

Evolução da Produção Científica sobre *Coffea arabica* e *Coffea canephora* entre 2015 e 2024: Uma Abordagem Bibliométrica

Evolution of Scientific Production on Coffea arabica and Coffea canephora between 2015 and 2024: A Bibliometric Approach

Gean Carlos Targino Paixão¹, Denise Batista Santos², Genésio José da Silva Neto³, Rerisson do Nascimento Alves⁴

RESUMO

O café, segunda bebida mais consumida no mundo, é vital para a economia global. Este estudo bibliométrico analisou 2.569 artigos sobre *Coffea arabica* e *C. canephora* (2015–2024) na base Web of Science. Observou-se crescimento científico, com destaque para Ciências Vegetais, Agronomia e Tecnologia de Alimentos. O Brasil lidera em produção e colaboração, apoiado por CNPq e CAPES. As pesquisas envolvem genética, clima, qualidade e nanotecnologia. A rede de palavras-chave revela a multidisciplinaridade do tema. Os artigos mais citados tratam de manejo, impacto ambiental e inovação. A cafeicultura se mostra estratégica, dinâmica e central para o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Bibliometria. Café. Produção científica. VOSviewer.

ABSTRACT

Coffee, the second most consumed beverage in the world, is vital to the global economy. This bibliometric study analyzed 2,569 articles on *Coffea arabica* and *C. canephora* (2015–2024) from the Web of Science database. A significant growth in scientific output was observed, with emphasis on Plant Sciences, Agronomy, and Food Science and Technology. Brazil leads in production and collaboration, supported by agencies such as CNPq and CAPES. Research covers genetics, climate, quality, and nanotechnology. The keyword co-occurrence network reveals the multidisciplinary nature of the field. Highly cited papers address management, environmental impact, and innovation. Coffee research is strategic, dynamic, and key to sustainable development.

Keywords: Bibliometrics; Coffee; Scientific Production; VOSviewer

¹ Graduando em Agroindústria. Universidade Federal da Paraíba – UFPB. E-mail: carlosgean31@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4467-7158>

² Mestranda em Engenharia e Ciências de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9152-7905>

³ Mestrando em Biotecnologia. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1394-9568>

⁴ Doutorando em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4936-844X>

1. INTRODUÇÃO

A espécie *Coffea arabica* é uma dicotiledônea perene, cujas flores de aroma adocicado se desenvolvem em cachos nas axilas das folhas. Embora seja a única espécie auto compatível dentro do gênero *Coffea*, apresenta uma taxa natural de polinização cruzada de aproximadamente 10%, o que é suficiente para manter o nível de heterozigosidade na população (MELESE; KOLECH, 2021). No Brasil, essa espécie encontra condições climáticas favoráveis em praticamente todas as regiões cafeeiras, o que contribui para altos rendimentos e boa adaptabilidade de cultivares como Mundo Novo (JULCA-OTINIANO et al., 2023).

Por sua vez, a espécie *Coffea canephora* é caracterizada por sua adaptação a ambientes quentes e úmidos, sendo mais adequada a regiões de baixa altitude em florestas tropicais (BERTHAUD; CHARRIER, 1985). Trata-se de uma espécie alógama e perene, de porte arbustivo e caule lenhoso, comumente apresentando múltiplos caules. Sob condições de temperatura e precipitação mais elevadas, pode atingir até 5 metros de altura (FILHO, 2020). Ambas as espécies mencionadas representam as principais culturas de café de importância econômica mundial.

Diante desse cenário, torna-se essencial um estudo bibliométrico para compreender o panorama e as perspectivas das pesquisas científicas relacionadas a essas espécies. A análise bibliométrica é uma ferramenta estratégica para acompanhar a evolução da ciência e tecnologia, permitindo a avaliação quantitativa da produção científica, bem como o posicionamento de instituições, países e pesquisadores em relação aos seus pares (OKUBO, 1997). Além de sua função analítica, a bibliometria atua como suporte fundamental na tomada de decisões relacionadas à gestão da informação e do conhecimento. Ao organizar e sistematizar dados científicos e tecnológicos, fornece uma base sólida que impulsiona o progresso contínuo da pesquisa e da inovação (CORREIA et al., 2024).

Nesta revisão, objetivou-se realizar uma análise bibliométrica da produção científica sobre *Coffea arabica* e *Coffea canephora* nos últimos dez anos. com foco na identificação das principais tendências de pesquisa. O intuito é fornecer um levantamento abrangente de artigos científicos sobre essas espécies, oferecendo uma base sólida para futuras investigações e contribuindo para o avanço econômico, científico e tecnológico no setor cafeeiro.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão bibliométrica foi feita utilizando a metodologia baseada em análise bibliométrica, conforme proposto por Alves et al., (2025). A base de dados utilizada para a coleta dos dados foi a Web of Science (WoS), amplamente reconhecida em pesquisas acadêmicas e análises bibliométricas devido à sua extensa coleção de artigos e periódicos indexados, além de sua elevada relevância científica.

Para a estratégia de busca foi utilizado o critério por tópico, utilizando o termo: “*Coffea* AND (*arabica* OR *canephora*)”, combinando as principais espécies de interesse com os termos relacionados à produção científica. Os resultados foram filtrados para o período de 2015 a 2024, com objetivo de contemplar a produção mais recente e relevante. Os critérios de inclusão e exclusão foram rigorosamente aplicados. Foram selecionados apenas artigos originais com dados experimentais, assegurando o foco em estudos primários. Foram excluídos artigos de revisão, publicações em anais de eventos, capítulos de livros e trabalhos acadêmicos (como Trabalhos de Conclusão de Curso – TCCs, dissertações e teses) e patentes, com o intuito de manter a homogeneidade e a natureza empírica do corpus bibliométrico.

