



ROBUSTAS AMAZÔNICOS: QUALIDADE DO CAFÉ DE RONDÔNIA

AMAZON ROBUSTAS: QUALITY OF RONDÔNIA COFFEE

Hilton Lopes Junior

Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia – BIONORTE, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5664-118X>

E-mail: hilton.junior@ifro.edu.br

Rodrigo Barros Rocha

Embrapa Café, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5275-5315>

E-mail: rodrigo.rocha@embrapa.br

Alana Mara Kolln

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, Brasil

Orcid link: <https://orcid.org/0000-0002-1066-1393>

E-mail: alana.kolln@ifro.edu.br

Enrique Anastácio Alves

Embrapa Rondônia, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9120-6749>

E-mail: enrique.alves@embrapa.br

Alexsandro Lara Teixeira

Embrapa Café, Brasil

Orcid link: <https://orcid.org/0000-0003-1125-7082>

E-mail: alexsandro.teixeira@embrapa.br

Submetido: 30 out. 2023.

Aprovado: 2 dez. 2023.

Publicado: 7 dez. 2023.

E-mail para correspondência:

hilton.junior@ifro.edu.br

Resumo: Chamados de Robustas Amazônicas, os cafeeiros cultivados na Amazônia Ocidental se distinguem por apresentar características híbridas entre as variedades botânicas Conilon e Robusta. Na literatura encontramos informações dispersas sobre características agronômicas, físicas e químicas deste cafeeiro. Neste sentido, este estudo de revisão teve por objetivo realizar levantamento bibliográfico sobre as principais características agronômicas, químicas e de qualidade da bebida destas plantas. Trata-se de uma revisão integrativa, sendo que a escolha do assunto justifica-se pela necessidade de uma síntese que considere o conhecimento produzido sobre este tema nos últimos anos. Por meio desta revisão foi possível chegar algumas conclusões sobre a qualidade da bebida dos robustas amazônicos, (i) a genética do material plantado e a localidade influenciam nas características dos grãos dos robustas amazônicos cultivados em Rondônia (ii) não foram observadas correlações entre o tamanho dos grãos com a qualidade da bebida, (iii) a presença em concentrações elevadas de ácido clorogênico e caveol pode ser um fator determinante para o aumento da qualidade sensorial, (iv) o beneficiamento e o processamento dos frutos de café em seu estado cereja é de suma importância para a obtenção de um café de qualidade, elevando a percepção de descritores por provadores Q-graders. A identificação de compostos



associados a qualidade da bebida abre a possibilidade de desenvolvimento de marcadores que podem ser utilizados na seleção de novas plantas. No entanto, também observa-se que estudos mais aprofundados devem ser realizados para confirmar tais informações, pois a interação genótipo x ambiente tem sido observada na expressão da qualidade da bebida neste cafeeiro.

Palavras-chave: Café. Características físicas. Propriedades químicas.

Abstract: Called Amazon Robustas, coffee trees grown in the Western Amazon are distinguished by presenting hybrid characteristics between the botanical varieties Conilon and Robusta. In the literature we find scattered information about the agronomic, physical and chemical characteristics of this coffee tree. In this sense, this review study aimed to carry out a bibliographical survey on the main agronomic, chemical and drink quality characteristics of these plants. This is an integrative review, and the choice of subject is justified by the need for a synthesis that considers the knowledge produced on this topic in recent years. Through this review it was possible to reach some conclusions about the quality of the Amazon Robusta drink, (i) the genetics of the planted material and the location influence the characteristics of the Amazon Robusta grains cultivated in Rondônia (ii) no correlations were observed between the size of the beans with the quality of the drink, (iii) the presence of high concentrations of chlorogenic acid and caveol can be a determining factor in increasing the sensorial quality, (iv) the processing and processing of coffee fruits in their cherry state is of utmost importance for obtaining quality coffee, increasing the perception of descriptors by Q-graders. The identification of compounds associated with the quality of the drink opens up the possibility of developing markers that can be used in the selection of new plants. However, it is also observed that more in-depth studies must be carried out to confirm such information, as the genotype x environment interaction has been observed in the expression of the quality of the drink in this coffee tree.

