



## MÉTODOS DE CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO CAFÉ ROBUSTA

### METHODS FOR QUALITY CLASSIFICATION OF ROBUSTA COFFEE

#### Josia Ludtke

Universidade Federal de Rondônia - UNIR, Brasil  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-2019-6803>  
E-mail: [josialudtke@gmail.com](mailto:josialudtke@gmail.com)

#### Enrique Anastácio Alves

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Rondônia- EMBRAPA-RO, Brasil  
Orcid link: <https://orcid.org/0000-0001-9120-6749>  
E-mail: [enrique.alves@embrapa.br](mailto:enrique.alves@embrapa.br)

#### Suzenir Aguiar da Silva

Universidade Federal de Rondônia - UNIR, Brasil  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4748-3970>  
E-mail: [suzi@unir.br](mailto:suzi@unir.br)

#### Lúcia Helena de Oliveira Wadt

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Rondônia- EMBRAPA-RO, Brasil  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5018-7550>  
E-mail: [lucia.wadt@embrapa.br](mailto:lucia.wadt@embrapa.br)

**Submetido:** 10 out. 2025

**Aprovado:** 15 abr. 2026

**Publicado:** 29 maio 2026

#### E-mail para correspondência:

[josialudtke@gmail.com](mailto:josialudtke@gmail.com)

**Resumo:** O café Robusta (*Coffea canephora*) tem ganhado relevância no mercado de cafés de qualidade, porém ainda há lacunas quanto à padronização de métodos específicos para avaliação da qualidade da bebida, considerando suas particularidades químicas, físicas e sensoriais. O presente estudo tem como objetivo descrever as metodologias utilizadas para a classificação de qualidade de bebida da espécie *Coffea canephora* a partir de uma revisão sistemática. A revisão foi conduzida com base no protocolo PRISMA, utilizando critérios orientadores PICOS. A busca foi realizada na base Web of Science, por meio de combinações de palavras-chave relacionadas à qualidade da bebida, classificação e avaliação de *Coffea canephora*. Foram identificados 28 estudos, aos quais foram aplicados critérios de exclusão: duplicidade, publicação anterior a 2015, indisponibilidade do texto completo, ausência de metodologia voltada à avaliação da qualidade da bebida e não inclusão da espécie *Coffea canephora*. Com auxílio do software Rayyan foram selecionadas 10 produções científicas para avaliação. Os resultados indicaram predominância de métodos físico-químicos em estudos



voltados à produção e de métodos sensoriais em pesquisas direcionadas à percepção do consumidor. Conclui-se que a integração entre avaliações laboratoriais e sensoriais é essencial para ampliar a confiabilidade, a comparabilidade e a aplicabilidade dos protocolos de classificação da qualidade da bebida de *C. canephora*.

**Palavras-chave:** *Coffea canephora*; qualidade de bebida; métodos de avaliação.

**Abstract:** Robusta coffee (*Coffea canephora*) has gained relevance in the quality coffee market; however, gaps remain regarding the standardization of specific methods for beverage quality assessment, considering its chemical, physical, and sensory particularities. This study aimed to describe the methodologies used to classify the beverage quality of *Coffea canephora* through a systematic literature review. The review was conducted according to the PRISMA protocol, using PICOS criteria. Searches were performed in the Web of Science database using keyword combinations related to beverage quality, classification, and assessment of robusta coffee. A total of 28 studies were identified. Exclusion criteria included duplicates, studies published before 2015, unavailable full texts, studies without beverage quality assessment methods, and studies that did not include *Coffea canephora*. With the aid of Rayyan software, 10 scientific publications were selected for analysis. The results indicated a predominance of physicochemical methods in studies focused on production and sensory methods in studies related to consumer perception. It is concluded that integrating laboratory and sensory approaches is essential to improve the reliability, comparability, and applicability of protocols for assessing the beverage quality of *C. canephora*.

**Keywords:** *Coffea canephora*; cup quality; evaluation methods.

## Introdução

A produção mundial de café é composta quase em sua totalidade por duas espécies mais importantes em termos econômicos, *C. arabica* com ~55% e *C. canephora* ~44% da produção mundial <sup>(1)</sup>. Esse cenário é fruto do avanço significativo na produção de *C. canephora* nas últimas três décadas, passando de ~25% no início da década de 1990 para ~44% em 2023 <sup>(2)</sup>.

A espécie *C. canephora* caracteriza-se por duas variedades botânicas cultivadas comercialmente: conilon e robusta. Ambas possuem características morfológicas peculiares. Em comparação com a variedade Conilon, a Robusta apresenta maior vigor vegetativo, menor tolerância ao déficit hídrico, crescimento ereto, folhas e frutos maiores, maturação mais tardia, e maior tolerância a pragas e doenças <sup>(3)</sup>.

Historicamente a espécie *C. canephora* foi associada à imagem de produto com menor qualidade. No passado era cultivada com o menor custo de produção possível, contribuindo



para baixa qualidade do café produzido, levando para a xícara características não apreciadas ou mesmo não reconhecidas pelos consumidores. A adoção de tecnologias no processo produtivo e consequente melhoria na qualidade da bebida foram impulsionadas pelo elevado potencial produtivo e valorização desses cafés <sup>(3)</sup>.

Identificar os atributos que expressam a qualidade do café e compreender os fatores que os influenciam fornece subsídios para o manejo da cultura e para a valorização do produto <sup>(4,5,6)</sup>.

Ainda, o conhecimento sobre métodos de preparo e avaliação que se adequem a cada variedade de café influencia diretamente na qualidade da bebida, considerando que cada espécie apresenta características únicas, especialmente relacionadas às suas configurações químicas, as quais, dependendo da forma de secagem ou fermentação, torra, moagem e preparo da bebida resultam em compostos químicos que podem agradar ou não o consumidor final <sup>(7)</sup>.

Produtores experientes normalmente conseguem definir o momento em que o café alcançou o ponto de colheita apenas observando as características físicas, o que pode ser reproduzido em estudos utilizando análises de imagens com inteligência artificial e correlacionado com atributos sensoriais. Essa abordagem pode contribuir, por exemplo, para a caracterização de híbridos ou novas variedades disponíveis no mercado, cujos atributos ainda não estão amplamente difundidos entre os cafeicultores <sup>(8)</sup>.

Em cafés submetidos à fermentação induzida, a escolha do microrganismo fermentador, não é uma tarefa simples para o produtor rural, pois diferentes microrganismos podem gerar alterações metabólicas específicas resultando em compostos químicos distintos em diferentes percepções sensoriais pelos consumidores. Assim, comumente pesquisadores realizam testes com avaliações químicas e sensoriais, para correlacionar componentes e características químicas com qualidade de bebida e por conseguinte, buscar microrganismos que podem gerar esses atributos durante o processo de fermentação <sup>(9)</sup>.

Agnoletti et al. <sup>(9)</sup> destacam que existem muitos estudos sobre efeitos da fermentação em *Coffea arabica*. No entanto para a espécie *Coffea canephora* a realidade é diferente. Deve-se levar em consideração que seu genoma, composição química, bem como práticas de cultivo e pós-colheita têm sido muito menos estudados em comparação com a *C. arabica*. Costa et al. <sup>(5)</sup> notaram a escassez de estudos relacionados a informações colorimétricas de



café canéfora quando comparado ao arabica, o que implica em consequência, em pouca exploração sobre os métodos de análises de qualidade de bebida que se adequem a espécie.

Diante disso, este estudo teve como objetivo reunir informações sobre os métodos utilizados para avaliação da qualidade da bebida de *Coffea canephora*, com foco na identificação daqueles mais relacionados aos diferentes perfis de produção e consumo.

## Métodos

A revisão foi desenvolvida em duas etapas. A primeira consistiu em uma abordagem geral da literatura sobre os principais métodos disponíveis para classificação da qualidade do café. Na sequência, foi realizada uma pesquisa bibliográfica exploratória com foco nos métodos de classificação da qualidade da bebida de café Robusta, seguindo o protocolo PRISMA <sup>(10)</sup>, critérios orientadores PICOS e utilizando o software Rayyan para análise dos dados coletados. Esta ferramenta apresenta significativas contribuições para pesquisas de revisões sistemáticas.