A análise da rede de colaboração entre autores, instituições e países, bem como a identificação das palavras-chave, foi conduzida por meio do software VOSviewer (versão 1.6.20), seguindo os procedimentos metodológicos detalhados por van Eck & Waltman (2010, 2014). Para a análise de autores, instituições e países, utilizou-se a técnica de citação, permitindo identificar os elementos de maior impacto e interconexão na rede. No caso das palavras-chave, utilizou-se a análise de co-ocorrência, a fim de mapear os termos com maior frequência e suas relações temáticas na literatura, com base no conjunto inicial de resultados. Também foi utilizado o programa OriginPro Versão 8 para a visualizar os dados analisados e elaborar um gráfico global mostrando a distribuição dos artigos por ano.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram encontrados 5.636 documentos na base de dados da Web of Science sobre o tema, sendo estes artigos experimentais e de revisão. Ao adicionar os critérios de exclusão, encontrou-se 2.569 artigos experimentais entre os anos de 2015 e 2024. A análise temporal da produção científica sobre *Coffea arabica* e *Coffea canephora*

apresentou um crescimento expressivo no número de publicações, conforme demonstrado na Figura 1.

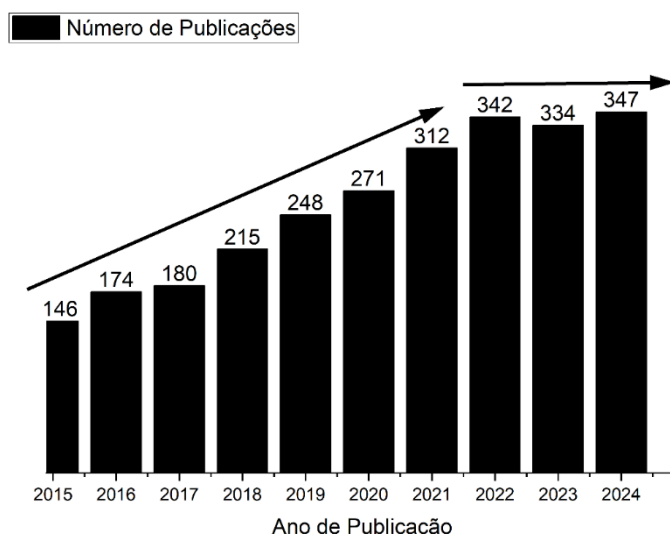


Figura 1. Evolução anual do número de publicações sobre *Coffea arabica* e *Coffea canephora* no período de 2015 a 2024 da base de dados da Web of Science.

Entre 2015 e 2022, observou-se um crescimento contínuo no número de publicações científicas relacionadas às espécies *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, com um aumento de 146 artigos em 2015 para um pico de 342 publicações em 2022. Esse padrão indica um interesse crescente e uma intensificação das pesquisas relacionadas a essas culturas. Nos anos subsequentes, entretanto, verifica-se uma leve oscilação, com 334 publicações em 2023 e um pequeno aumento para 347 em 2024. Esse comportamento pode sinalizar uma tendência de estabilização no volume de publicações, ou, alternativamente, uma desaceleração no ritmo de crescimento observado nos anos anteriores.

A Tabela 1 detalha as áreas de conhecimento mais ativas, evidenciando a natureza predominante das publicações. As categorias 'Ciências Vegetais' e 'Agronomia' concentram o maior número de estudos, refletindo o foco principal das pesquisas nos aspectos biológicos e agrônômicos do cultivo do café. Essa centralidade das ciências agrárias e biológicas está alinhada ao crescimento geral na produção científica, impulsionando o volume de artigos que tratam desde a fisiologia da planta até as práticas de manejo agrícola.

A expressiva presença da área de Tecnologia da Ciência dos Alimentos indica que o avanço da produção científica não se restringe à etapa de cultivo, mas se estende à valorização do produto final, evidenciando uma cadeia de pesquisa ampla e integrada que acompanha a maturidade do setor. A multidisciplinaridade observada nas áreas de estudo, aliada ao volume crescente de publicações, reforça a complexidade e a relevância

estratégica da cafeicultura, que tem atraído o interesse de diversas frentes da ciência ao longo dos anos.

Tabela 1. Ranking das 10 principais áreas de estudo associadas às publicações sobre *Coffea arabica* e *Coffea canephora* na base de dados Web of Science (2015-2024).

Ranking	Área de Estudo	n
1	Ciências Vegetais	534
2	Agronomia	495
3	Tecnologia da Ciência dos Alimentos	389
4	Agricultura Multidisciplinar	311
5	Bioquímica Biologia Molecular	157
6	Ciências Ambientais	154
7	Ciências Multidisciplinares	134
8	Química Aplicada	127
9	Biotecnologia Microbiologia Aplicada	118
10	Ecologia	109

Os estudos na área de Ciências Vegetais focam nas respostas fisiológicas e morfofisiológicas das espécies *Coffea arabica* e *Coffea canephora* a diferentes condições ambientais. Bernado et al. (2022) investigaram o impacto da exposição à radiação ultravioleta em genótipos modernos dessas espécies, identificando reprogramações metabólicas que influenciam a fisiologia das plantas. Em outro estudo, Chialva et al. (2023) analisaram a simbiose entre *C. arabica* e fungos micorrízicos arbusculares, demonstrando que essa interação favorece o crescimento em solos com baixos teores de fosfato.