Keywords: Coffee. Physical characteristics. Chemical properties.

Introdução

Os frutos do cafeeiro são responsáveis por fornecer uma das bebidas mais apreciadas em todo o mundo, sendo o café cultivado e processado em mais de setenta países. Dentre estes destaca-se o Brasil, como o principal exportador de café mundial no ano de 2022, tendo 78% de sua produção exportada, equivalente a 39,8 milhões de sacas (sc) beneficiadas, tendo um decréscimo de exportação igual ou superior a 10,8% no ano de 2023 ⁽¹⁾.

A área de produção desta importante cultura no Brasil totaliza aproximadamente 1,8 milhões de hectares (ha), com uma produtividade de 29 sc/ha. Em Minas Gerais está concentrada mais da metade da área plantada, predominando o café arábica, e o Espírito Santo com a segunda maior área plantada (392,760 hectares), onde predomina os cafeeiros da espécie *Coffea canephora* ⁽¹⁾.



Já no estado de Rondônia a área de produção é de 60.621 hectares, com uma produtividade de 50,2 sc/ha, exclusivamente de *C. canephora*, tendo no ano de 2023 uma safra com 3,0 milhões de sacas beneficiadas. Este aumento de produção é fortemente impactado pelo ganho de 16,4% na produtividade, entrada de novas áreas de produção e principalmente pela introdução de material genético com maior potencial produtivo ⁽¹⁾.

O café para o estado de Rondônia impulsiona a economia local, servido de fonte de renda não apenas para os produtores, mas também torrefadores, varejistas, força de trabalho diversas e/ou outras partes atreladas a produção. No ano de 2017 o estado apresentava mais de 16 mil propriedades que cultivam café, tendo um valor de produção superior a 1,8 milhões de reais, no ano de 2022 o valor da produção aumentou 22,2%, chegando a 2,2 milhões de reais ⁽²⁾.

Este aumento na quantidade e qualidade nos sistemas produtivos de café no estado é graças a introdução de lavouras por propagação vegetativa e um pacote tecnológico atrelado (podas, adubação, irrigação e novos arranjos espaciais), utilizando tecidos vegetativos de uma planta matriz para regeneração de uma nova planta idêntica, técnica está conhecida como clonagem. Evidencia-se que cada vez menos os produtores estão utilizando lavouras de origem seminíferas, com uso de sementes para regeneração de uma nova planta ⁽³⁾. Sendo que 90% das lavouras no estado são de propagação clonal.

A técnica de clonagem por estaquia melhora significativamente o potencial de campo do cafeeiro de Rondônia, tornando-o resistente a doenças e aumentando sua produtividade ⁽⁴⁾. Isto graças a técnicas voltadas ao melhoramento genético e a identificação de características superiores dos genótipos, desenvolvendo variedades clonais e híbridos, sendo possível selecionar plantas-matrizes, formando populações e melhorando-as por seleção recorrente. A base da cafeicultura de Rondônia apresentam características híbridas entre as variedades botânicas Conilon e Robusta.

Os clones selecionados de forma empírica pelos cafeicultores, juntamente com as cultivares registradas pela Embrapa, formam hoje o conjunto de materiais genéticos cultivados no estado ⁽⁵⁾. Estes apresentam diversidade genética, com características físicas e químicas de frutos e grãos distintas. A hipótese levantada por esta pesquisa é de que os cafeeiros de Rondônia são influenciados pelo genótipo e fatores edafoclimáticos, alterando sua constituição física e química dos frutos e grãos, e consequentemente alterando os descritores de qualidade sensorial da bebida.



Neste sentido, considerando os aspectos de qualidade do café de Rondônia, este trabalho teve por objetivo realizar levantamento bibliográfico sobre as principais características agrônômicas e químicas do cafeeiro rondoniense e correlaciona-lás com a qualidade da bebida.

