinou o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

qual cada linha representa um ator investigado e cada coluna representa os mesmos atores das linhas. Além disso, em cada matriz quadrada “ij” haverá valor para a interação entre a localização de ‘i’ e a localização de ‘j’ da rede de produtores (COSTA; BALDONI; MARQUES, 2019). Assim, foram atribuídos valores binários para presença ou ausência de relação, em que, caso constatada a existência de relação, esta foi representada por número “1”, e, se contrário, a relação no par por “0” (RIBEIRO; MELO; OLIVEIRA, 2015).

Sanz Menéndez (2003) reforça a consolidação dos dados obtidos da rede social por meio do uso da teoria dos grafos. Dessa maneira, um grafo se representará como $G(N,L)$, em que consistirá em dois conjuntos de informações: i) um conjunto de nós (vértices): $X = \{X_1, X_2, X_3, \dots, X_g\}$; ii) um conjunto de linhas (também chamado de arcos ou arestas) que ligam pares desses nós e são representados por $L = \{I_1, I_2, I_3, \dots, I_L\}$.

Para a identificação da estrutura da rede, fez-se a mensuração dos seguintes indicadores com apoio na ideia de posição central: a) densidade (*density*); b) centralidade de grau (*degree centrality*); c) centralidade de intermediação (*betweenness centrality*); d) indicadores de proximidade (*closeness centrality*) (FREEMAN, 1979). E, de maneira complementar, a centralidade de Bonacich (BONACICH, 1987).

A densidade, expressa em termos percentuais, é dada pelo número de conexões em uma rede dividido pelo quantitativo de conexões que são possíveis, ao passo que esse total de conexões é dividido pelo número de conexões possíveis. Esse indicador reflete a alta ou baixa conectividade da rede e o nível de interação dos atores. Portanto, seu valor dependerá da dimensão da rede, pois, quanto menor, maior tende a ser sua densidade (ZHANG, 2010; MACHADO, 2012). A mensuração da densidade (δ) da rede é obtível da seguinte maneira (LAZEGA; HIGGINS, 2014):

$$\delta = \frac{L}{g(g-1)} \quad (1)$$

em que g é o número de vértices do grafo e L é o número de arcos observados entre eles.

Para Wasserman e Faust (1994), a centralidade de grau é aferida pelo número de conexões que um ator possui com outros atores de uma rede. Portanto, este indicador mede o grau de um nó e representa o nível de comunicação de um ator (produtor), ou, de outro jeito, a capacidade deste de se comunicar diretamente com os outros atores (produtores) da rede. Conforme Scott (2000), em termos relativos, esse índice é obtido pela relação do número de laços pelo total de laços possíveis na rede. Então, ele é aferido da seguinte maneira (WASSERMAN; FAUST, 1994; LAZEGA; HIGGINS, 2014):

$$C'_{Di} = \frac{\sum_j x_{ij}}{g-1} \quad (2)$$

em que: x_{ij} é o valor da conexão entre i e j (são atores da rede) e g é o número de atores da rede. O valor máximo de conexões é de $g - 1$.

O índice de centralidade de intermediação, que varia entre 0 e 1, representa a frequência com que um nó se insere entre os pares de outros nós, pelo menor caminho de ligação (geodésica) entre eles. Costa (2003) lembra que a distância geodésica é o caminho mais curto entre os atores de uma determinada rede. De outra maneira, a intermediação se refere ao número de vezes que o nó aparece como caminho entre os demais nós, dividido pelo número de caminhos entre todos os nós, conforme apresentado pela Equação 3 (LAZEGA; HIGGINS, 2014).

$$C'_{Bi} = \frac{\sum_j <kg_{ik}(i)}{g_{jk}} \text{ para } i \neq j, k \quad (3)$$

Este indicador “representa o conjunto dos geodésicos entre j e k passando por i ; g_{jk} representa o conjunto dos geodésicos entre j e k ; $g_{jk}(i)$ é um caminho entre j e k passando por i ” (LAZEGA; HIGGINS, 2014, p. 44).

O indicador de proximidade também varia entre 0 e 1, sendo mensurado pelo número mínimo de passos que o agente deve fazer

para entrar em contato com os demais agentes que formam a rede. Wasserman e Faust (1994) e Scott (2000) afirmam que a medida do indicador ocorre por meio da soma das distâncias geodésicas entre todos os outros atores da rede (SABIDUSSI, 1996, *apud* LAZEGA; HIGGINS, 2014), isto é:

$$C'_{Ci} = \frac{1}{\sum_{j=1}^g d_{ij}} \quad (4)$$

em que: d_{ij} é a distância geodésica entre os atores i e j . A distância total entre o ator i e todos os outros é $\sum_{j=1}^g d_{ij}$, em que a soma se efetua para todos os $j \neq i$.

4. Análise de Redes Sociais dos produtores de café ecológico do Maciço de Baturité

A produção cafeeira cearense ecológica², especificamente da região do Maciço de Baturité, ocupou lugar de destaque para o ecossistema local e para a economia regional, momento em que promoveu alterações no desenvolvimento econômico, social e histórico que perdura por dois séculos (RIBEIRO; RUFINO, 2018). Durante esse tempo, a cafeicultura cearense passou por três transformações importantes, a saber: a primeira foi a fase de sol pleno, seguida pela fase de sol e sombra (fase intermediária), e a fase atual de sombreamento (RIBEIRO; LIMA; LOIOLA, 2023).