Estratégia de busca bibliográfica: levantamento de publicações científicas relacionadas à análise de qualidade de bebida de *Coffea canephora*, encontradas na base de dados Web of Science, datadas dos últimos 10 anos (2015-2025), com busca por meio das palavras-chave: 1)  $TS=(robusta\ coffee* OR\ Coffea\ canephora) AND TS=(coffee\ quality) AND TS=(classification* OR\ grading* OR\ analysis)$ ; e 2)  $TS=(Coffea\ canephora* OR\ robusta\ coffee) AND TS=(quality\ assessmen* OR\ coffee\ grading* OR\ quality\ classification)$ .

Os resultados foram triados e analisados com auxílio do software Rayyan. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, foi elaborado o fluxograma PRISMA.

Triagem: após remoção de publicações duplicadas, foram excluídos os artigos publicados antes de 2015. Em seguida, realizou-se a leitura dos materiais e métodos, bem como dos resultados. Os artigos que não apresentaram metodologias relacionadas a avaliação da qualidade da bebida foram removidos. Por fim realizou-se a leitura completa dos artigos para identificação dos objetivos dos estudos, dos tipos de análise e dos métodos de avaliação da qualidade da bebida do café.

Critérios de inclusão: utilizou-se a metodologia de investigação PICOS para seleção dos artigos a serem incluídos, conforme Figura 1.

**Figura 1 - Critérios de inclusão utilizados para elegibilidade.**

<b>PICOS</b>	<b>Características do estudo</b>
População:	Artigos sobre avaliação de qualidade de bebida de <i>Coffea canephora</i> .
Intervenção:	Uso de métodos sensoriais, químicos, físicos, físico-químicos para avaliação ou classificação da qualidade de bebida.
Comparação:	Comparação dos diferentes métodos de avaliação e classificação de qualidade de bebida.
Resultados:	Identificação das metodologias mais utilizadas para avaliação da qualidade de bebida do café robusta e os objetivos das pesquisas.
Desenho do estudo:	Artigos publicados entre 2015 e 2025, disponíveis na base de dados Web Of Science que aplicaram ou compararam diferentes métodos para avaliação de qualidade de bebida de café robusta ( <i>Coffea canephora</i> ).

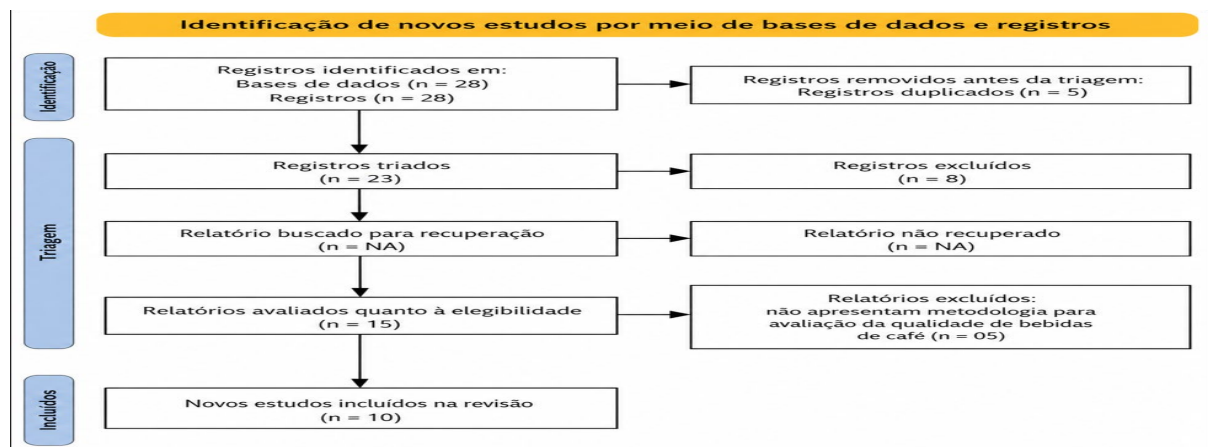
Fonte: Elaborado pelos autores, (2025).

Critérios de Exclusão: 1) publicações duplicadas, 2) estudos anteriores a 2015, 3) trabalhos cujo texto completo não está disponível para consulta, 4) estudos que não apresentam metodologia de avaliação de qualidade de bebida, e 5) Publicações que tratam exclusivamente da espécie *Coffea arabica*.

A extração de dados foi realizada considerando: 1) autor, 2) objetivo da análise, 3) tipo de análise, 4) tipo de método, 5) espécie avaliada, e 6) ano da publicação.

A busca sistemática na base de dados resultou em 28 artigos. Desses, cinco eram duplicatas, oito datavam-se anterior a 2015 e cinco não apresentavam metodologia de avaliação de qualidade de bebida de café. Em razão disso, foram selecionados 10 estudos para compor esta análise, conforme demonstrado no fluxograma de PRISMA (Figura 2).

Figura 2 - Fluxograma de PRISMA.



Fonte: Elaborado pelos autores, (2025).

## Desenvolvimento do tema proposto

### Metodologias Para Classificação De Qualidade Do Café

Atualmente, existem diversos métodos para classificar a qualidade da bebida do café. Cada metodologia se baseia na avaliação de características específicas dos grãos ou da bebida preparada. A adoção desses métodos depende do objetivo da análise, do tipo de café e do perfil do mercado, não havendo um sistema universal para padronizar a utilização dos protocolos <sup>(11)</sup>.

Esses métodos em sua grande maioria podem ser divididos em análises físicas, químicas, físico-químicas e sensoriais. As análises físicas observam aspectos visuais como cor e granulometria do grão; as químicas, compostos fenólicos, alcaloides e outros; as físico-químicas, condutividade elétrica, sólidos solúveis totais e outros; e as sensoriais, estão ligadas aos sentidos humanos, ou seja, organolépticas, como aroma e retrogosto <sup>(5,12,13)</sup>.

É importante ressaltar que as características químicas podem ser descritas por meio da degustação ou análise olfativa, uma vez que sabor e aroma estão extremamente relacionados aos compostos químicos presentes no grão ou produzidos durante a torração e preparo da bebida. Por exemplo, o aroma de caramelo pode estar associado a presença de maltol. Não obstante, é comum que estudos referentes à qualidade de bebida e protocolos



reconhecidos nacionalmente ou internacionalmente utilizem mais de um método de avaliação e os correlacionem entre si <sup>(13)</sup>.

### **Classificação Oficial Brasileira (COB)**

A Instrução Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003, traz o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café Beneficiado Grão Cru. Nesta metodologia são realizadas análises físicas e sensoriais, classificando o café em categoria, subcategoria, grupo, subgrupo, classe e tipo <sup>(12)</sup>.

#### **Análise física**

Nessa análise os grãos são avaliados para realizar o enquadramento da categoria, subcategoria, classe e tipo, considerando respectivamente a espécie, granulometria e formato, cor e por fim quantidade de defeitos <sup>(12)</sup>. Considera-se:

Categoria: de acordo com a espécie, pode pertencer a categoria 1 (*Coffea arabica*) ou categoria 2 (*Coffea canephora*) <sup>(12)</sup>.

Subcategoria: de acordo com o formato e granulometria poderá ser chato (chato graúdo, chato médio ou chato miúdo) ou moca (moca graúdo, moca médio ou moca miúdo) <sup>(12)</sup>.

Classe: Verde Azulado e Verde Cana, verde, amarelada, amarela, marrom, chumbado, esbranquiçada e discrepante <sup>(12)</sup>.

Tipo: enquadrado de acordo com o percentual de defeitos, matérias estranhas e impurezas. São considerados defeitos com suas respectivas (quantidades/equivalência): grão preto (1/1), grãos ardidos (2/1), conchas (3/1), grãos verdes (5/1), grãos quebrados (5/1), grãos brocados (2 a 5/1), grãos mal granados ou chochos (5/1). Para matérias estranhas e impurezas, consideram-se: cocos, marinheiros, paus, pedras e torrões grandes, regulares ou pequenos, casca grande e pequena <sup>(12)</sup>.