Metodologia

Trata-se de uma revisão de integrativa de literatura, cujo objetivo é realizar uma análise do conhecimento construído em pesquisas anteriores acerca do tema Robustas Amazônicas, possibilitando a síntese e gerações de novas compreensões a partir dos resultados apresentados.

Para a confecção deste trabalho foram utilizadas as seguintes etapas: identificação do tema, formulação da pergunta norteadora, delimitação dos descritores e seleção da base de dados, estabelecendo critérios de exclusão e inclusão, busca da amostragem na literatura e pré-seleção dos trabalhos; leitura estudos selecionados e por fim a interpretação dos dados.

A questão norteadora que constituiu este trabalho foi: Qual é a correlação relatada na literatura entre características físicas e química do café Robustas Amazônicas com a qualidade global da bebida café.

As buscas foram realizadas na base de dados (i) Google Acadêmico; (ii) Scielo; (iii) Scopus, utilizando os seguintes descritores nos idiomas português e inglês: Robustas Amazônicas, Híbridos Intervariantais de Conilon e Robustas em Rondônia, *Coffea Canephora* Produzidos na Amazônia Ocidental, Qualidade do Café Cultivados em Rondônia.

Para os critérios de inclusão, consideraram-se artigos, teses, dissertações, monografias e documentos públicos disponíveis eletronicamente na íntegra e relacionados com o tema da pesquisa, nos idiomas português, inglês e espanhol e, indexados nas bases de dados referidas. Após a seleção, o material foi lido na íntegra e aqueles que não abordavam o tema proposto de forma específica foram excluídos.

Os dados da pesquisa foram organizados e os resultados tabulados em planilha eletrônica Excel, e após feito análise estatística de correlação de Pearson dos dados quantitativos.



Resultados e Discussões

Na seção I é relatado uma breve história da cafeicultura rondoniense, comentando sobre as características dos Robustas Amazônicos e como o melhoramento genético contribuiu para o aumento da produtividade e qualidade da bebida. Na seção II tem-se as características físicas e agrônômicas dos Robustas Amazônicos. Já a seção III trás dados referente as características químicas do cafeeiro de Rondônia..

Seção I – Características do *Coffea Canephora* Pierre ex A. Froehner de Rondônia

No Brasil as espécies de maior produção comercial são popularmente chamadas de café arábica (*Coffea arabica* Linnaeu) e de café canéfora, conilon ou robustas (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner). O café arábica é originário das florestas tropicais do sudoeste da Etiópia, norte do Quênia e sudeste do Sudão, enquanto o canéfora tem sua origem relatada em regiões equatoriais de baixa altitude e úmida da bacia do Rio Congo, possuindo ampla distribuição geográfica, ocorrendo em uma faixa ocidental e central tropical e subtropical do continente africano, da República do Guiné e Libéria ao Sudão e Uganda, com elevada concentração de variedades na República do Congo. Dentre as diversas variedades de genótipos desta espécie, as mais comercializadas no Brasil e no mundo é o Kouillous (Conilon), pertencente ao subgrupo Congolês SG1, amplamente difundido no estado do Espírito Santo e Bahia e o Robusta, pertencente ao subgrupo Congôles SG2 ⁽⁶⁾.

O café faz parte do desenvolvimento econômico e social do Brasil desde 1727, quando houve a entrada dos grãos desta importante cultura. Inicialmente a propagação do cultivo limitou-se apenas a região Norte e Nordeste, no entanto, ao longo dos anos foram estendendo-se para as demais regiões, possibilitando a expansão urbana por conta da abertura de estradas e portos para escoamento do grão. No entanto, somente em 1825, a produção de café foi consolidada, principalmente nas regiões sudeste e sul, com o cultivo do *C. arábica*, sendo que em 1830, era o principal produto brasileiro de exportação ⁽¹⁾ e desde então o café brasileiro é comercializado no mercado internacional.