Essa lavoura cafeeira, dentro de uma Área de Proteção Ambiental (APA) do Maciço de Baturité, existe em diversas propriedades, mas nem todos os donos de propriedade são produtores. Hoje é possível encontrar as seguintes variedades/arábica na serra: *Typica*, *Catuai*

² A terminologia “sombreado”, “ecológico” ou “agroflorestal” é utilizada para caracterizar a produção cafeeira do Maciço de Baturité, por não utilizar agrotóxico e adubos químicos, e por utilizar o cultivo consorciada com árvores como, por exemplo, *Inga fagifolia* (*Inga bahiensis Benth*) (RIBEIRO; RUFINO, 2018; RIBEIRO; LIMA; LOIOLA, 2023).

vermelho, Catuaí amarelo e Iapar (RIBEIRO; LIMA; LOIOLA, 2023). No relatório elaborado pelo governo do Estado (CEARÁ, 2005), o café ecológico possui a característica de demandar baixa quantidade de insumos, convivendo em harmonia com o ecossistema local, o que mantém baixa incidência de pragas.

Esse cenário histórico expõe condições propícias para o desenvolvimento de ações colaborativas entre os produtores de café, os quais detêm conhecimento tácito de produção acumulado ao longo de gerações, ou seja, um ambiente de formação de alianças e cooperação para o enfrentamento dos desafios compartilhados por esse conjunto produtores. Contudo, nesse período, os cafeicultores não conseguiram se relacionar e, conseqüentemente, mobilizar estratégias potenciais a serem replicadas na cultura do café (SAES; SOUZA; OTANI, 2003).

Dos 36 produtores entrevistados, 17 estão localizados no município de Mulungu (47,22%), seguido por 13 em Guaramiranga (36,11%) e seis (16,67%) no município de Baturité. Logo, a pesquisa revelou grande mudança ocorrida na região, pois, na segunda metade dos anos de 1990, teve-se a criação da Associação dos Produtores Ecológicos do Maciço de Baturité (APEMB), que era composta de 150 produtores de café associados nos municípios de Mulungu, Guaramiranga, Pacoti e Aratuba (CEARÁ, 2005). Em 2000, 32 produtores se uniram e criaram a Cooperativa Mista de Produtores de Café do Maciço de Baturité (COMCAFÉ) para enfrentar problemas relacionados às atitudes individualistas de alguns e à questão de assimetria de informações. Porém, esses obstáculos impediram a organização da rede local de produção de café ecológico, sendo extinta ainda na década de 2000 (SAES; SOUZA; OTANI, 2003).

Na década de 2020, constatou-se que o quantitativo de produtores atuantes no cultivo reduziu expressivamente por vários motivos, dentre eles: i) o abandono da produção de muitos produtores falecidos; ii) as propriedades dos falecidos foram desmembradas entre os herdeiros, em que muitos não tiveram interesse em dar continuidade à cultura do café; iii) a substituição da produção cafeeira – de alto custo – para outras culturas de menor custo (principalmente a banana); e, iv) a

falta de apoio institucional dos órgãos de financiamento (BRAGA; CAMPOS, 2023a).

Os resultados do movimento ocorrido na década de 1990 - com a criação da APEMB e COMCAFÉ – foram primordiais para mudanças que persistem e estimulam a organização da produção cafeeira local, pois foi nesse momento que iniciou o processo de intercâmbio de informações, treinamento e capacitações ao grupo de produtores que almejavam o mercado de cafés especiais. A estruturação desse ambiente proporcionou a inserção de aspectos produtivos novos e aquisição de máquinas (piladeira e torrefação) de uso conjunto, o que promoveu aprendizado entre aqueles que formaram a teia de relações da rede de produtores locais. Ou seja, ocorreu a compreensão, por parte desses cafeicultores, de que individualmente seria complicado promover mudanças importantes na lavoura, de modo a enfrentar um mercado concorrencial e específico (KIMURA; KAYO; PERERA, 2011; PRATIWI; SUZUKI, 2017; CASTRO et al., 2018; MADUREIRA et al., 2019; GALINA; DIAS, 2022).

Na pesquisa de campo, notou-se a existência de maior concentração de pequenos produtores (de um a quatro hectares de cultivo de café), totalizando 26 propriedades, e apenas três produtores informaram possuir mais de 15 hectares de café plantado, todos concentrados no município de Mulungu. Essa realidade se manteve praticamente inalterada em relação ao levantamento realizado pelo governo do Estado (CEARÁ, 2005), no qual foi constatado que o café era cultivado em pequenas e médias propriedades rurais e de maneira autônoma, e que o manejo, colheita, secagem e beneficiamento ocorriam artesanalmente.