Muito embora não seja critério direto da classificação, há avaliação do teor de umidade (que não pode exceder 12,5%) e porcentagem de matérias estranhas e impureza (limite permitido de 1%). Haverá desclassificação temporárias dos grãos que excedam esses limites ou ainda apresentem quantidade maior que: 50 grãos pretos ou 100 grãos ardidos ou 100



grãos preto verde ou 300 defeitos (com exceção dos grãos quebrados, mal granados, conchas, miolos de concha e os brocados limpos) <sup>(12)</sup>.

Será desclassificado em definitivo, não permitindo utilização para consumo humano ou animal aqueles que apresentarem riscos ao consumidor como: predominância de mofo; má conservação; odor que cause estranheza que não seja comum ao produto; e presença de características químicas prejudiciais à saúde, seja de resíduos de fitossanitários, micotoxinas e outros que possam causar danos à saúde que não estejam dentro dos limites permitidos pela legislação vigente; e ainda a incidência de sementes tóxicas. Cabe ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a decisão do destino final de lotes que apresentem quaisquer dessas características <sup>(12)</sup>.

### **Análise sensorial (bebida)**

Nessa análise o café é preparado para realizar a prova de xícara, onde há o enquadramento quanto ao grupo e subgrupo, considerando aroma e sabor, sendo as possibilidades de acordo com a IN nº 08 de 2003 <sup>(12)</sup>:

Grupo I: arabica; Grupo II: robusta

Subgrupos do grupo I: são sete as possibilidades, sendo bebidas finas (estritamente mole, mole, apenas mole, duro) e bebidas fencadas (riado, rio e rio zona).

Subgrupos do grupo II: são quatro (excelente, boa, regular e anormal).

Este método é utilizado tradicionalmente no Brasil, uma vez que oferece as premissas necessárias para classificação e certificação do café habilitando-o ou não para comercialização <sup>(7)</sup>.

### **Protocolo Coffee Quality Institute (CQI)**

Também conhecido como protocolo de degustação de cafés robustas finos, protocolo CQI foi publicado em 2010 pela Coffee Quality Institute (CQI), em uma ação conjunta com a Ugandan Coffee Development Authority (UCDA) <sup>(14)</sup>.

Este método baseia-se na preferência do degustador que deve ter em mente o objetivo da análise, a fim de buscar cafés que melhor atendam a este. No protocolo CQI o preparo do café é realizado considerando as características específicas dos cafés Robustas, como por exemplo o perfil de torra ideal e medida (concentração) <sup>(14)</sup>.



São avaliados 10 atributos nas amostras deste protocolo: Fragrância/Aroma, Sabor, Retrogosto, Relação Salinidade/Acidez, Relação Amargor/Doçura, Sensação na Boca, Equilíbrio, Uniformidade, Limpeza e Conjunto. O avaliador deve atribuir nota para cada atributo que variam de 0 a 10, sendo que notas menores que 5,75 aplica-se apenas a cafés comerciais. Na pontuação total, cafés que obtiverem nota superior a 80 são considerados robustas finos <sup>(14)</sup>.

### **Léxico Sensorial**

Apesar de não ser uma ferramenta para classificar qualidade do café atribuindo valores aos defeitos, pode ser utilizada como auxiliar para tal, desenvolvida pela World Coffee Research, também é conhecido como roda de sabores, o léxico sensorial possibilita ao degustador dar nome ao sabor, aroma ou sensação na boca que está sentindo, por meio de referência a sabores conhecidos, podendo atribuir valor de intensidade para tais atributos que variam em uma escala de 0 a 15 <sup>(15)</sup>.

Esta ferramenta foi desenvolvida com base nas características do *C. arabica* compreendendo suas particularidades. Está disponível ao público há mais de 20 anos, porém em sua primeira edição muitos atributos eram extremamente restritos ao local de desenvolvimento, diminuindo sua usabilidade de forma ampla no mundo. Em sua segunda edição, publicada em outubro de 2017, os desenvolvedores, buscaram acrescentar características (referências) disponíveis globalmente, além de ampliar para 110 a gama de possibilidades de atributos sensoriais <sup>(15)</sup>.

### **Teste Check All That Apply (CATA)**

Apesar de não ser um método desenvolvido especificamente para avaliação de qualidade do café, é amplamente utilizado na indústria alimentícia, por ser de fácil uso e seus resultados expressarem o perfil dos consumidores e do produto avaliado. O teste CATA baseia-se na aplicação de um questionário ao avaliador contendo uma lista com diversos descritores do produto que está em avaliação, sendo essas características sensoriais capazes de descrevê-lo, geralmente não há restrição em relação a quantidade de descritores que podem ser selecionados, por isso esse teste é chamado de “marque tudo que se aplica” <sup>(16)</sup>.

Esse método é utilizado pela indústria alimentícia como um todo e por sua facilidade de aplicação pode ser direcionado ao público comum. Embora não forneça escalas de

intensidade, a aplicação do CATA permite obter informações sobre a percepção do público consumidor semelhantes às obtidas por painéis de avaliadores treinados. Consiste em uma ferramenta valiosa na coleta de informações sensoriais ou de preferência do público atendendo a demanda de empresas. Mesmo obtendo resultados semelhantes sugere-se que este método seja aplicado em complemento as pesquisas com provadores treinados <sup>(17)</sup>.

### Coffee Value Assessment (CVA)

Este protocolo publicado em 2024 pela Specialty Coffee Association (SCA), surgiu como a evolução do Sistema de Degustação da SCA de 2004, que avalia o valor do café de forma integrada, considerando os atributos que valorizam o café tornando-o café especial <sup>(18)</sup>.

De acordo com a SCA <sup>(18)</sup> o protocolo CVA consiste em quatro avaliações, sendo física, sensorial descritiva, afetiva e extrínseca:

Avaliação física: observam-se cor, defeitos, teor de umidade e tamanho dos grãos de café verde, conforme a Figura 3. Essa avaliação deve ser realizada sem a participação dos degustadores, afim de evitar vieses.

Figura 3 - Formulário para avaliação física do café (CVA).

Avaliação do Valor do Café (CVA) da SCA

Nome .....  
Data .....  
Objetivo .....

**Formulário Físico**

Com base em uma amostra de 350g

AMOSTRA Nº \_\_\_\_\_

Cor  Azul-esverdeado  Verde-azulado  Verde  Esverdeada  Amarelo-esverdeado  Amarelo pálido  Amarelada  Amarronzada

Defeitos físicos	CATEGORIA 1	Contagem de defeitos	Defeitos totais	CATEGORIA 2	Contagem de defeitos	Defeitos totais	TOTAL DE DEFEITOS DO CAFÉ VERDE
	Grão preto (1:1)	_____	_____	Parcialmente preto (3:1)	_____	_____	_____
	Grão ardido (1:1)	_____	_____	Parcialmente ardido (3:1)	_____	_____	
	Coco (1:1)	_____	_____	Pergaminho (5:1)	_____	_____	
	Danificado por fungo (1:1)	_____	_____	Bóia (5:1)	_____	_____	
	Matéria estranha (1:1)	_____	_____	Imaturo (5:1)	_____	_____	
	Grão severamente brocado (5:1)	_____	_____	Grão chocho (5:1)	_____	_____	
				Concha (5:1)	_____	_____	
				Quebrado/Lascado/Cortado (5:1)	_____	_____	
				Casca (5:1)	_____	_____	
				Grão levemente brocado (10:1)	_____	_____	
	Total de defeitos da categoria 1	_____	_____	Total de defeitos da categoria 2	_____	_____	

Umidade \_\_\_\_\_ %

Tamanho

#10 _____ g _____ %	#13 _____ g _____ %	#16 _____ g _____ %	#19 _____ g _____ %	#22 _____ g _____ %
#11 _____ g _____ %	#14 _____ g _____ %	#17 _____ g _____ %	#20 _____ g _____ %	#23 _____ g _____ %
#12 _____ g _____ %	#15 _____ g _____ %	#18 _____ g _____ %	#21 _____ g _____ %	

Fonte: SCA 2024 <sup>(18)</sup>.