Na Agronomia, os estudos abordam práticas de manejo e estratégias de melhoramento das espécies de café. Nápoles-Vinent et al. (2022) demonstraram os efeitos benéficos da inoculação com rizóbios na germinação de sementes de *C. arabica* e *C. canephora*, promovendo maior uniformidade e velocidade de emergência das plântulas, o que pode reduzir custos e tempo de cultivo. Por sua vez, Sousa et al. (2022) empregaram marcadores moleculares para investigar a diversidade genética de *C. canephora*, identificando cruzamentos heteróticos com potencial promissor para programas de melhoramento.

No campo da Biotecnologia e Microbiologia Aplicada, destaca-se o uso de ferramentas biotecnológicas e agentes microbiológicos para aprimorar a propagação e a qualidade do café. Méndez-Hernández et al. (2023) avaliaram a embriogênese somática de *Coffea spp.* em sistema de biorreator SETIS™, evidenciando seu potencial para propagação em larga escala. Bravim et al. (2023), por sua vez, investigaram a inoculação de *Meyerozyma guilliermondii* e *Bacillus licheniformis* no processamento úmido de *C. canephora*, demonstrando que o uso de microrganismos específicos pode contribuir para o

desenvolvimento de características sensoriais desejáveis, além de promover controle microbiológico eficaz.

Na área de Tecnologia da Ciência dos Alimentos, os estudos têm abordado o controle de qualidade, os métodos de extração, bem como a composição sensorial e química de bebidas produzidas com *Coffea arabica* e *Coffea canephora*. Vieira Lyrio et al. (2023) utilizaram a técnica SHS-GC-MS para caracterizar compostos voláteis em blendas das duas espécies. Cerca et al. (2023) investigaram a composição bioativa e a segurança microbiológica de cafés extraídos a frio, identificando a presença de patógenos como *Bacillus cereus* e *Escherichia coli* em algumas amostras.

Em Ciências Multidisciplinares, Mannino et al. (2023) apresentaram uma abordagem integrada para a discriminação de grãos verdes de *C. arabica* e *C. canephora* provenientes de diferentes origens geográficas. O estudo combinou análises químicas (UV/Vis, HPLC-DAD-MS/MS, GC-MS) e moleculares (PCR-RFLP), destacando o potencial de uso de marcadores fitoquímicos e genéticos para rastreabilidade e autenticidade de origem.

A rede de colaboração entre os 10 autores mais proeminentes na pesquisa sobre *C. arabica* e *C. canephora*, visualizada na Figura 2, revela uma estrutura composta por distintos padrões de parceria e influência. Observa-se a formação de clusters de colaboração, representados pelas diferentes colorações dos nós. O cluster verde, por exemplo, evidencia a forte interconexão entre 'Partelli, Fabio Luiz', 'Ramalho, Jose C.' e 'Rocha, Rodrigo Barros', sugerindo uma colaboração científica consistente entre esses autores.

Corroborando sua centralidade na rede, 'Partelli, Fabio Luiz' destaca-se como, autor com o maior número de publicações (29 documentos) e a maior força de link (153), o que evidencia sua intensa colaboração com outros pesquisadores. 'Espindula, Marcelo Curitiba' e 'Rocha, Rodrigo Barros' também se destacam quanto a força de link (144 e 136, respectivamente), reforçando seus papéis como pontos de conexão relevantes dentro de seus respectivos grupos.

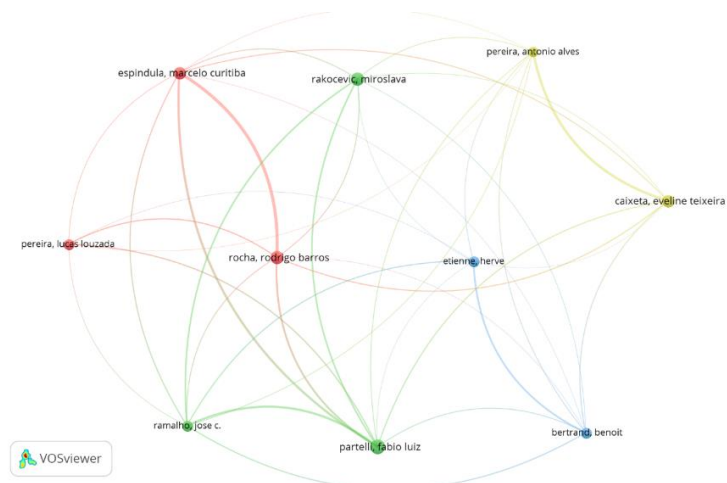


Figura 2. Rede de colaboração entre os 10 autores principais na pesquisa sobre *Coffea arabica* e *Coffea canephora* na base de dados Web of Science (2015-2024), gerada com VOSviewer.

Em termos de impacto, 'Jose C. Ramalho' lidera em número de citações (420), seguido por ' Bertrand, Benoit ' (368), apesar de ambos apresentarem um número ligeiramente menor de publicações em comparação a outros autores no ranking. Esses dados sugerem que suas contribuições possuem elevado grau de relevância e impacto na comunidade científica. Embora suas redes de colaboração, como as de 'Bertrand, Benoit' e ' Etienne, Herve' (cluster azul), sejam mais concentradas, o impacto de suas pesquisas permanece significativo.