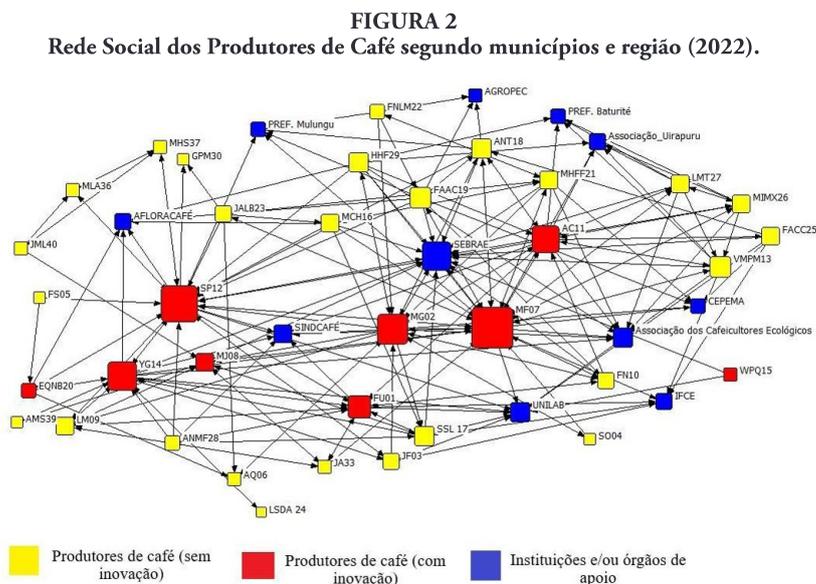
A estrutura da rede de produtores cafeicultores do maciço cearense – por meio dos indicadores de densidade, centralidade e força – revelou-se útil para mostrar a existência de um conjunto de atores que desenvolvem, na medida do possível, ações coletivas - via associações - para elevar o fluxo de intercâmbio de informações e conhecimento para disseminação das inovações empreendidas (BENI HOUD; EL AMRANI, 2022; AYDOĞAN; DEMİRYÜREK, 2023; GONDAL, 2023).

Em termos individuais, a análise da rede social formada por cafeicultores do município de Baturité registrou maior valor para o índice de densidade, com 17,5%, seguido por Mulungu (10,1%) e Guaramiranga (7,7%). Para a região, o indicador de densidade registrou valor de 0,067, ou seja, apenas 6,7% do potencial de relações está sendo aproveitado na rede. Por esse motivo, algumas informações adicionais devem ser mencionadas a esse comportamento, a saber: i) Baturité teve a maior densidade porque os produtores estão localizados basicamente na mesma localidade e são vizinhos, e isso aumenta a velocidade da troca de informações; ii) o município de Mulungu detém a maior quantidade de atores da região (29 atores), sendo nove instituições de apoio, seguido por Guaramiranga (25), com a presença de dez instituições; e iii) as instituições foram mencionadas pelos produtores como relevantes para a condução de várias informações da rede, dentre elas: inovações, capacitações, produção, comercialização e mercado consumidor.

Os resultados apontam, ainda, que existem 60 nós (vértices/atores) atualmente, com 237 interações (ligações/arestas) dos produtores de toda a região, mas há potencial para se chegar a 3.540 interações com esses atores. Portanto, as informações sobre produção, comercialização, e inovação da cafeicultura circulam em menor velocidade na rede de produtores da região e ainda há pouca interação entre os atores (COSTA, 2003), limitando a possibilidade tanto de troca de informações quanto de inovações produtivas ou organizacionais.

Dos nós da rede, 18 são atores – instituições públicas ou privadas – não produtores de café, mas foram citados como mantenedores do fluxo das informações entre os atores centrais, ou seja, nós (vértices) que assumem papel principal no que diz respeito à intermediação das informações sobre produção, comercialização e aspectos inovativos do café produzido pelos produtores locais. São elas: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), à frente do movimento de estímulo à revitalização dos cafezais – por meio do apoio técnico – e à criação da Identidade Geográfica (IG do café); Instituições de Ensino (Universidades e Institutos Federais), desenvolvendo pesquisas científicas e acadêmicas nas propriedades e estreitando as relações

com os produtores; Órgãos municipais (Prefeituras), apoiando na revitalização dos cafezais (em parceria com o Sebrae) e construção de locais de apoio à divulgação histórica e venda de café; e Associações de cafeicultores que realizam reuniões frequentes para o repasse de informações aos pequenos produtores interessados em aderir ao cultivo do café, dentre outros nós/atores (Figura 2).



Fonte: elaboração dos autores (2023).

Estes nós de destaques, produtores com e sem estratégia de inovação, assumem na rede (*network*) funções de “conexões” de informações. Caso não existissem, causariam lacunas estruturais na rede e, conseqüentemente, isolamento dos produtores. No geral, observa-se produtores produzindo – além do café propriamente dito – novos conhecimentos que adquirem durante o processo de produção (plântio e colheita) e que as instituições formam um elo importante de oferecer o acesso à circulação desse conhecimento que é visualizado por meio de reuniões com os produtores, via Sebrae, e estudos acadêmicos realizados pelas instituições de ensino superior e órgãos governamentais.