Avaliação sensorial descritiva: avalia-se fragrância, aroma, sabor, retrogosto, acidez, doçura e sensação na boca, por meio de ferramentas como a roda de sabores e formulários onde



marca-se as opções encontradas durante a avaliação (CATA), nesta, define-se valores de intensidade através de escalas e ainda dá a liberdade para que sejam acrescentados descritores <sup>(18)</sup>.

Avaliação afetiva: está intimamente relacionada a preferência do degustador ou do mercado ao qual este está representando ou atendendo, esta avaliação é subjetiva, onde pontua-se em uma escala de 0 a 9 a impressão de qualidade <sup>(18)</sup>.

Avaliação extrínseca: nesta são anotadas características que podem tornar um café especial ou atrativo, mas que não sejam relacionados a experiência de consumo em si, como por exemplo, local de origem, forma de processamento, certificações, dentre outras diversas características que o avaliador julgar importantes para o público alvo <sup>(18)</sup>.

Ainda, os autores, sugerem o uso de ferramentas como Léxico Sensorial e descritores CATA como referências para avaliação CVA. As avaliações geram pontuações que variam de 0 a 9 e posteriormente são aplicadas em uma equação linear, cujo resultado máximo é 100 <sup>(18)</sup>.

Apesar de ainda estar em fase de desenvolvimento, a SCA espera que as informações já divulgadas, ainda que de maneira provisória e parcial, sejam adotadas como padrão para substituição do seu protocolo de 2004. Porém, como está em construção, ainda não foram realizados testes para espécies além do café arábica, os desenvolvedores acreditam que as avaliações de atributos sensoriais podem ser empregadas para a espécie canéfora, no entanto, o mesmo não pode ser dito com relação aos atributos físicos, uma vez que as características avaliadas nesses atendem mais especificamente as particularidades da espécie arábica <sup>(18)</sup>.

### **Programa de Certificação ABIC**

No Brasil, cerca de 72% do café consumido (torrado e moído), possui o selo de certificação da Associação Brasileira de Indústria de Café (ABIC), neste são realizadas avaliações, físicas, sensoriais e extrínsecas (aquelas que não se referem diretamente ao grão ou bebida) <sup>(19)</sup>.

As análises são referentes às características que dizem respeito à pureza e qualidade, e sustentabilidade, onde além do produto final analisa-se também os processos de compra, armazenamento, blendagem, torra, moagem, embalagem e expedição, controle de pragas e



médico e saúde ocupacional, seguindo a legislação vigente, principalmente a Portaria SDA nº 570, de 9 de maio de 2022 que estabelece o padrão oficial de classificação do café torrado<sup>(19)</sup>.

O selo ABIC traz informações relacionadas ao tipo de certificação (pureza e qualidade ou sustentabilidade), estilo de bebida (especial, gourmet, superior, tradicional ou extraforte), identificação do organismo certificador e QR-Code para verificação de conformidade e características do produto<sup>(19)</sup>.

O Protocolo Brasileiro de Avaliação Sensorial dos Cafés Torrados (ASCT), lançado oficialmente em 2023, atualizou a metodologia sobre avaliação de cafés torrados no Brasil. A ASCT acompanha a evolução tecnológica em toda a cadeia produtiva do café ao redor do mundo constituindo-se uma ferramenta de controle de qualidade e desenvolvimento científico, tornando possível uma descrição mais assertiva dos caracteres sensoriais. Isso facilita o diálogo com consumidores (ABIC, 2024)<sup>(20)</sup>.

As diretrizes da ASCT proporcionam segurança ao consumidor. A “categoria” define uma ordem de qualidade entre os cafés enquanto o estilo traduz uma concepção de preferência sensorial, sem estabelecer uma ordem ou categoria. O Protocolo ASCT baseia-se nas normas científicas de análise sensorial, constituindo-se em uma ferramenta descritiva não estabelecendo uma ordem de “melhor ou pior” (ABIC, 2024)<sup>(20)</sup>.

### **Testes Laboratoriais**

Em laboratório, realizam-se avaliações físico-químicas, que se correlacionam às características que predizem a qualidade de bebida do café, como pH, acidez titulável e composição química, onde os dados coletados passam por análises estatísticas<sup>(13, 21)</sup>.

A evolução e a facilidade de acesso às ciências da computação para análise de dados possibilitaram o surgimento da quimiometria. Essa área de conhecimento da química possibilita uma leitura ampla de um grande conjunto de dados mesmo que sejam complexos. Permite analisar muitas variáveis de forma simultânea extraindo as informações químicas<sup>(22)</sup>.

Duas técnicas de análises de dados têm demonstrado grande potencial em pesquisas da parte química do café. A espectroscopia na região do infravermelho médio (FTIR - Fourier Transform Infrared Spectroscopy) e a ressonância magnética nuclear (RMN). Ambas permitem obter uma grande quantidade de dados numa mesma aferição. O espectro FTIR é



capaz de englobar milhares de variáveis ao passo que o espectro de RMN de alta resolução pode conter dezenas de milhares de informações referentes a composição do café <sup>(23)</sup>.

Nesse cenário, a quimiometria desempenha papel fundamental ao possibilitar a correlação entre a composição química e os diferentes parâmetros da cadeia produtiva, mostrando-se relevante em estudos voltados à identificação de atributos sensoriais ou à avaliação de etapas industriais que impactam a qualidade final do café. Dada a complexidade do perfil cromatográfico da bebida em consequência da presença de inúmeros compostos químicos, os métodos quimiométricos tornam-se ferramentas essenciais para a interpretação e extração de informações a partir dos dados gerados <sup>(24)</sup>.

Lyrio *et al.* <sup>(25)</sup>, ao determinar o perfil químico volátil das espécies *C. arabica* e *C. canephora* var. conilon identificaram 97 compostos. Desse total, 69 expressaram diferença significativa entre as duas espécies de café. As classes que mais diferiram entre o conilon e o arabica foram os ácidos carbixílicos, fenóis e furanos. O arabica apresenta maiores quantidades de ácidos carboxílicos, cetonas, piranonas e furanonas. Já o café conilon possui maior concentração de fenóis, pirazinas, anidridos, furanos, álcoois, xantinas, ésteres, tiazóis, pirimidinas, tiofenos, pirróis e piridinas.

A espectroscopia no Infravermelho Próximo (NIR) baseia-se na interação entre a radiação eletromagnética e a amostra, ocorrendo em comprimentos de onda situados entre 780 e 2500 nm. Estes espectros seguem um padrão que caracteriza um tipo de impressão digital percorrendo as frequências de onda. Os cafés robustas produzidos por produtores tradicionais expressaram diferenças no perfil químico quando comparado àqueles produzidos por indígenas, podendo indicar sua origem <sup>(26)</sup>.

Em um estudo conduzido por Baqueta *et al.* <sup>(27)</sup>, foram analisadas 527 amostras de café utilizando a espectroscopia no infravermelho próximo (NIR) associada à quimiometria. Esse método possibilitou a distinção nítida entre o *Coffea canephora* e o *C. arabica*. Foi possível também distinguir as variedades botânicas Robusta, Conilon, híbridos e Robusta Apoatã produzidas no estado de Rondônia. Essa técnica também permitiu identificar a região de produção como Rondônia, Espírito Santo ou Bahia. Estes resultados demonstram que a espectrometria NIR consiste em um método mais simples que os tradicionais utilizados em laboratório.



### **Grau Brix (°Brix)**

Com o uso de um refratômetro, é possível observar o índice de refração de uma solução (café) e, por meio de equação matemática, converter essa medida (em grau Brix) na quantidade de sólidos solúveis totais presentes. Essa é uma característica físico-química que indica a concentração da bebida, ou seja, quanto de café foi efetivamente extraído. Quanto maior o °Brix, maior a probabilidade de se obter uma bebida de qualidade superior <sup>(28)</sup>.

O teor de sólidos solúveis apresentou correlação positiva com os critérios de qualidade aroma e balanço, porém não expressou correlação significativa direta com a qualidade <sup>(29)</sup>. Na avaliação dos teores de sólidos solúveis (°Brix) em tratamentos com cafés fermentados, verificou-se comportamento uniforme com destaque para o incremento observado após 72 horas, quando os valores se apresentaram mais elevados <sup>(30)</sup>.