A análise dos periódicos que mais publicaram sobre *Coffea arabica* e *canephora* (Tabela 2) fornece insights sobre os jornais preferenciais e de maior impacto na disseminação do conhecimento científico na área, com base nos dados da Web of Science. O periódico Food Research International destaca-se como o mais influente, liderando em número de citações (425) e apresentando os mais elevados índices de impacto, como o Fator de Impacto (IF) de 8.0 e o CiteScore de 12.8. Esses dados indicam que, embora apresente um número moderado de publicações (13 documentos), os artigos publicados nesse periódico são altamente citados, refletindo seu impacto expressivo na comunidade científica.

Tabela 2. Ranking dos 10 periódicos com maior número de publicações sobre *Coffea arabica* e *Coffea canephora* na base de dados Web of Science (2015-2024), com suas respectivas métricas de citação, volume de documentos, Fator de Impacto (IF) e CiteScore.

Ranking	Jornal	Citações	Documentos	*IF	CiteScore
1	Food Research International	425	13	8.0	12.8
2	Scientific Reports	422	19	3.9	6.7
3	Frontiers in Plant Science	315	16	4.8	8.8
4	Agronomy-Basel	227	25	3.4	6.7
5	Plant Cell Tissue and Organ Culture	220	13	2.4	4.8
6	Euphytica	170	14	1.8	3.3

7	Crop Breeding and Applied Biotechnology	140	17	1.1	1.9
8	Plant-Basel	138	24	4.1	7.6
9	Genetics and Molecular Research	106	14	0.2	0.7
10	Pesquisa Agropecuária Brasileira	82	15	0.7	1.1

Legenda: *IF – Fator de Impacto.

A análise da rede de colaboração institucional (Figura 3), com base em dados na Web of Science no período de 2015 e 2024, revela a complexidade e o alto grau de interconectividade entre as instituições envolvidas em pesquisa sobre *Coffea arabica* e *canephora*. A visualização demonstra a formação de clusters distintos, evidenciando grupos institucionais com parcerias mais intensas e colaborativas. Um dos clusters de maior destaque é formado por universidades federais brasileiras como a Universidade Federal de Lavras - (UFLA), a Universidade Federal do Espírito Santo - (UFES) e a Universidade Federal de Viçosa - (UFV), que apresentam fortes vínculos de colaboração entre si. A presença da Universidade de Lisboa, em Portugal, nesse mesmo cluster, sugere colaborações em temáticas específicas, reforçando os laços científicos Brasil e Portugal no contexto de pesquisa cafeeira.

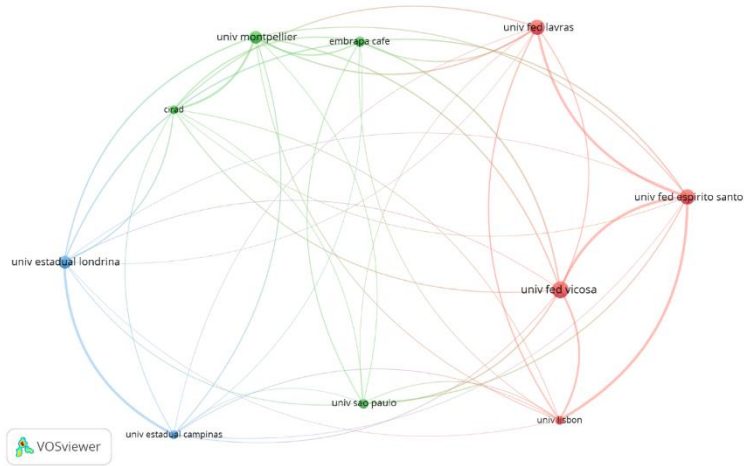


Figura 3. Rede de colaboração das 10 principais instituições na pesquisa sobre *Coffea arabica* e *Coffea. canephora* na base de dados Web of Science (2015-2024), gerada com VOSviewer.

Adicionalmente, um cluster internacional de destaque é composto pelo *Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement* (CIRAD) e a Universidade de Montpellier, da França, que mantêm uma colaboração significativa com a Embrapa Café, uma das principais instituições brasileiras de pesquisa agrícola. Essas conexões internacionais destacam a importância da cooperação global para o avanço da cafeicultura. A Universidade de São Paulo - (USP) apresenta uma posição estratégica na rede, atuando como um nó que conecta diferentes clusters, incluindo colaborações com a

Universidade Federal de Lavras, o que reforça seu papel como ponte na integração de conhecimentos e recursos entre distintas redes de pesquisa.

A capacidade de produção científica das instituições brasileiras, evidenciada pelos clusters de colaboração apresentados Figura 3, com destaque para universidades federais e estaduais, e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), está diretamente relacionada ao apoio substancial das agências de fomento nacionais. A Tabela 3 indica que o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) atuam como as principais fontes de financiamento, responsáveis por um elevado número de publicações no período analisado.

Tabela 3. Ranking das 10 principais agências de financiamento de publicações sobre *Coffea arabica* e *Coffea canephora* na base de dados Web of Science (2015-2024), com o respectivo número de publicações.