Na rede é possível observar nove produtores que adotam algum tipo de inovação efetiva em suas propriedades (FU01, MF07, MG02, SP12, AC11, WPQ15, MJ08, EQNB20 e YG14), enquanto outros apenas reproduzem, ainda incipientemente, ações imitativas desenvolvidas em outras regiões do Brasil. Encontram-se dentre elas: 30% dos produtores realizaram inovações na área de marketing, com divulgação em feiras e eventos estadual e nacional; novos canais e práticas de comercialização – em redes sociais digitais – com a venda e entrega do café (desenvolvido por 27% dos produtores) e exposição e venda em cafeterias no município de Fortaleza; 27% dos produtores promoveram inovação no desenho do produto, o que envolveu a criação de embalagens diversificadas e personalizadas com informações específicas da produção e região; 22% realizam atividades de capacitação em suas propriedades por meio de contratação individual de visitas técnicas; 25% desenvolveram mudanças na estrutura organizacional, com a contratação de técnicos e parcerias com universidades locais para que estudantes tenham oportunidades de conhecer a produção e auxiliar em atividades específicas; e apenas um grupo seletivo de seis produtores (16%) têm maquinário novo para condicionamento e beneficiamento da produção cafeeira.

Essa estratégia de inovar no design do produto, adotada por um grupo de cafeicultores do Maciço, permitiu o acesso rápido entre os demais produtores devido à circulação das informações e de ações cooperativas entre eles. Isso possibilitou outros produtores a realizarem essa estratégia. Esse cenário reforça o que foi destacado por Magalhães et al. (2022), quando salientaram que, ao promover a socialização de informações e inovações adotadas por atores influentes, ocorreria a potencialização das relações de aprendizagem e conhecimento dentro da rede e, conseqüentemente, sua replicação (MAGALHÃES et al., 2022; AYDOĞAN; DEMİRYÜREK, 2023; GONDAL, 2023).

Nesse ponto, a densidade da rede tem potencial para se alavancar a partir do momento que a Associação dos Cafeicultores Ecológicos (ECOCAFÉ), de 2021, e a rota turística do café, denominada de

Rota Verde do Café, conseguirem integrar um maior quantitativo de produtores para o desenvolvimento de parcerias e capacitações. O número se encontrava limitado, em 2022, quinze produtores associados. Em outras palavras, a rede social de produtores precisa se apropriar desta associação e desta rota no sentido de adensar as conexões da rede e gerar benefícios para os atores.

A visualização da rede informa, também, a existência de posição estratégica de cinco dos produtores entrevistados no município que movimentam e dividem a rede em dois lados. Três dos produtores estão no lado direito da rede e são integrantes da ECOCAFÉ (MG02, MF07 e AC11). Do lado esquerdo, por sua vez, encontram-se os outros dois atores (SP12 e YG14) pertencentes à Associação dos Cafeicultores da Serra de Baturité (Afloracafé). Essa divisão da rede pode limitar trocas de informações ou, até mesmo, gerar assimetria de informações quanto à produção, comercialização ou inovações adotadas individualmente, o que reduzirá a interação entre os atores locais e ações cooperativas entre eles (BOTTONI, 2016). Deve-se salientar que essas ações cooperativas – por meio de conversas, opiniões e interações – são primordiais para a difusão de informações sobre o uso de tecnologias novas e inserções de inovações produtivas que tenham sido adotadas individualmente (KIMURA; KAYO; PERERA, 2011). O grau de centralidade da rede mostra os nove produtores (25%) que detêm papel central nas relações de troca de informações sobre inovações adotadas na produção e comercialização do café ecológico. Na análise dos indicadores, nota-se que os atores MF07, SP12, YG e MG apresentaram maiores graus de centralidade e intermediação, enquanto os atores MF07 e SP obtiveram, também, maior proximidade sobre os demais, evidenciando importantes aspectos para um bom fluxo de relações e trocas de informações na rede (Tabela 1) (ZHANG, 2010; MACHADO, 2012; MAGALHÃES et al., 2022). Esses produtores demonstram elevado nível de eficiência para as relações deste arranjo de produtores por serem representantes das associações de produtores de café da região, indicando influência no fluxo das informações.”

TABELA 1
Indicadores de análise da rede social sob a perspectiva de fluxo de informação (produção e comercialização)

Densidade	0,067 (6,7%)
Grau de Centralidade	MF07 – 28%
	SP12 – 26%
	YG – 21%
	MG – 19%
	AC11 – 15%
	FU01 – 11%
	MJ01 – 8%
	EQNB – 5%
	WPQ15 – 3%
	Grau de intermediação
MF - 337.901	
YG - 277.187	
MG - 172.854	
Grau de proximidade	MF07 - 154.000
	SP - 151.000

Fonte: Resultado da pesquisa, 2023.

Ao analisar o indicador de centralidade de grau, vê-se que quatro integrantes registraram alto valor de entrada (*InDegree*): MF07, YG14, SP12 e MG02. Isso mostra que esses atores obtiveram número expressivo de indicações por parte dos demais integrantes da rede, evidenciando, também, que esses produtores possuem papel central e importante na manutenção da rede. Os resultados da rede de produtores de café da região do Maciço de Baturité apontam que esses produtores estão enviando mais informações para os demais atores (31,11%) do que recebem de *feedback* (22,49%). Isso significa que os integrantes citados da rede passam informações a alguns atores, mas esses não concedem retorno aos primeiros, reduzindo o potencial de interações possíveis.

É interessante ressaltar que os atores mencionados com maior frequência aparecem nessa posição por se tratar daqueles que estão movimentando a rede atual de produção cafeeira no Maciço de Baturité, via inserção de novos investimentos na produção (irrigação) e de novas

formas de organização produtiva, comercialização e divulgação do café e, também, de pequenas inovações imitativas no desenho do produto, como embalagens diversificadas. Além disso, esses produtores (MF07, YG14, SP12 e MG02) fazem parte de um grupo de sete produtores que conseguem escoar a produção cafeeira da serra para as cafeterias da capital e outras localidades cearenses.