O ponto de colheita interfere na qualidade dos grãos de café destinados a bebida. Existe variabilidade temporal para os índices de sólidos solúveis uma vez que grãos de café colhidos no início da safra apresentam menores teores e menor qualidade de bebida. A medida que se avança a maturação dos frutos no final da safra ocorre a elevação dos teores de Brix e elevação das notas de avaliações físicas e sensoriais mostrando correlação significativa entre o Brix e a qualidade da bebida do café <sup>(31)</sup>.

### **Roda de sabores**

Historicamente, *C. canephora* foi considerado inferior a *C. arabica*. Antes da criação dos protocolos específicos de degustação direcionados a bebidas finas para cafés robustas e conilon, variedades do *C. canephora*, a avaliação da qualidade da bebida era um requisito aplicado apenas à espécie *Coffea arabica*. No caso dos cafés *C. canephora*, o padrão de comercialização considerava a presença de defeitos e impurezas e tamanho da peneira, sem qualquer análise sensorial detalhada <sup>(32)</sup>.

Agnoletti *et al.* <sup>(9)</sup> apontam que a qualidade do café associa-se de forma intrínseca com o sabor e o aroma da bebida. Porém, buscar uma definição de qualidade de bebida do café não é uma tarefa simples considerando que a qualidade é dependente da composição química dos frutos. Esta composição é determinada pela genética das plantas e pelas características ambientais e culturais sofrendo interferência dos métodos de colheita, processamento,



armazenamento, torrefação e preparo. Filete *et al.* <sup>(33)</sup> afirmam que as características locais, como a altitude e a temperatura média, influenciam diretamente a qualidade sensorial do café.

Na caracterização de qualidade de bebida do *Coffea canephora*, a análise dos atributos Fragrância/Aroma, Sabor, Relação Sal/Acidez e Relação Amargo/Doce mostrou diferença significativa entre as variedades botânicas Conilon e Robusta e dos híbridos intervarietais. O fator genético foi predominante quando comparado ao ambiental na expressão desses atributos. As características sensoriais são diferentes entre o subgrupo conilon e os Robustas. Os híbridos intervarietais seguem o padrão dos robustas <sup>(34)</sup>.

Na mensuração da qualidade do café, os robustas e híbridos intervarietais resultaram em bebidas com nuances neutras, frutadas exóticas e suaves ao passo que a variedade conilon expressou nuances neutras. Todas as amostras avaliadas apresentaram condições para consumo humano, porém, a variedade Robusta e os Híbridos intervarietais foram classificados em sua maioria como cafés Premium <sup>(34)</sup>.

Buscando trazer uma compreensão mais ampla sobre a avaliação sensorial e preencher a lacuna de uma ferramenta descritiva de avaliação sensorial de *Coffea canephora*, Carvalho, *et al.* <sup>(35)</sup> desenvolveram a Roda de Sabores. A pesquisa foi conduzida com 67 amostras provenientes de vários países e foram avaliadas por 49 classificadores profissionais. Este trabalho inédito ampliou o perfil sensorial dos Canéforas favorecendo seu reconhecimento no mercado de cafés especiais.

A Roda de sabores (Figura 4) apresenta 103 descritores organizados em 03 níveis. Os descritores partem de sabores primários que são subdivididos em dois níveis. O primeiro nível inclui sabores como assado, doce, frutado, cacau, verde, entre outros. A pesquisa objetivou ampliar a compreensão do conceito de qualidade aplicado à *C. canephora* promovendo oportunidades de melhoria do produto e valorização desses cafés. Destacou-se também a necessidade de que a indústria cafeeira reconsidere a nomenclatura dos descritores associados a cafés de alta qualidade. Isto é fundamental para geração de oportunidades do alcance de novos públicos e o reconhecimento de *C. canephora* pelo mercado de cafés especiais. Também sugerem que um café de alta qualidade seja classificado como "especial" independente de sua espécie <sup>(35)</sup>.





permite diversas formas de uso com praticidade e rapidez de preparo. Mesmo bem diferente do tradicional permanece café em sua essência <sup>(36)</sup>.

Do grão torrado até ser solúvel o café passa por diversos processos. Além disso podem ser obtidos a partir de qualquer tipo de café, o que já incide em uma diversidade muito grande de aromas e sabores. O café solúvel adquire características únicas e passou a necessitar de um protocolo de avaliação exclusivo para criar um parâmetro de qualidade <sup>(37)</sup>.

O protocolo está baseado em 15 atributos sensoriais principais que são doçura, acidez, amadeirado, floral, herbáceo, frutado, especiarias, nozes e castanhas, chocolate, mel, potência, adstringência, amargor, extração excessiva de café e corpo. Estas características resultam na classificação do café solúvel em 03 grupos após passar pela avaliação sensorial e receber pontuações para cada atributo. Pontuações de 0 a 102 classificam como Café solúvel clássico. Se as pontuações variarem de 102 a 142 a classificação é Café solúvel Premium. Pontuações entre 142 a 306 classificam em Café solúvel excelente <sup>(37)</sup>.

## Resultados e discussão

Os resultados apresentados no Quadro 1 indicam tendência de aumento das pesquisas voltadas a qualidade da bebida de *C. canephora*. Especialmente em estudos relacionados ao melhoramento genético da espécie.

Quadro 1 - características dos estudos incluídos.

CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS NA PESQUISA				
AUTOR	OBJETIVO DA ANÁLISE	TIPO DE ANÁLISE: MÉTODO UTILIZADO	ESPÉCIE	ANO
Morais <i>et al.</i> <sup>(38)</sup>	Avaliar a qualidade da bebida de genótipos de <i>C. canephora</i> em diferentes ambientes da Amazônia Ocidental (Brasil) para subsidiar estudos de seleção de plantas e desenvolvimento de novas cultivares.	1 – Sensorial: protocolo de degustação de robusta.	<i>Coffea canephora</i>	2021



Paulino <i>et al.</i> <sup>(4)</sup>	Propor um modelo misto em uma análise sensorial de quatro experimentos de <i>blends</i> com diferentes padrões de qualidade envolvendo as espécies <i>Coffea arabica L.</i> e <i>Coffea canephora</i> .	1 – Sensorial. *	<i>Coffea arabica</i> e <i>Coffea canephora</i>	2019
Pinto <i>et al.</i> <sup>(39)</sup>	Utilizar dois tipos diferentes de avaliação da qualidade e a análise estatística da estrutura de delineamento de experimentos (DOE)	1 – Sensorial: SCAA.	<i>Coffea canephora</i>	2024
	como uma nova estratégia para melhor avaliar os avaliadores QGraders não tendenciosos e avaliar com precisão a qualidade e a garantia do <i>C. canephora</i> .			
Costa <i>et al.</i> <sup>(5)</sup>	Utilizar características colorimétricas de frutos de café robusta em diferentes estádios de maturação para classificar os frutos a partir de imagens digitais, visando à aplicação em sistemas automatizados de colheita e separação de café.	1 – Físico: visão artificial (colorimetria); 2 – Físico-químico: condutividade elétrica, sólidos solúveis totais e acidez titulável total.	<i>Coffea canephora</i>	2020
Brige <i>et al.</i> <sup>(40)</sup>	Identificar os parâmetros genéticos, fenotípicos e ambientais relacionados aos compostos químicos associados à qualidade da bebida em uma coleção de café conilon, cultivado em sistema irrigado, no Cerrado.	1 – Físico-químico: teores de cafeína, proteína, extrato etéreo, sólidos solúveis totais, pH e acidez titulável.	<i>Coffea canephora</i>	2024
Brige <i>et al.</i> <sup>(41)</sup>	Quantificar a variabilidade genética de 213 acessos de café conilon da cultivar Robusta Tropical, com base em características químicas relacionadas à qualidade dos grãos de café verde, bem como identificar acessos promissores para o programa de melhoramento de café conilon irrigado no Cerrado brasileiro.	1 – Físico-químico: teores de proteína e cafeína, sólidos solúveis totais e lipídios totais, extrato etéreo, pH e acidez titulável total.	<i>Coffea canephora</i>	2019