Já o *C. canephora* teve sua inserção no Brasil em 1912, através da entrada da variedade Conilon no Estado do Espírito Santo, tendo um alavanque no plantio apenas na década de 1960 ⁽⁷⁾.



No estado de Rondônia, a cafeicultura teve impulso em meados dos anos 60, através do processo migratório, onde cafeicultores de outras localidades do país começaram o cultivo desta cultura dentro de estado. Inicialmente cultivavam-se cafeeiros da espécie *C. arábica*, mas por conta das condições climáticas desfavoráveis para a espécie começou-se o cultivo da espécie *C. canephora*, por apresentar maior rusticidades, produtividade e maturação em clima mais quente e sazonalidade pluviométrica. Em meados de 1990 a EMBRAPA-RO indicou para cultivo em escala comercial no estado as variedades botânicas Robusta, Conilon e Guarani, oriundas da Seção Genética do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Sendo o conjunto de materiais genéticos disponíveis para plantio em Rondônia nos dias atuais ⁽⁵⁾, que se propagaram de forma seminal no estado e se hibridaram naturalmente nas lavouras rondonienses.

A denominação variedade botânica se refere a um grupo de indivíduos de uma mesma espécie, que evoluiu naturalmente, ao longo de milhares de anos, em uma determinada condição ambiental, e que apresenta características próprias e distintas das de outros indivíduos da mesma espécie que evoluíram em ambientes diferentes ⁽⁵⁾.

Os genótipos de *C. canephora* cultivados em Rondônia são híbridos intervartais de Conilon e Robusta, que expressam as melhores características destas variedades em ambiente amazônico, sendo denominadas por este motivo, de plantas híbridas em que predominam as características dos Robustas. A variedade botânica Conilon é caracterizada por plantas com crescimento arbustivo, floração precoce, caules ramificados, folhas alongadas, tolerância à seca e maior suscetibilidade para doenças. Já a variedade botânica Robusta é caracterizada por ter crescimento ereto, frutos e folhas maiores, maturação tardia, menor tolerância a seca, maior resistência a pragas e doenças ^(8,9) e bebida de características sensoriais mais complexas.

O cruzamento dessas duas variedades botânicas ocorre naturalmente, gerando genótipos que podem apresentar as melhores características de cada grupo, tais como a menor altura e maior resistência à seca do Conilon, e o maior tamanho de grãos e resistência a pragas e doenças da variedade botânica Robusta ⁽¹⁰⁾.

Uma característica dos *C. canephora* é sua autoincompatibilidade (SI), condição fisiológica presente no sistema reprodutivo desta espécie, que naturalmente favorece a ocorrência de polinizações cruzadas, acarretando em populações alógamas que transmitem seus alelos às gerações seguintes e contribuindo para o aumento da diversidade genética ⁽¹¹⁾. O conhecimento destas características para o cultivo de café clonal no estado favorece os

efeitos de polinização ⁽⁹⁾ e consequentemente o rendimento e qualidade do grão de café, pois o cultivo de plantas clonadas que não são compatíveis entre si pode comprometer a eficiência da polinização ⁽¹²⁾.

Entende-se por café clonal a multiplicação de mudas através de propagação assexuada, utilizando principalmente métodos de estaquia. No estado, há cerca de noventa viveiristas registrados, sendo estes responsáveis pela produção e comercialização dos diferentes genótipos de café de Rondônia ⁽⁵⁾, utilizando segmentos de brotos ortotrópicos secundários como propágulos vegetativos que são comumente chamados de estacas clonais, sendo estes retirados de uma planta mãe, favorecendo a reprodutividade e característica da mesma ⁽¹³⁾.

A difusão de novas tecnologias de produção atrelado ao melhoramento genético das variedades cafeeiras fez com que o estado de Rondônia diminuísse a área plantada nos últimos 10 anos com um aumento significativo de produtividade (Tabela 1). Tais transformações na cafeicultura em Rondônia têm colocado o estado em destaque no cenário produtivo nacional e também internacional. Apesar da redução da área plantada em aproximadamente 59% a produtividade cresceu 380,3%.