Dentre os produtores, é importante enfatizar a preocupação do ator MF07 – presidente da ECOCAFÉ – em criar um ambiente local dinâmico e inovativo. Dentro desse contexto, o ator consegue agregar valor ao investir na produção e comercialização de produtos do tipo *strip coffe*, geleia de café e café com cacau em cafeterias de Fortaleza em sua própria propriedade em Mulungu, local aberta à visita turística.

Essa estratégia pioneira do ator MF07 estimulou outros produtores a combinarem o café com outros produtos, tais como açaí com café e doces de café vendidos em pontos comerciais turísticos nos próprios municípios de Guaramiranga e Mulungu. Além disso, outros produtores também começaram a abrir as propriedades para visita turística, passeios, transmissão de informações históricas e degustação do café produzido na propriedade, como é o caso do produtor FU01. Esse produtor, por sua vez, é conhecido na região como o maior investidor em maquinário nos cafezais, priorizando a qualidade. Essa opção individual levou seu café a ser reconhecido nacionalmente – alcançando premiações por atingir acima dos 90 pontos – e precisa ser valorizado na rede, uma vez que estimulará outros interessados em repetirem essa estratégia (AGUIRRE-LÓPEZ et al., 2019).

No quesito centralidade de saída (*outdegree*), os produtores (MF07, YG14, SP12 e MG02) foram considerados, também, influentes, juntamente com o produtor AC11 (*Outdegree*), sendo este o único produtor que investiu no café orgânico com certificação. Dentre as instituições elencadas, por sua vez, constatou-se que o Sebrae foi o que demonstrou maior valor de entrada. Fica evidente a importância do apoio do Sebrae aos produtores de café na região desde 2013, principalmente aqueles que se localizam em Baturité e Mulungu. Assim, esse ator assume papel de suma relevância na fluidez e difusão

das informações de produção, comercialização e gerencial dentro da rede de produtores de café ecológico.

Ainda em relação à rede, nota-se a presença de dois produtores (WPQ15 e MAS38) que alegaram não procurar informações dos demais, não constituindo, portanto, conexões. Desses dois, apenas WPQ15 obteve informações de outros atores da rede, tais como: Sebrae e Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Nesse quadro, o produtor acaba não se beneficiando de trocas de informações relacionadas à produção, comercialização, inovações e oportunidades oferecidas por outros produtores locais. O produtor WPQ15, em especial, mostra-se preocupado com questões referentes ao cultivo do café e procura caminhos alternativos para a comercialização do café em feiras agroecológicas na capital cearense, contudo, o isolamento dos demais produtores pode fazer com que não consiga adquirir competitividade suficiente para se manter no mercado. Isso indica um fator limitante para a troca de informações, experiências e ideias com os demais produtores, restringindo conhecimento e aprendizagem (BOTTONI, 2016; CASTRO et al., 2018).

A centralidade de intermediação aponta o papel da mediação de um ator da rede, o que sugere a possibilidade de exercer poder de controle e de filtragem das informações que estão circulando na rede. A análise desse indicador permite identificar atores que, mesmo tendo poucas conexões diretas na rede, ainda assim, exercem importante papel nas intermediações das informações que circulam (MARTELETO, 2001). Dentre os atores da rede, MF07, YG14, SP12, MG02 e AC11 são os que detêm os maiores valores de intermediação, ou seja, assumem posição estratégica na rede no sentido de disseminar as informações de produção, comercialização e inovações para os demais produtores, estejam próximos ou não.

Deve-se ressaltar que os produtores MF07, MG02, YG14, além de FU01 e AC11, apontaram buscar, constantemente, informação prévia de outros atores locais (produtores e órgãos), mesmo detendo conhecimento familiar sobre a cultura. Esse processo é o que se denomina de conhecimento tácito, passado de geração a geração e elemento

característico da existência do APL, o que Nelson (1995) denominou de genes moldadores do indivíduo e estimulador de aprendizagem. Nesse caso, assim como mencionado por Magalhães et al. (2022), a proximidade geográfica dos atores é uma mola propulsora que facilita, de certa forma, a possibilidade de aprendizado e transmissão de conhecimento via informações trocadas, estimulando, portanto, inovações entre seus agentes.

Esse é um aspecto importante identificado na pesquisa, pois alguns produtores dão continuidade ao cultivo do café que se iniciou com os avós e pais, ou seja, o conhecimento está sendo repassado, entre os membros da família, por gerações. Esse tipo de experiência, conhecimento tácito, é o momento em que as palavras se tornam veículos eficazes para comunicar habilidades para o aprendiz. Esse conhecimento tácito é invisível, é intangível, altamente pessoal e um meio que favorece a introdução de inovações, por isso é considerado um recurso produtivo, assim como são a terra, a mão de obra e o capital (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). Esses produtores mais atuantes na região estão, portanto, inserindo processos inovativos dentro da produção, com base em todo o conhecimento adquirido por anos, para conseguirem reunir mais valor ao café (MOREIRA, 2003).