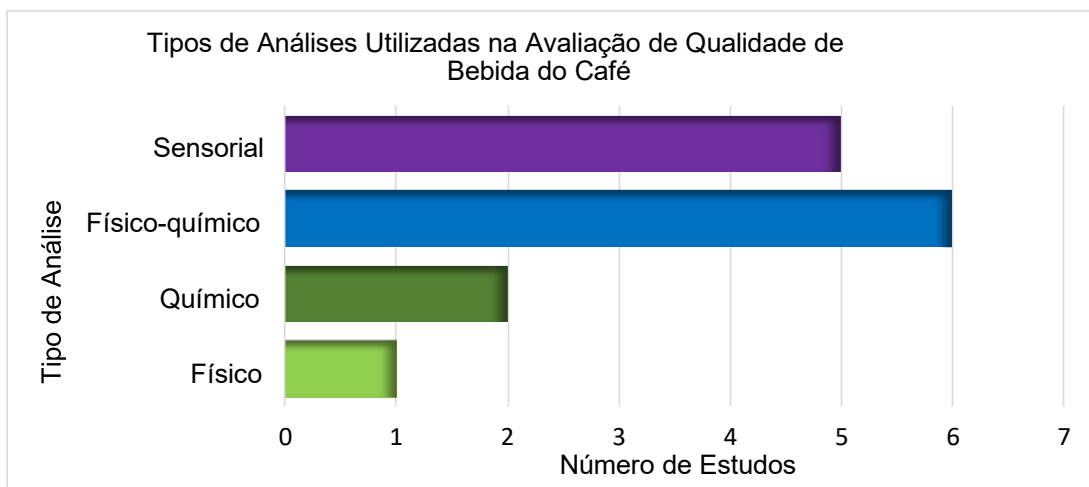
Correia et al. <sup>(42)</sup>	Identificar adulterações de borra de <i>Coffea canephora</i> (Conilon), através da técnica analítica de NIR portátil associada a ferramentas quimiométricas: PCA, PLSDA, SIMCA e PLS.	1 – Físico-químico: espectrometria através de infravermelho próximo.	<i>Coffea canephora</i>	2022
Lyrio et al. <sup>(25)</sup>	Determinar o perfil químico de voláteis de cafés da espécie <i>C. arabica</i> e <i>C. canephora</i> var. conilon do estado do Espírito Santo, Brasil com a técnica SHS-GC-MS para detectar compostos descritores das espécies, além de comparar a aplicação das áreas relativas e dos cromatogramas alinhados pelo algoritmo icoshift, e utilização de análise discriminante de Fisher para seleção de variáveis.	1 – Físico-químico: cromatografia gasosa com espectrometria de massas; 2 – Sensorial: SCA.	<i>Coffea arabica</i> e <i>Coffea canephora</i>	2024
Mori et al. <sup>(43)</sup>	Apresentar uma descrição sensorial de bebidas de café conilon ( <i>Coffea canephora</i> ) produzidas a partir de genótipos desenvolvidos para o estado do Espírito Santo, Brasil.	1 – Sensorial: ABIC e léxico sensorial; 2 – Químico: teor de cafeína e acidez titulável.	<i>Coffea canephora</i>	2018
Knysak, D. <sup>(44)</sup>	Usar o nariz eletrônico como uma ferramenta rápida para detectar a diferença entre os compostos dos grãos de café e distinguir duas espécies de café.	1 – Físico-químico: cromatografia gasosa.	<i>Coffea arabica</i> e <i>Coffea canephora</i>	2017

Legenda: \* estudo sugeria uma nova abordagem de avaliação sensorial com análise de características específicas.

Fonte: Elaborado pelos autores, (2025).

Observou-se a predominância de avaliações físico-químicas, uma vez que seis dos dez estudos incluídos utilizaram ao menos uma avaliação desse tipo. Em seguida destacam-se as análises sensoriais Figura 5.

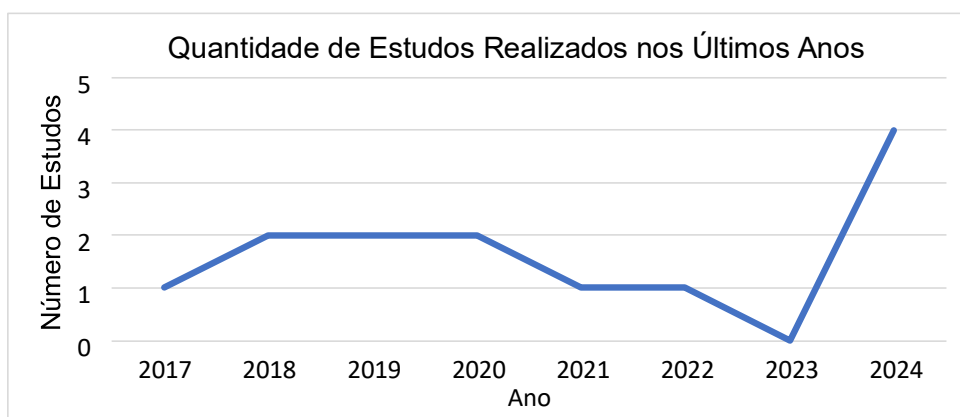
**Figura 5 - Tipos de análises utilizadas na avaliação de qualidade de bebida do café.**



Fonte: Elaborado pelos autores, (2025).

As publicações incluídas concentraram-se entre 2017 e 2024. Neste último ano houve um aumento significativo na quantidade de estudos, em que foram encontrados quatro artigos relacionados a análise de qualidade de bebida de *C. canephora*, no entanto, não houve estudo incluído no ano anterior e nos demais a média permaneceu entre um e dois, conforme pode ser observado na Figura 6.

**Figura 6 - Evolução do número de estudos realizado nos últimos anos, incluídos na pesquisa.**



Fonte: Elaborado pelos autores, (2025).



Com base nos resultados evidenciou-se que, dependendo do foco da pesquisa (produtor ou consumidor) utiliza-se mais um tipo de análise em detrimento do outro. Em estudos cuja ênfase recai sobre o consumidor predominam as análises sensoriais, uma vez que elas descrevem a experiência de quem consome, essa mesma abordagem foi realizada por Viencz *et al.* <sup>(45)</sup> ao utilizar um teste sensorial caseiro e teste CATA para avaliar a aceitação e caracterização sensorial de cafés Robustas Amazônicos.

Carvalho *et al.* <sup>(35)</sup>, ao realizarem uma pesquisa com grupos de especialistas de um país importador, a Suíça, e de um país exportador, o Brasil, utilizando análise sensorial com aplicação de uma lista Rate-All-That-Apply (RATA) – equivalente ao teste CATA – observaram que há variação na qualidade atribuída pelos avaliadores para o mesmo café. Este resultado sugere que a depender do público consumidor há preferência ou maior valorização de uma característica sensorial em comparação a outra, uma vez que o paladar do consumidor de cada região pode apresentar maior sensibilidade positiva ou negativa aos sabores expressos na bebida.

Em estudos cuja ênfase era na produção, verificou-se a predominância de análises físico-químicas, em especial com relação ao teor de sólidos solúveis totais em conjunto com a análise sensorial, de maneira a correlacionar as variáveis, contribuindo para o cafeicultor com uma metodologia relativamente simples que pode ser reproduzida no campo por meio de ferramentas que evidencie essa característica ao produtor, corroborando com Alcantara, Espíndula e Mattos <sup>(28)</sup> sobre o uso da análise de grau Brix através de refratômetro.

O pesquisador Knysak <sup>(44)</sup> por meio da análise de compostos químicos presentes em amostras de *C. arabica* e *C. canephora* de quatro países diferentes, identificou que mesmo dentro da mesma espécie, a localidade do cultivo influencia na composição química dos grãos, de forma a torná-los distintos, com isso, é possível verificar de forma fácil e rápida (em laboratório), se as informações disponibilizadas na embalagem condizem com o conteúdo, permitindo identificar produtos adulterados ou com informações divergentes daquelas declaradas na embalagem, o que é extremamente útil em análises de grandes conjuntos de amostras.

Com base nos estudos incluídos, foi possível identificar que pesquisas relacionadas a café fermentado, geralmente realizam avaliações químicas e sensoriais, buscando identificar



microrganismos com potencial para gerar atributos químicos que agradem ao consumidor, através da correlação entre os resultados dos dois tipos de análises (química e sensorial), essa mesma prerrogativa foi citada por Agnoletti *et al.* <sup>(9)</sup> no estudo sobre efeito da fermentação da qualidade de *Coffea canephora*.