Ranking	Agências de Financiamento	*n
1	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ)	626
2	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)	507
3	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)	289
4	National Natural Science Foundation of China (NSFC)	88
5	Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CONACYT)	64
6	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)	62
7	Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)	62
8	Consórcio Pesquisa Café	54
9	União Europeia (UE)	52
10	Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)	41

Legenda: *n – Número de publicações

A análise da rede de colaboração internacional entre países (Figura 4), com base em dados da Web of Science entre 2015 e 2024, não apenas complementa a compreensão do crescimento da produção científica (Figura 1), como também contextualiza a origem e o alcance das pesquisas. A proeminência do Brasil como o nó mais central e com o maior volume de colaborações, evidenciada na Figura 4, está em consonância com a dominância de suas instituições de pesquisa (Figura 3) e com o expressivo apoio das agências de fomento nacionais como CNPq e CAPES (Tabela 3).

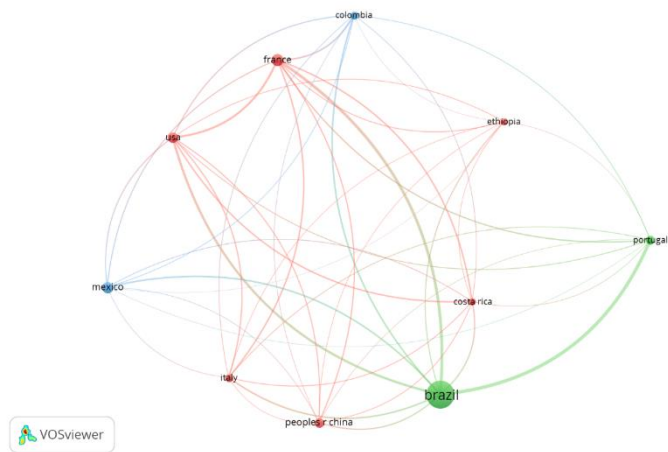


Figura 4. Rede de colaboração entre os 10 principais países na pesquisa sobre *Coffea arabica* e *Coffea canephora* na base de dados Web of Science (2015-2024), gerada com VOSviewer.

As parcerias internacionais identificadas na Figura 4 são essenciais para a diversificação de abordagens metodológicas e para a troca de conhecimento, beneficiando autores de alto impacto e com ampla rede de colaboração que se engajam nessas dinâmicas transnacionais. A força das colaborações evidenciada por linhas mais espessas na rede global de países, reforça a ideia de que o avanço contínuo da cafeicultura é de um esforço conjunto e multidisciplinar que transcende fronteiras geográficas, refletindo a importância estratégica da cultura do café em escala global.

A Tabela 4 apresenta os 10 artigos mais citados na pesquisa sobre *Coffea arabica* e *canephora* na base de dados Web of Science, no período de 2015 a 2024, oferecendo uma perspectiva qualitativa sobre o impacto científico dessas publicações. Esses trabalhos representam a vanguarda do conhecimento na área, destacando temáticas e autores de elevada influência no cenário da pesquisa cafeeira. A presença desses artigos altamente citados reflete as principais preocupações e avanços científicos no campo da pesquisa cafeeira, abrangendo desde a biotecnologia e fisiologia vegetal até as questões ambientais e econômicas. Esses temas estão em consonância com as áreas de estudo mais proeminentes identificadas anteriormente (Tabela 1), evidenciando a convergência entre impacto acadêmico e relevância temática.

Tabela 4. Ranking dos 10 artigos mais citados sobre *Coffea arabica* e *Coffea canephora* na base de dados Web of Science (2015-2024).

Ranking	Título	Periódico	Citações	Ano	Referência
1	Green synthesis of silver nanoparticles using <i>Coffea arabica</i> seed extract and its antibacterial activity	Materials Science and Engineering	437	2016	Dhand et al. 2015

2	The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008-2013): impacts, plausible causes and proposed solutions	Food Security	378	2015	Avelino et al. 2015
3	A bitter cup: climate change profile of global production of Arabica and Robusta coffee	Climatic Change	345	2015	Bunn et al. 2015
4	Effects of foliar application of zinc sulfate and zinc nanoparticles in coffee (Coffea arabica L.) plants	Plant Physiology and Biochemistry	230	2019	Rossi et al. 2019
5	Projected Shifts in Coffea arabica Suitability among Major Global Producing Regions Due to Climate Change	Plos One	215	2015	Ovalle-Riveira et al. 2015
6	Variability of single bean coffee volatile compounds of Arabica and robusta roasted coffees analysed by SPME-GC-MS	Food Research International	191	2018	Caporaso et al. 2018
7	Climate change adaptation of coffee production in space and time	. Climatic Change,	161	2016	Läderach et al. 2016
8	The content of polyphenols in coffee beans as roasting, origin and storage effect	European Food Research and Technology	148	2019	Król et al. 2019
9	Melatonin reduces oxidative stress and promotes drought tolerance in young Coffea arabica L. plants	Agricultural Water Management	146	2019	Campos et al. 2019
10	Long-term elevated air [CO2] strengthens photosynthetic functioning and mitigates the impact of supra-optimal temperatures in tropical Coffea arabica and C. canephora species	Global Change Biology	145	2016	Rodrigues et al. 2016

O artigo com o maior número de citações ‘Green synthesis of silver nanoparticles using Coffea arabica seed extract and its antibacterial activity’, publicado em Materials Science and Engineering, de Dhand et al. (2015) destaca o uso inovador de resíduos da cafeicultura na síntese de nanopartículas de prata. O estudo evidenciou a formação de partículas cristalinas com atividade antibacteriana, reforçando o potencial da nanotecnologia verde como aliada à valorização de subprodutos do café. A expressiva repercussão da pesquisa indica o interesse do meio científico em soluções sustentáveis com aplicação na agricultura e na microbiologia.