Tabela 01. Levantamento da área plantada, produtividade e produção de *C. canephora* no estado de Rondônia

Ano	Área plantada (ha)	Produção (mil sacas beneficiadas)	Produtividade (sc/ha)
2013	102.840	1.357,0	13,20
2014	86.004	1.477,3	17,18
2015	87.657	1.723,9	19,67
2016	87.657	1.626,9	18,56
2017	74.255	1.938,2	26,10
2018	63.879	1.978,3	30,97
2019	62.729	2.198,7	35,05
2020	63.569	2.444,9	38,46
2021	63.569	2.338,3	35,6
2022	64.977	2.800,5	43,1
2023	60.621	3.041,4	50,2

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (2023) ⁽¹⁾.

Os genótipos híbridos selecionados e cultivados em Rondônia são conhecidos com Robustas Amazônicos, pois possuem características distintas do café Conilon cultivado no Espírito Santo e demais regiões do Brasil ⁽¹⁴⁾.

Durante muito tempo, os grãos de café cultivados no estado eram utilizados apenas para blends com grãos de café arábica. Contudo, mais recentemente, a qualidade da bebida

deste cafeeiro tem sido apreciada pelas características de aroma e sabor, apresentando nuances de bebida superior, como notas de chocolate, amêndoas, frutas vermelhas que é o caso do BRS2314 classificado como fino especial, boa finalização, madeira, doce, frutado mas com pequenos off-flavors como o BRS1216 classificado como potencial fino. Como contraste temos os BRS3210 e 2357, que segundo a literatura são classificados como comercial bom, apresentando notas não tanto apreciadas pelos Q-graders, tais como cereal, herbal, seco. Na figura 1 é apresentado todos os descritores sensoriais de alguns cafeeiros de Rondônia selecionados pela Embrapa através da nuvem de palavras, apresentando em destaque os descritores mais utilizados pelos provadores.

Figura 1. Nuvens de palavras construtantes entre quatro cultivares de *C. canephora* de Rondônia citados por diferentes provadores Q-graders



Fonte: Dos autores (2023).

Essa mudança na percepção de qualidade da bebida dos robustas amazônicos é graças a inserção de tecnologias, desde a produção de mudas atrelada aos fatores genéticos, passando pela colheita com maior uniformidade com percentual superior de frutos tipo cereja, beneficiamento e processamento do café em grão.

A introdução de lavouras de café contendo plantas híbridas intervariantais de Conilon e Robustas é um exemplo disso, onde a bebida destes cafeeiros apresentam desde nuances neutros e suaves a exóticos e frutados, classificando-os como bebida premium, diferentes da variedade Conilon, que predomina uma bebida neutra classificada como qualidade boa usual. Os híbridos de Rondônia asseguram para si os atributos superiores de Fragância/Aroma e Sabor pertencentes a variedade Robustas com os nuances neutros da bebida Conilon ⁽¹⁵⁾, e como resultado obtém-se uma bebida de qualidade superior, com descritores altamente favoráveis a bebida especial (Figura 1).

No que se refere ao beneficiamento e processamento dos frutos de café, destacamos o efeito de despulpamento do fruto juntamente com o processo de fermentação induzida na



qualidade da bebida dos Robustas Amazônicos, sendo que o processo fermentativo favorece a incidência de descritores de qualidade sensorial, caracterizando-as como bebida de aspectos frutado, doce e caramelo ⁽¹⁶⁾. Algumas das nuances positivas encontradas nos cafés robustas são agrupados pelos descritores amêndoa, doce, especiarias, frutado, lácteo, chocolate e floral ⁽¹⁷⁾.