Existe uma necessidade de correlacionar análise sensorial e química para que se possa diminuir a subjetividade na determinação da qualidade de bebida <sup>(46)</sup>. A avaliação de características sensoriais durante o envelhecimento dos cafés fermentados, possibilita definir o tempo de armazenamento adequado do produto <sup>(47)</sup>.

Considerando que alguns aspectos sensoriais podem ser avaliados de forma relativamente simples, a associação entre análises sensoriais e estudos químicos pode contribuir para identificar relações entre atributos perceptíveis e compostos presentes nos grãos, podendo minimizar a necessidade de análises químicas <sup>(13)</sup>.

Essas correlações de atributos possibilitam ao cafeicultor que não possui fácil acesso a laboratórios, realizar ajustes na condução da cultura para que ela passe a expressar características desejáveis, apenas observando os aspectos sensoriais, além de lhes oferecer a possibilidade de adotar práticas que gerem economia de recursos, seja financeiro ou mão de obra, sem afetar a qualidade de seu produto <sup>(47,48)</sup>.

### Considerações finais

A revisão sistemática evidenciou que os métodos físico-químicos são predominantes em estudos voltados à produção, enquanto os métodos sensoriais são mais frequentes em pesquisas voltadas à percepção do consumidor.

Observou-se aumento recente no número de estudos sobre a qualidade da bebida de *Coffea canephora*, embora ainda persista a necessidade de protocolos mais específicos e padronizados para a espécie.

A integração entre métodos laboratoriais e sensoriais mostra-se essencial para avaliações mais completas, confiáveis e aplicáveis à cadeia produtiva. Portanto, recomenda-se o avanço na padronização de protocolos de avaliação da qualidade da bebida de *Coffea canephora*, considerando suas particularidades genéticas, químicas, físicas e sensoriais.



## Referências

- 1 OIC. Organização Internacional do Café. Relatório e Perspectivas do Café. (2023). [https://icocoffee.org/documents/cy202324/Coffee\\_Report\\_and\\_Outlook\\_Dezembro\\_2023\\_ICO.pdf](https://icocoffee.org/documents/cy202324/Coffee_Report_and_Outlook_Dezembro_2023_ICO.pdf).
- 2 Bopoko B, Broeckhoven I, Verbist B, Stoffelen P, Trefon T. A história do cultivo de café robusta na província de Tshopo, República Democrática do Congo. *Afr. J. Soc. Edições* 7(1), 450–466 (2024). Disponível em: DOI:<https://dx.doi.org/10.4314/ajosi.v7i1.29>
- 3 Alves EA, Rocha RB, Teixeira AL, Agnoletti BZ, Pereira LL. Perfil Sensorial dos cafés canéforas brasileiros. In: Alves EA, Rocha RB, Teixeira AL. In: *Café Canéfora Ciência, sabor e identidade*. 1nd ed. Brasília: EMBRAPA; 2025. p. 37-51.
- 4 Paulino ALB, Cirillo MA, Ribeiro DE, Borém FM, Matias GC. A mixed model applied to joint analysis in experiments with coffee blends using the least squares method. *Revista Ciência Agronômica*. 2019; 50 (3). p. 345–352. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20190041>
- 5 Costa AG, Souza DAG, Paes JL, Cunha JPB, Oliveira MVM. Classification of robusta coffee fruits at different maturation stages using colorimetric characteristics. *Engenharia Agrícola*. 2020;40 (4). p. 518–525. Disponível em: Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v40n4p518-525/2020>
- 6 Alves HMR, Volpato MML, Borém FM, Marques Júnior J, Siqueira DS, Hamada E, *et al.* Efeitos das características ambientais na qualidade do café. In: *Informe Agropecuário: Inovações na pós-colheita e qualidade do café*. 2024;45 (327). p.17-26, 2024. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1170171/1/Efeitos-das-caracteristicas-ambientais.pdf>
- 7 Machado Filho JA, Fonseca AFA da, Verdin Filho AC, Ferrão MAG, Ferrão RG, Costa PR, *et al.* Qualidade e classificação do café Conilon. In: *Informe Agropecuário. Cafés Conilon e Robusta: potencialidades e desafios*. 2020;41 (309). p.114-123. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/4232>.
- 8 Rodrigues JP, Corrales DC, Albertot JN, Corrales JC. A computer vision system for automatic cherry beans detection on coffee trees. *Pattern Recognition Letters*. 2020;136, p. 142-153. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2020.05.034>
- 9 Agnoletti BZ, Gomes WS, Oliveira GF, Cunha PH, Nascimento MHC, Cunha Neto A, *et al.* Effect of fermentation on the quality of conilon coffee (*Coffea canephora*): Chemical and sensory aspects. *Microchemical Journal*. 2022;182, p.107966. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.microc.2022.107966>
- 10 Page MJ, Mckenzie JE, Bossuit PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, *et al.* The



PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. 2021;372 (71). Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

11 Borém FM, Alves GE, Almeida FC, Corrêa PC. Qualidade do café: métodos de avaliação e fatores que influenciam a qualidade da bebida. In: Borém FM. Pós-colheita do café. 3rd ed. Lavras: UFLA, 2016. p. 371–414.

12 Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 8 de 11 de junho de 2003. Aprovar o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café Beneficiado Grão Cru, em anexo. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=1&pagina=4&data=13/06/2003&captchafield=firstAccess>.

13 Neves ALS, Perfil sensorial de café arabica comercial – avaliação por consumidores pelo método CATA home use test. [Dissertação]. Recife. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2021.

14 ICQ - Instituto da Qualidade do Café. Agregação de valor aos Robustas: protocolos para a degustação do Robusta. Londres: Junta Consultiva do Setor Privado, 20 set. 2010. Disponível em: <https://www.ico.org/documents/pscb-123-p-robustas.pdf>.

15 World Coffee Research. Sensory lexicon: Unabridged Definition and References. 2 ed. 2017, 54p. Disponível em: <https://worldcoffeeresearch.org/download/5806d8c7-cd7c-4882-a81a-2850bd6fbd36>.

16 Ares G, Tárrega A, Izquierdo L, Jaeger SR. Investigation of the number of consumers necessary to obtain stable sample and descriptor configurations from check-all-that-apply (CATA) questions. Food Quality and Preference. 2014;31. p. 135-141, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.08.012>

17 Bruzzone F, Ares G, Giménez A. Consumers' texture perception of milk desserts. II – comparison with trained assessors' data. Journal of Texture Studies. 2012;43(3), p. 214-226, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-4603.2011.00332.x>.

18 SCA - Specialty Coffee Association. SCA Coffee Standards: Protocols for Cupping and Scoring. Specialty Coffee Association. 2024. Disponível em: <https://sca.coffee/value-assessment>.

19 ABIC-Associação Brasileira de Indústrias de Café. Programa de Certificação de Cafés Torrados. Rio de Janeiro: ABIC, s.d. Disponível em: <https://www.abic.com.br/certificacoes/#programa>.