Outro estudo de grande impacto, dos autores Avelino et al. (2015) é ‘The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008–2013): impacts, plausible causes and proposed solutions’, de Avelino et al., publicado em Food Security. O trabalho analisa as epidemias de ferrugem do cafeeiro causadas por Hemileia vastatrix, que afetaram severamente países como Colômbia, México, Peru e regiões da América Central. A pesquisa destaca os impactos na produção e nos meios de subsistência de pequenos produtores, relacionando as crises à baixa lucratividade da cultura, ao manejo inadequado e a alterações climáticas, como o aumento das temperaturas mínimas e a redução da amplitude térmica diurna.

A Figura 5 apresenta a rede de co-ocorrência das 50 palavras-chave mais frequentes encontradas nas publicações sobre *Coffea arabica* e *canephora* na base de dados Web of Science (2015-2024), indicando os principais temas e suas interconexões. O cluster azul, central na rede e ancorado por '*Coffee arabica*' e '*Coffee canephora*', concentra termos relacionados à genética, melhoramento e diversidade. Termos como cultivars, genetic diversity, genes, biosynthesis, resistance e evolution demonstram um forte foco nas características intrínsecas das plantas e no desenvolvimento de novas variedades, alinhando-se com a área de Ciências Vegetais identificada na Tabela 1.

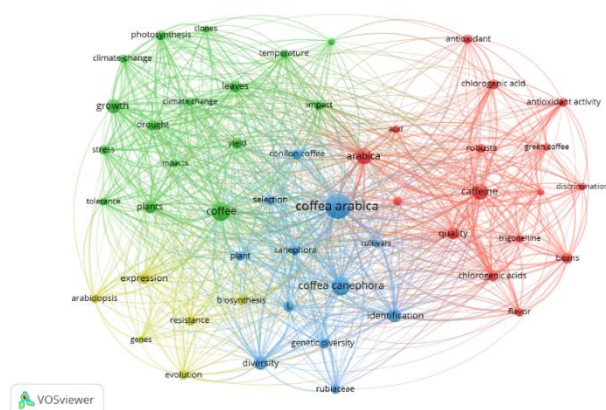


Figura 5. Rede de co-ocorrência das 50 palavras-chave mais frequentes em publicações sobre *Coffea arabica* e *Coffea canephora* na base de dados Web of Science (2015-2024), gerada com VOSviewer.

O cluster vermelho está associado à qualidade do produto e sua composição química. Termos como caffeine, quality, chlorogenic acid, antioxidant, bioactive e roasting indicam uma linha de pesquisa focada na pós-colheita, com ênfase nos atributos sensoriais e nos potenciais benefícios à saúde. Essa abordagem reforça a relevância da área de Tecnologia da Ciência dos Alimentos, no contexto da pesquisa cafeeira. O cluster verde contempla os aspectos agrônômicos, ambientais e de fisiologia vegetal. Palavras-chave como climate change, drought, temperature, stress, growth, photosynthesis, soil e impacts evidenciam preocupação crescente com a adaptação da cultura do café a condições ambientais adversas e aos efeitos das mudanças climáticas. Por fim, o cluster amarelo parece abordar aspectos mais fundamentais de biologia molecular e taxonomia, com termos como rubiaceae e expression. A forte concorrência de *coffee arabica* e *coffee canephora* com palavras-chave de todos os clusters reforça a centralidade dessas espécies na pesquisa. As múltiplas conexões entre os diferentes clusters demonstram a natureza interdisciplinar e interconectada dos estudos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção científica sobre *Coffea arabica* e *C. canephora* cresceu significativamente entre 2015 e 2024, refletindo o interesse crescente por culturas de alto valor econômico. As principais áreas de estudo, Ciências Vegetais, Agronomia e Tecnologia de Alimentos, evidenciam o foco no cultivo, na qualidade e no processamento pós-colheita. A multidisciplinaridade das pesquisas é destacada pela co-ocorrência de palavras-chave relacionadas à genética, mudanças climáticas, estresse abiótico e composição química dos grãos. O Brasil lidera esse cenário, com destaque para universidades públicas e a Embrapa, apoiadas por agências como CNPq e CAPES. Colaborações internacionais com países como Portugal, EUA e França fortalecem o caráter cooperativo e global das pesquisas. Os artigos mais citados refletem temas emergentes e prioritários, como nanotecnologia, manejo de doenças, mudanças climáticas e qualidade do café.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Rerisson do Nascimento; CAVALCANTI, Mônica Tejo; PEREIRA, Emmanuel Moreira; GOMES, Josivanda Palmeira; SILVA, Wilton Pereira da; GONÇALVES, Mônica Correia. **Exploring Cactus Mucilage for Sustainable Food Packaging: a bibliometric review of a decade of research**. Processes, [S.L.], v. 13, n. 6, p. 1830, 10 jun. 2025. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/pr13061830>.
- AVELINO, Jacques; CRISTANCHO, Marco; GEORGIU, Selena; IMBACH, Pablo; AGUILAR, Lorena; BORNEMANN, Gustavo; LÄDERACH, Peter; ANZUETO, Francisco; HRUSKA, Allan J.; MORALES, Carmen. **The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008–2013): impacts, plausible causes and proposed solutions**. Food Security, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 303-321, 11 mar. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12571-015-0446-9>.
- BERNADO, W. DE P.; BARONI, D.F.; RUAS, K.F.; SANTOS, A.R.; SOUZA, S.B. DE; PASSOS, L.C.; FAÇANHA, A.R.; RAMALHO, J.C.; CAMPOSTRINI, E.; RAKOCEVIC, M.; RODRIGUES, W.P. **Ultraviolet radiation underlies metabolic energy reprogramming in *Coffea arabica* and *Coffea canephora* genotypes**. Scientia Horticulturae, v.295, p.110881, 2022. DOI: 10.1016/j.scienta.2022.110881.
- BERTHAUD, J.; CHARRIER, A. **Genetic resources of Coffea**. In: **Coffee -Agronomy**. London: Elsevier Applied Science, 1985. p.1-40. Disponível em: <https://horizon.documentation.ird.fr/exldoc/pleins_textes/pleins_textes_7/b_fdi_53-54/010020483.pdf> Acesso em 14 ago. 2024.
- BRAVIM, D. G.; OLIVEIRA, T. M.; ROSÁRIO, D. K. A.; BATISTA, N. N.; SCHWAN, R. F.; COELHO, J. M.; BERNARDES, P. C. **Inoculation of yeast and bacterium in wet-processed *Coffea canephora***. Food Chemistry, v.400, p.134107, 2023. DOI:

10.1016/j.foodchem.2022.134107.

BUNN, Christian; LÄDERACH, Peter; RIVERA, Oriana Ovalle; KIRSCHKE, Dieter. **A bitter cup: climate change profile of global production of arabica and robusta coffee.** *Climatic Change*, [S.L.], v. 129, n. 1-2, p. 89-101, 13 dez. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10584-014-1306-x>.

CAMPOS, Cleide Nascimento; ÁVILA, Roniel Geraldo; SOUZA, Kamila Rezende Dázio de; AZEVEDO, Lillian Magalhães; ALVES, Jose Donizeti. **Melatonin reduces oxidative stress and promotes drought tolerance in young Coffea arabica L. plants.** *Agricultural Water Management*, [S.L.], v. 211, p. 37-47, jan. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2018.09.025>.

CAPORASO, Nicola; WHITWORTH, Martin B.; CUI, Chenhao; FISK, Ian D. **Variability of single bean coffee volatile compounds of Arabica and robusta roasted coffees analysed by SPME-GC-MS.** *Food Research International*, [S.L.], v. 108, p. 628-640, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2018.03.077>.

CERCA, N.F.; DEPAULA, J.; CALADO, V.M.A.; ANTÔNIO L. MIGUEL, M.; FARAH, A. **Bioactive profile and microbiological safety of Coffea arabica and Coffea canephora beverages obtained by innovative cold extraction methods (cold brews).** *Food Research International*, v.174, p.113667, 2023. DOI: 10.1016/j.foodres.2023.113667.

CHIALVA, M.; PATONO, D.L.; SOUZA, L.P. DE; NOVERO, M.; VERCELLINO, S.; MAGHREBI, M.; MORGANTE, M.; LOVISOLO, C.; VIGANI, G.; FERNIE, A.; FIORILLI, V.; LANFRANCO, L.; BONFANTE, P. **The mycorrhizal root-shoot axis elicits Coffea arabica growth under low phosphate conditions.** *New Phytologist*, v.239, p.271–285, 2023. DOI: 10.1111/nph.18946.

CLARIVATE. **Bases de Dados para a busca de Artigos e Análises Bibliométricas.** 2020. Disponível em: Typography (capes.gov.br). Acesso em: 20 ago. 2024.

CNC. Conselho Nacional do Café. **Dia Internacional do Café: a importância do café brasileiro no cenário mundial.** Disponível em: <<https://cncafe.com.br/dia-internacional-do-cafe-a-importancia-do-cafe-brasileiro-no-cenario-mundial/>>. Acesso em: 25 ago. 2024.

CORRÊA, N.F.; FILHO, A.C.P.; OLIVEIRA RIBEIRO, V. DE; DIODATO, J.O. **Cienciometria e bibliometria do estudo de geotecnologias e saneamento na região de Porto Murtinho-MS.** *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v.18, p.e04937, 2024. DOI: 10.24857/RGSA.V18N2-066.

DHAND, Vivek; SOUMYA, L.; BHARADWAJ, S.; CHAKRA, Shilpa; BHATT, Deepika; SREEDHAR, B.. **Green synthesis of silver nanoparticles using Coffea arabica seed extract and its antibacterial activity.** *Materials Science And Engineering: C*, [S.L.], v. 58, p. 36-43, jan. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.msec.2015.08.018>.

ECK, N.J. VAN AND WALTMAN, L., 2010. **Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping.** *Scientometrics*, 84(2), pp.523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>

ECK, N.J. VAN AND WALTMAN, L., 2014. **Visualizing bibliometric networks.** In: Y. Ding,

R. Rousseau and D. Wolfram, eds. Measuring Scholarly Impact: Methods and Practice. Springer, pp.285–320. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13

FILHO, A. C. V. **Implicações dos tipos de corte e do comprimento das estaquinhas clonais na produção de mudas de cafeeiro conilon**. 2020. 1-113 p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual do Norte Fluminense.

JULCA-OTINIANO, A.; ALVARADO-HUAMÁN, L.; BORJAS-VENTURA, R.; CASTRO-CEPERO, V.; LEÓN ROJAS, F.; VALDERRAMA PALACIOS, D.; BELLO AMEZ, S.. **Variedades de café (Coffea arabica), una revisión y algunas experiencias en el Perú**. Revista De Investigación E Innovación Agropecuaria Y De Recursos Naturales, 30 Aug. 2023. v. 10, n. 2, p. 134–155. DOI: <https://doi.org/10.53287/ruyx4519vm15b>.