No que diz respeito ao índice de proximidade, nota-se que o Sebrae foi o ator (instituição) que registrou menor soma entre os caminhos percorridos com relação ao grau de entrada, devido à sua facilidade em transitar nos mais diversos grupos de produtores locais. Ao considerar os produtores de café, constata-se que os de maior proximidade foram MF07 e SP12. Logo, quanto mais próximo esses atores estão dos demais, mais rapidamente eles entram em contato com os outros para interagir e transmitir informações e experiências, portanto. São, portanto, atores (nós) que devem ser observados de perto para futuras políticas ou ações específicas.

Neste momento, deve-se ressaltar que os produtores influentes na rede – remanescentes daqueles grupos de produtores da década de 1990 e 2000 – estão incorporando novos elementos propícios à facilitação do intercâmbio de informações e conhecimentos por meio

das reuniões nas associações de cafeicultura. Esses atores-chave são, ainda, aqueles que tentam, de alguma maneira, envolver a participação dos demais, expondo informações sobre os benefícios das técnicas produtivas sustentáveis e ecológicas, comercialização e inovações adotadas em algumas poucas propriedades. Além disso, estimulam a atração de novos pequenos produtores, que possuem características similares (MADUREIRA et al., 2019; AGUIRRE-LÓPEZ et al., 2019).

No curto prazo, são recentes inovações ligadas à produção e comercialização desenvolvidas pelos produtores. Consequentemente, os resultados de seus efeitos não podem ser visíveis ainda nas redes, principalmente em relação aos pequenos produtores. Isso corrobora com a teoria da complexidade do processo inovativo, que considera a necessidade de maior nível de conexão e fluxo de informação entre os produtores que realmente desejam buscar atuação mais participativa nas associações locais (BANDIERA; RASUL, 2006; PRATIWI; SUZUKI, 2017; CASTRO et al., 2018; AGUIRRE-LÓPEZ et al., 2019; MOGHFELI et al., 2022).

Desta maneira, para um melhor resultado na rede, as duas associações (Afloracafé e ECOCAFÉ) precisam ser organizadas e representadas por seus produtores-chave, de modo a apresentarem os benefícios de produtividade dos novos processos adotados para que possam ser replicados nas demais propriedades. Além desses aspectos, a troca de experiências positivas e negativas vivenciadas pelos produtores influentes precisam ser externalizadas entre os demais, com o intuito de reforçar o processo de aprendizagem e criar um ambiente estimulante para novas ideias e processos inovativos na produção e comercialização do café da região do Maciço de Baturité.

5. Considerações finais

Este artigo teve como objetivo construir e examinar o perfil do acesso às informações na rede de produção de café ecológico da região do Maciço de Baturité, no Estado do Ceará, com suporte

na abordagem de Análises de Redes Sociais (ARS). A proposição mencionada foi confirmada, pois a baixa densidade de produtores cafeeiros da região do Maciço não se reflete (6,7%), ainda, em alto nível de engajamento para o desenvolvimento de parcerias entre eles. Isso reforça o argumento de que as informações circulam em menor velocidade e que há, ainda, pouca interação dos atores da rede, limitando a socialização de informações e experiências individuais e coletivas, ambiente que impede adoção de inovações na rede.

Neste estudo de caráter inédito, por meio da construção da ARS, foi possível identificar os principais atores inovadores e influentes na região do Maciço que estão diretamente relacionados ao cultivo do café. A visualização da rede informou a existência de uma divisão explícita, em que cinco atores assumiram posição estratégica e maiores valores de centralidade e intermediação: de um lado tem-se MG02, MF07 e AC11; de outro, tem-se YG14 e SP12.

Este estudo deixou claro o papel desempenhado pela associação de produtores (ECOCAFÉ) que iniciou, em 2021, e a atuação do Sebrae junto aos produtores de café, principalmente em Baturité e Mulungu. Esses resultados contribuem para reforçar a argumentação de que as instituições de apoio existentes na rede são estimuladoras de troca de informações locais e podem ser demandadas pelo poder público estadual para atuarem diretamente na região como facilitadores de parcerias e capacitações de futuros programas de estímulo à produção de café. Contudo, a rede possui fragilidades, como a baixa atuação das universidades junto aos produtores. Outra fragilidade foi com relação às prefeituras municipais, que precisam, ainda, melhorar a comunicação com os produtores.

Assim, os resultados encontrados podem auxiliar o poder público (municipal e estadual) e outras instituições de apoio na discussão sobre a situação destes produtores da região do Maciço, tendo em vista a adoção de estratégias importantes que ofereçam: a) capacitações e treinamentos oferecidos em parceria da prefeitura com centros de pesquisa locais, de modo a levar conhecimento técnico e novas práticas adotadas em outras regiões produtoras; b) mecanismos de

cooperação para comercialização do café entre os pequenos, médios e grandes produtores integrantes das associações locais, com mediação do principal órgão de apoio aos produtores (Sebrae); c) adotar ações efetivas para reavivar a história desta cultura que já foi tão importante para a região, por meio das associações de cafeicultores atuante na região; e d) por fim, aproveitar janelas de oportunidades de aliar o café ao turismo rural, integrando-se à Rota Verde do Café, assim como já está sendo feito em alguns sítios produtores locais.