Quando comparado o processamento do fruto inteiro utilizando fermentação por maceração semicarbônica com o processo via seca, observa-se diferença nos nuances de qualidade, sendo que o processo via seca os provadores descrevem com maior frequência a bebida como cereal e herbal, descritores estes não apreciados pelos Q-graders. Com relação ao processo de beneficiamento, os frutos despulpados e fermentados foram caracterizados em maior repetição nos descritores frutado, doce e condimentos, quando comparado com os frutos inteiro fermentado ⁽¹⁶⁾.

Por conta da presença destes descritores marcantes de qualidade e a diferença genética dos cafés cultivados no estado, em junho de 2021 os cafés produzidos entre os paralelo 10° e 14° Sul e os meridianos 60° e 64° Oeste, receberam a certificação de Indicação Geográfica (IG), na espécie denominação de Origem (DO) do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI), como café das Matas de Rondônia, que compreende 15 municípios do estado.

Seção II – Características agronômicas e físicas do *Coffea Canephora* Pierre ex A. Froehner de Rondônia

Os Robustas Amazônicos apresentam características físicas de frutos e grãos distintas e consequentemente apresentam nuances de qualidade de bebida únicos. A qualidade do café é definida como o conjunto de características físicas, químicas e sensoriais que induzem a aceitação do produto pelo consumidor, e é influenciada por fatores genéticos, ambientais e do saber fazer do cafeicultor ⁽¹⁷⁾.

A propriedade física tamanho dos grãos eleva o valor comercial, sendo que o tipo chato graúdo de peneira média 17 e acima é o principal atributo a ser considerado na formação final do preço da saca pelos compradores, pois grãos com tais características aumentam o interesse dos consumidores. Na literatura há relatos de desempenho das cultivares desenvolvidas pela Embrapa que se caracterizam pelo registro individualizado dos clones, pela natureza híbrida das plantas e pela riqueza de informações (Tabela 1). As cultivares

BRS2336 e BRS3210, por exemplo, se caracterizam por apresentar os maiores tamanhos de grãos, mensurado pela peneira média. A peneira média se refere ao percentual de grãos chatos retidos em um conjunto de peneiras de diferentes tamanhos.

Tabela 02. Características físicas e agronômicas de *C. canephora* no estado de Rondônia

Cultivar	Qualidade da Bebida	Peneira Média	Índice de Rendimento (%)	Produção Média (sc/ha)
BRS1216	79 pontos	15	27.28	85.45
BRS2299	70 pontos	14	24.09	67.81
BRS2314	80 pontos	14	22.47	68.34
BRS2336	75 pontos	16	23.89	80.71
BRS2357	70 pontos	15	23.92	61.26
BRS3137	70 pontos	14	24.89	66.24
BRS3193	75 pontos	14	24.02	54.27
BRS3210	70 pontos	16	24.15	79.73
BRS3213	75 pontos	15	23.14	76.56
BRS3220	79 pontos	15	26.01	64.3
Média Geral	74.3 pontos	14.8	24.38	70.46

Fonte: Lourenço et al., 2022 ⁽¹⁸⁾; Teixeira et al., 2020 ⁽¹⁹⁾.

Quando correlacionados com os dados apresentados na Tabela 02, observa-se baixa associação positiva entre os caracteres peneira média e produtividade. A relação entre a massa dos frutos colhidos e de grãos beneficiados, chamada de rendimento, está naturalmente associada com a maior massa de grãos, o que poderia explicar essa correlação. Mas isso não significa necessariamente em uma maior eficiência de cultivo, visto que foram observadas baixas correlações entre o rendimento, peneira média e produtividade. De modo que cada clone têm suas próprias características que devem ser consideradas individualmente.

Na Tabela 02, observa-se que a cultivar BRS1216 apresentou maior rendimento, peneira média de 15, e produtividade acima da média, das cultivares. Mas quando olhamos o BRS3220, que apresenta o segundo melhor índice de rendimento, ele apresenta produtividade média abaixo da média geral. No entanto, sabe-se que o tamanho do grão tem um conteúdo genético de forte hereditabilidade. Mas que isso pode não refletir diretamente como essa material responde aos estímulos do ambiente que podem interferir na produtividade.