KRÓL, Katarzyna; GANTNER, Magdalena; TATARAK, Aleksandra; HALLMANN, Ewelina. **The content of polyphenols in coffee beans as roasting, origin and storage effect**. *European Food Research And Technology*, [S.L.], v. 246, n. 1, p. 33-39, 6 nov. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-019-03388-9>.

LÄDERACH, Peter; RAMIREZ–VILLEGAS, Julian; NAVARRO-RACINES, Carlos; ZELAYA, Carlos; MARTINEZ–VALLE, Armando; JARVIS, Andy. **Climate change adaptation of coffee production in space and time**. *Climatic Change*, [S.L.], v. 141, n. 1, p. 47-62, 26 out. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10584-016-1788-9>.

MANNINO, G.; KUNZ, R.; MAFFEI, M.E. **Discrimination of Green Coffee (Coffea arabica and Coffea canephora) of Different Geographical Origin Based on Antioxidant Activity**, High-Throughput Metabolomics, and DNA RFLP Fingerprinting. *Antioxidants*, v.12, 2023. DOI: 10.3390/antiox12051135.

MARQUES, I.; GOUVEIA, D.; GAILLARD, J.C.; MARTINS, S.; SEMEDO, M.C.; LIDON, F.C.; DAMATTA, F.M.; RIBEIRO-BARROS, A.I.; ARMENGAUD, J.; RAMALHO, J.C. **Next-Generation Proteomics Reveals a Greater Antioxidative Response to Drought in Coffea arabica Than in Coffea canephora**. *Agronomy*, v.12, p.148, 2022. DOI: 10.3390/agronomy12010148.

MELESE, Y. Y.; KOLECH, S. A. Coffee (Coffea arabica L.): **Methods, Objectives, and Future Strategies of Breeding in Ethiopia—Review**. *Sustainability*, 29 Sep. 2021. v. 13, n. 19, p. 10814. DOI: 10.3390/su131910814.

MÉNDEZ-HERNÁNDEZ, H.A.; GALAZ-ÁVALOS, R.M.; QUINTANA-ESCOBAR, A.O.; PECH-HOIL, R.; COLLÍ-RODRÍGUEZ, A.M.; SALAS-PERAZA, I.Q.; LOYOLA-VARGAS, V.M. **In Vitro Conversion of Coffea spp. Somatic Embryos in SETISTM Bioreactor System**. *Plants*, v.12, p.3055, 2023. DOI: 10.3390/plants12173055.

NÁPOLES-VINENT, S.; MILANÉS-RIQUENE, S.; HERNÁNDEZ-FORTE, I.; MORALES-MENA, B.; NÁPOLES-GARCÍAS, M.C. **Rhizobia increases the germination of Coffea arabica and Coffea canephora seeds. Second evidence in Cuba**. *Agronomía Mesoamericana*, v.33, p.45719–45719, 2022. DOI: 10.15517/am.v33i1.45719.

OVALLE-RIVERA, Oriana; LÄDERACH, Peter; BUNN, Christian; OBERSTEINER, Michael; SCHROTH, Götz. **Projected Shifts in Coffea arabica Suitability among Major Global**

Producing Regions Due to Climate Change. Plos One, [S.L.], v. 10, n. 4, p. e0124155, 14 abr. 2015. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0124155>.

RODRIGUES, Weverton P.; MARTINS, Madlles Q.; FORTUNATO, Ana S.; RODRIGUES, Ana P.; SEMEDO, José N.; SIMÕES-COSTA, Maria C.; PAIS, Isabel P.; LEITÃO, António E.; COLWELL, Filipe; GOULAO, Luis. **Long-term elevated air [CO₂] strengthens photosynthetic functioning and mitigates the impact of supra-optimal temperatures in tropical Coffea arabica and C. canephora species.** Global Change Biology, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 415-431, 18 nov. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.13088>.

ROSSI, Lorenzo; FEDENIA, Lauren N.; SHARIFAN, Hamidreza; MA, Xingmao; LOMBARDINI, Leonardo. **Effects of foliar application of zinc sulfate and zinc nanoparticles in coffee (Coffea arabica L.) plants.** Plant Physiology And Biochemistry, [S.L.], v. 135, p. 160-166, fev. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plaphy.2018.12.005>.

SOUSA, P.; VIEIRA, H.; SANTOS, E.; VIANA, A.; BOAECHAT, M.; PARTELLI, F. **Coffea canephora: Heterotic Crosses Indicated by Molecular Approach.** Plants, v.11, p.3023, 2022. DOI: 10.3390/plants11223023.

SOUZA, F.F; SANTOS, J.C.F; COSTA, J. N. M; SANTOS, M. M. **Características das principais variedades de café cultivadas em Rondônia. 2004.** Infoteca-e: Repositório de Informação Tecnológica. Embrapa Rondônia, 2004. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/906832>. Acesso em: 18 ago. 2024.

VIEIRA LYRIO, M.V.; PEREIRA DA CUNHA, P.H.; DEBONA, D.G.; AGNOLETTI, B.Z.; ARAÚJO, B.Q.; FRINHANI, R.Q.; FILGUEIRAS, P.R.; PEREIRA, L.L.; RIBEIRO DE CASTRO, E.V. **SHS-GC-MS applied in Coffea arabica and Coffea canephora blend assessment.** Analytical Methods, v.15, p.3499–3509, 2023. DOI: 10.1039/d3ay00510k.