20 ABIC – Protocolo brasileiro de avaliação sensorial de cafés torrados. 2024. Disponível em: <https://www.abic.com.br/semana-do-protocolo-brasileiro-asct>



- 21 Scholz MBS, Silva JVN, Figueiredo VRG, Kitzberger CSG. Atributos sensoriais e características físico-químicas de bebida de cultivares de café do IAPAR. *Coffee Science*. Lavras: UFLA; 2013 Jan-Mar;8(1):6-16. Disponível em: <https://sbicafe.ufv.br/server/api/core/bitstreams/0bbd1cde-9670-4125-8ed2c1d549ba8f02/content>.
- 22 Oliveri, P. Class-modelling in food analytical chemistry: Development, sampling, optimisation and validation issues: A tutorial. *Analytica Chimica Acta*, v. 982, p. 9-19, aug. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aca.2017.05.013>.
- 23 Agnoletti BZ, Debona DG, Castro EVR de, Oliveira ECS, Filgueiras PR. Abordagens baseadas em espectroscopia e reconhecimento de padrões para o estudo químico de *Coffea canephora*. In: Alves EA, Rocha RB, Teixeira AL. In: *Café Canéfora Ciência, sabor e identidade*. 1nd ed. Brasília: EMBRAPA; 2025. p. 129-162.
- 24 Pua A, Goh RMV, Huang Y, Tang VCY, Ee KH, Cornuz M, Liu SQ, Lassabliere B, Yu B. Recent advances in analytical strategies for coffee volatile studies: Opportunities and challenges. *Food Chemistry*. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132971>.
- 25 Lyrio MVV, Silva GA, Ferrão MAG, Pinheiro PF, Tavares TSM, Furtado EL, Souza LMM. Perfil volátil do *Coffea arabica* e *Coffea canephora* var. *conilon* por SHS-GC-MS e quimiometria. *Química Nova*. 2024;47(5). Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20230130>.
- 26 Baqueta MR, Almeida FLC, Valderrama P, Pallone JAL. Recentes desenvolvimentos e potencial da espectroscopia no infravermelho próximo para tipificação de cafés Robustas Amazônicos especiais. In: Alves EA, Rocha RB, Teixeira AL. In: *Café Canéfora Ciência, sabor e identidade*. 1nd ed. Brasília: EMBRAPA; 2025. p. 75-100.
- 27 Baqueta MR, Valderrama P, Alves EA, Pallone JAL, Marini F. Discrimination of Robusta Amazonico coffee farmed by indigenous and non-indigenous people in Amazon: comparing benchtop and portable NIR using ComDim and duplex. *Analyst*. 2023b;148, p.1524-1533. Disponível em: DOI: 10.1039/d3an00104k
- 28 Alcantara GMRN, Spíndola GBF, Mattos WRM. Extraction of non-volatile chemical compounds in high-quality and traditional coffee. *Brazilian Journal of Analytical Chemistry*. 2023;10(40):76-89. Disponível em: <https://doi.org/10.30744/brjac.2179-3425.AR-106-2022>.
- 29 Alves EA. Análise da variabilidade espacial da qualidade do café cereja produzido em região de montanha. [Dissertação]. Magister Scientiae. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. 2005. Disponível em: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/81f98b4b-ed04-42b6-a459-ed98baf9ee45/content>.
- 30 Pimentel CV, Andrade PP. Grãos de café submetidos a diferentes tempos de fermentação a seco e sob água. *Revista Agroveterinária do Sul de Minas*. 2022;4(1):73-89. Disponível em: <http://periodicos.unis.edu.br/index.php/agrovetsulminas>.



- 31 Alves EA. Variabilidade espacial e temporal da qualidade do café cereja produzido na região das serras de minas [tese]. Doctor Scientia. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. 2009. Disponível em: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/a1ca1749-637a-44fe-9f73-c614e7e388f9/content>.
- 32 Verdin Filho AC, Volpi PS, Rodrigues WN, Colodetti TV, Mauri AL, Ferrão RG, Aymbiré Fonseca AFA, Ferrão MAM, Martins LD, Brinate SVB, Tomaz MA, Comério M, Andrade Júnior S, Pinheiro CA. The beverage quality of *Conilon* coffee that is kept in the field after harvesting: quantifying daily losses. African Journal of Agricultural Research. 2016 Aug;11(33). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1067266/1/ThebeveragequalityofConilon.pdf>.
- 33 Filete CA, Oliveira EMM, Silva JB, Partelli FL, Martins LD, Brinate SVB. The new standpoints for the terroir of *Coffea canephora* from southwestern Brazil: edaphic and sensorial perspective. Agronomy. 2022;12(8):1931. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agronomy12081931>.
- 34 Souza CA, Rocha RB, Alves EA, Teixeira AL, Dalazen JR, Fonseca AFA da. Characterization of beverage quality. In: *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner. Coffee Science (Online). 2018 abr./jun.;13(2):210-8. Disponível em: DOI: 10.25186/cs.v13i2.1419.
- 35 Carvalho FM, Alves EA, Artêncio MM, Cassago ALL, Pereira LL. Development of a flavour wheel for *Coffea canephora* using rate-all-that-apply. Sci Rep. 2025;15(1):16643. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-99921-w>.
- 36 ABICS - Relatório do café solúvel do Brasil, 2024. Disponível em: <https://abics.com.br/wp-content/uploads/2025/01/Relatorio-Cafe-Soluvel-Brasil-2024-pdf-1.pdf>.
- 37 Lima AJ, Almeida ER. Protocolo de degustação de cafés solúveis. In: Alves EA, Rocha RB, Teixeira AL. In: Café Canéfora Ciência, sabor e identidade. 1nd ed. Brasília: EMBRAPA; 2025. p. 199-2019.
- 38 Moraes JA, Rocha RB, Alves EA, Espindula MC, Teixeira AL, Souza CA. Qualidade de bebidas de genótipos de *Coffea canephora* na Amazônia Ocidental, Brasil. Acta Scientiarum Agronomia. 2021;43. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v43i1.52095>.
- 39 Pinto L, Lopes Júnior H, Alves EA, Rocha RB, Teixeira AL, Góis JS. A design of experiment strategy for quality control of specialty coffee drink based on sensory analysis and statistical tools. Braz J Food Technol. 2024;27:e2024002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.2024002>
- 40 Brige FAA, Amábile RF, Malaquias JV, Celestino SMC, Foglioli M, Delvico FMS, et al. Genetic parameters and chemical characterization of conilon coffee accessions under irrigation in the Cerrado. Acta Scientiarum. Agronomy. 2024;46:e67754. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v46i1.67754>



41 Brige FAA, Celestino SMC, Amábile RF, Foglioli M, Delvico FMS, Montalvão APL, *et al.* genetic variability in conilon coffee related to grain attributes in an irrigated crop in the Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2019;54: e00358. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/pab/a/xXzGvhH8tq5W6ZVY8pPQ34f/?format=pdf&lang=en>.

42 Correia RM, Cunha PH, Agnoletti BZ, Pereira LL, Parteli FL, Figueiras PR, *et al.* Infravermelho portátil na região do próximo (NIR) aplicado no controle de qualidade de cafés adulterado por borra. *Química Nova*. 2022;45, n. 4, p. 392– 402. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170850>.

43 Mori ALB, Garcia AO, Ferrão MAG, Fonseca AFA, Ferrão RG, Benassi MT. Sensory profile of conilon coffee brews from the state of Espírito Santo, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2018;53, n. 9, p. 1061–1069, set. 2018. Disponível em: DOI: 10.1590/S0100-204X2018000900010.

44 Knysak D. Volatile compounds profiles in unroasted *Coffea arabica* and *Coffea canephora* beans from different countries. *Food Sci Technol*. 2017;37(3):444–8. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-457X.19216>.

45 Viencz T, Portela CS, Rocha RB, Alves EA, Ramalho AR, Dias RCE, *et al.* Sensory Characterization and Acceptance of Amazonian Robustas Coffee Brews by Consumers Using a Home-Use Test. *Beverages*. 2024;10(3):57. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/beverages10030057>.

46 Pereira LL, Moreli AP, Brioschi Júnior D, Sousa LHBP, Marcate JPP, Oliveira GF *et al.* Construção de perfil sensorial para o café Conilon fermentado. *Revista Infes Ciencia*. 2019;5(2):242-52. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/ric.v5i2.461>.

47 Alves EA, Souza CA, Rocha RB, Pereira LL, Lima PP, Lourenço JLR. Efeito da fermentação na qualidade da bebida de robustas amazônicas. *Revista Infes Ciência*. 2020;6(3):159-70. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/ric.v6i3.875>.

48 Rosário DKA, Mutz YS, Vieira KM, Schwan RF, Bernardes PC. Effect of self-induced anaerobiosis fermentation (SIAF) in the volatile compounds and sensory quality of coffee. *Eur Food Res Technol*. 2024;250:667–75. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00217-023-04393-9>.



10.31072/rcf.v17i1.1545

Este é um trabalho de acesso aberto e distribuído sob os Termos da *Creative Commons Attribution License*. A licença permite o uso, a distribuição e a reprodução irrestrita, em qualquer meio, desde que creditado as fontes originais.



Open Access