As sugestões para estudos futuros repousam na possibilidade de analisar a rede pelo lado dos atores (instituições) que agem como intermediários de informações (Sebrae, universidades e prefeituras), em especial, a atuação das universidades locais, que são importantes propulsores de inovação e desenvolvedores de tecnologias. Assim, coletar informações sobre esse prisma possibilitará a ampliação das informações da estrutura da rede de produtores da serra. Em segundo lugar, estimular e apoiar ações ou políticas públicas direcionadas aos produtores da região, principalmente aquelas que serão ou são suscetíveis de serem desenvolvidas pelas duas associações de cafeicultores (ECOCAFÉ e Afloracafé).

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e do apoio institucional da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Referências

AGUIRRE-LÓPEZ, J. M. et al. Unraveling innovation networks in conservation agriculture using social network analysis. In: RAGOZINI,

- G.; VITALE, M. (Eds.). Challenges in social network research. Cham: Springer, 2019. p. 133-148. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-31463-7>
- ARAÚJO, W. C. O.; SILVA, E. L.; VARVAKIS, G. Fluxo de informações em projetos de inovação: estudo em três organizações. *Perspectivas em Ciência da Informação, Bursa*, v. 22, n. 1, p. 57-79, 2017.
- AYDOĞAN, M.; DEMİRYÜREK, K. The shortest way to diffuse agricultural innovations: a network study in the paddy sector in Türkiye. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 374-383, 2023. <https://doi.org/10.31015/jaefs.2023.2.16>
- BANDIERA, O.; RASUL, I. Social networks and technology adoption in northern Mozambique. *Economic Journal*, London, v. 116, n. 514, p. 869-902, 2006.
- BENI HOUD, Y.; EL AMRANI, M. Social network analysis: a useful tool for studying Innovation diffusion processes. *Economia Agro-Alimentare, Milão*, n. 1, p. 1-59, 2022. <http://doi.org/10.3280/ecag2022oa12059>.
- BONACICH, P. Power and centrality: a family of measures power and centralit. *The American Journal of Sociology*, Chicago, v. 92, n. 5, p. 1170-1182, 1987.
- BOTTONI, J. Análise de redes sociais no arranjo produtivo leiteiro do Vale do Taquari- RS: reflexões da comunicação e cooperação entre atores sobre a qualidade do leite. 2016. Dissertação (Mestrado). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2016.
- BRAGA, F. L. P.; CAMPOS, K. C. Capital social e desenvolvimento local no arranjo produtivo local de café sombreado na região do maciço de Baturité, Ceará. *Revista Interações, Campo Grande*, v. 24, n. 3, p. 877-892, 2023a.
- BRAGA, F. L. P.; CAMPOS, K. C. Sol, sombra, trabalho e renda: o caso do arranjo produtivo local de café sombreado da região do Maciço de Baturité, estado do Ceará. Rio de Janeiro: ABDE Editorial, 2023.

- CASTRO, N. et al. Redes de Inovação: uma abordagem teórica. Texto de Discussão do setor elétrico, n. 84, 2018. Disponível em: https://agora.ie.ufrj.br/pdf/Nivalde_de_Castro/7.TDSE84_2018_Red_de_inovacao.pdf. Acesso em: 09 mar. 2024.
- CEARÁ. GOVERNO DO ESTADO. Arranjo produtivo local de café ecológico sombreado no Maciço de Baturité. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2005.
- COSTA, J. O. P.; BALDONI, L.; MARQUES, M. S. Georeferencing networks and social network analysis: an exploratory study about the research and development projects of the Brazilian Electricity Regulatory Agency (ANEEL). *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 18, n. 1, p. 177-204, 2019.
- COSTA, M. C. M. S. Redes sociais intraorganizacionais informais e gestão: um estudo nas áreas de manutenção e operação da planta HYCO-8. Dissertação (Mestrado). Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Federal da Bahia, Camaçari, 2003.
- FARIAS, F. M. A.; FARIAS, F. M. A. 200 anos do nosso café. Ceará. Ed. UICLAP, 2022.
- FREEMAN, R. E. Centrality in Social Networks conceptual clarification. *Social Networks*, Amsterdã, v. 1, n. 3, p. 215-239, 1979. [http://doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](http://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7).
- GALINA, S. V. R.; DIAS, A. V. C. Introdução à seção especial “temas emergentes em gestão da inovação e empreendedorismo”. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 21, p. e022001, 2022.
- GONDAL, N. Diffusion of innovations through social networks: determinants and implications. *Sociology Compass*, v. 17, n. 5, e13084, 2023. <https://doi.org/10.1111/soc4.13084>.
- GOODMAN, L. A. Snowball sampling. *The Annals of Mathematical Statistics*, Alexandria, v. 32, n. 1, p. 148-170, 1961.
- GRAY, D. E. Pesquisa no mundo real. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

- HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. Introduction to social network methods. Riverside, CA: University of California, Riverside, 2005. Disponível em: <http://www.faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/>. Acesso em: 15 out. 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades: Panorama. 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/baturite/panorama>. Acessado em: 27 jun. 2023.
- KIMURA, H.; KAYO, E. K.; PERERA, L. C. J. Difusão de informações entre consumidores conectados em redes sociais. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, v. 10, n. 1, p. 73-100, 2011.
- LAZEGA, E.; HIGGINS, S. S. Redes sociais e estruturais relacionais. Belo Horizonte, Minas Gerais: Editora Fino Traço, 2014.
- MACHADO, D. Q. Esforços de inovação em redes sociais: uma análise na Rede Nordeste de Biotecnologia. 2012. Dissertação (Mestrado). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual do Ceará, Ceará, 2012.
- MADUREIRA, L. et al. Actors, roles and interactions in agricultural innovation networks: the case of the portuguese cluster of small fruits. In: CALABRÒ, F., DELLA SPINA, L., BEVILACQUA, C. (Eds.). New Metropolitan Perspectives. ISHT 2018. Smart innovation, systems and technologies. Springer, Cham, 2019. v. 101, p. 42-49. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92102-0_5.
- MAGALHÃES, R. C. et al. Relationships of scientific and technological production in research networks: the case of the Northeast Biotechnology Network (RENORBIO). Revista Brasileira de Inovação, Campinas, v. 21, pp. e022005, 2022.
- MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 71-81, 2001.
- MOGHFELI, Z. et al. Social capital and farmers' leadership in Iranian rural communities: application of social network analysis. Journal

of Environmental Planning and Management, Londres, v. 66, n. 5, p. 977-1001, 2022.

MOREIRA, C. F. Caracterização de sistemas e café orgânico sombreado e a pleno sol no Sul de Minas Gerais. 2003. Dissertação (Mestrado) - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Escola Superior de Agricultura da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MUSSI, C. C. et al. Rede social para transferência de conhecimento e inovação social. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração, Rio de Janeiro, v. 7, n. 4, p. 77-97, 2013.

NELSON, R.R. Recent evolutionary theorizing about economic change. Journal of Economic Literature, Londres, v. 33, p. 48-90, 1995.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. Criação de conhecimento na empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OLAVE, M. E. L.; AMATO NETO, J. Redes de cooperação produtiva: uma estratégia de competitividade e sobrevivência para pequenas e médias empresas. Gestão & Produção, São Carlos, v. 8, n. 3, p. 289-303, 2001.

PETRY, J. F. et al. Inovação e difusão de tecnologia na agricultura de Várzea na Amazônia. Revista de Administração Contemporânea, Rio de Janeiro, v. 23, n. 5, p. 619-635, 2019. <http://doi.org/10.1590/1982-7849rac2019190024>.

PRATIWI, A.; SUZUKI, A. Effects of farmers' social networks on knowledge acquisition: lessons from agricultural training in rural Indonesia. Journal of Economic Structures, Londres, v. 6, n. 8, p. 1-23, 2017. <http://doi.org/10.1186/s40008-017-0069-8>.

RIBEIRO, S. R. P.; LIMA, F. A. X.; LOIOLA, M. I. B. O café sombreado da serra de Baturité, Ceará, Nordeste do Brasil: gestão ambiental, sustentabilidade e impactos eco-socioeconômicos. Turismo, Visão & Ação, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 482-504, 2023. <http://doi.org/10.14210/rtva.v25n3.p482-504>.

- RIBEIRO, E. M. B. A.; MELO, P. T. N. B. de; OLIVEIRA, C. F. Iniciação ao uso do UCINET: noções e interpretações básicas. In: BASTOS, A. V.; LOIOLA, E.; REGIS, H. P. (Org.). Análise das redes sociais em contextos organizacionais. Salvador: EDUFBA, 2015. p. 587.
- RIBEIRO, S. R. P.; RUFINO, M. S. M. O café agroecológico produzido na região serrana de Baturité, Ceará. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Viçosa, v. 13, n. 4, p. 521-530, 2018.
- SAES, M. S. M.; SOUZA, M. C. M.; OTANI, M. N. Strategic Alliances and Sustainable Coffee Production: the shaded system of Baturite, State of Ceara, Brazil. *International Food and Agribusiness Management Review*, Saint Paulo, v. 6, n. 2, p. 1-11, 2003.
- SANZ MENÉNDEZ, L. Análisis de redes sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes. *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, Cidade do México, n. 7, p. 21-29, 2003.
- SCOTT, J. *Social network analysis: a handbook*. 2nd ed. London: Sage Publications, 2000.
- WASSERMAN, S.; FAUST, K. *Social network analysis: methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- ZHANG, M. Social network analysis: history, concepts, and research. In: FURTH, B. (Ed.). *Handbook of social network: technologies and applications*. New York: Springer, 2010. p. 3-21.

Contribuição dos autores:

- A. Fundamentação teórico-conceitual e problematização: Francisco Laercio Pereira Braga, Kilmer Coelho Campos e Luiz Carlos de Santana Ribeiro
- B. Pesquisa de dados e análise estatística: Francisco Laercio Pereira Braga e Kilmer Coelho Campos
- C. Elaboração de figuras e tabelas: Francisco Laercio Pereira Braga
- D. Elaboração e redação do texto: Francisco Laercio Pereira Braga,

Kilmer Coelho Campos, Luiz Carlos de Santana Ribeiro e Filipe Augusto Xavier Lima

E. Seleção das referências bibliográficas: Francisco Laercio Pereira Braga, Kilmer Coelho Campos, Luiz Carlos de Santana Ribeiro e Filipe Augusto Xavier Lima

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Fonte de financiamento: Os autores declaram que não houve fonte de financiamento.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.