Também é possível notar que, nos estudos conhecidos para robustas, o tamanho dos grãos apresentou baixa associação com a qualidade da bebida. De maneira geral, o valor comercial agregado em grãos maiores está relacionado ao aspecto visual e não necessariamente com nuances mais agradáveis e palatáveis.

Tabela 03. Correlação de Pearson entre caracteres agrônômicos, físicos e sensoriais do *C. canephora* no estado de Rondônia

	Qualidade da Bebida	Peneira Média	Índice de Rendimento	Produtividade Média
Qualidade da Bebida	1			
Peneira Média	-0.05	1		
Índice de Rendimento	0.21	0.14	1	
Produtividade Média	0.16	0.64	0.26	1

Fonte: Dos autores (2023).

Seção III - Características químicas do *Coffea Canephora* Pierre ex A. Froehner de Rondônia

Os grãos de café são responsáveis por produzir uma bebida complexa que contém mais de 1000 compostos, como alcaloides, açúcares, ácidos orgânicos, ácidos fenólicos, lipídios, aminoácidos e proteínas ⁽²⁰⁾. Estes compostos, juntamente com as propriedades físicas, impactam diretamente na qualidade do produto final. A composição química do grão em seu estado “cru” é responsável pelas características qualitativas da bebida, sendo precursor dos compostos que conferem o sabor e o aromado do café após processo de torrefação, como proteínas de reserva, sacarose, glicídios, polissacarídeos complexos, compostos fenólicos e lipídicos presente no endosperma e entre outros.

Estes constituintes são diretamente influenciadas pelo desenvolvimento do fruto, onde ocorrem evoluções dos tecidos embrionários até a formação da semente/grão. Essas modificações no fruto são afetadas pelos fatores genéticos e ambientais, além dos cuidados do manejo na agricultura como a adubação e controle de pragas e doenças.

Os grãos dos Robustas Amazônicos apresentam teores de cafeína, trigolina e ácido clorogênico de acordo com o relatado na literatura para *C. canephora* ⁽²¹⁾ e diterpenos elevados ⁽²²⁾. Esta informações podem ser observadas na Tabela 04 e 05.

Tabela 04. Características químicas de cultivares de *C. canephora* do estado de Rondônia em g/100g

Cultivar	Qualidade da Bebida Potencial para Cafés Naturais	Cafeína	Trigolína	CGA	Melanoidinas
BRS1216	79 pontos	2.86	0.65	5.19	11.7
BRS2299	70 pontos	2.29	0.74	4.58	12.8
BRS2314	80 pontos	3.09	0.71	6.37	11.9
BRS2336	75 pontos	3.57	0.81	5.32	12.7
BRS2357	70 pontos	2.52	0.6	4.26	16.3
BRS3137	70 pontos	2.46	0.82	5.16	11.3
BRS3193	75 pontos	2.72	0.85	5.48	10.2
BRS3210	70 pontos	2.88	0.84	5.37	11.7
BRS3213	75 pontos	2.68	0.72	5.14	14
BRS3220	79 pontos	2.55	0.85	5.55	14.5
Média Geral	74.3 pontos	2.76	0.75	5.24	12.71

Fonte: Viencz et al., 2023 ⁽²³⁾; Teixeira et al., 2020 ⁽¹⁹⁾.

Tabela 05. Características químicas de clones do *C. canephora* do estado de Rondônia em mg/100g

Clone	Qualidade da Bebida Potencial para Cafés Naturais	Caveol	Cafestol	16-OMC
GJ3	76.63 pontos	8.75	263.6	330.5
GJ5	78.92 pontos	15.01	307	288.5
GJ8	76.36 pontos	19.36	323.6	265.5
GJ25	79.01 pontos	32.98	236.3	284
66	75.7 pontos	12.18	262.6	162.6
Média Geral	77.32	17.65	278.62	266.22

Fonte: Francisco et al., 2021 ⁽²²⁾; Dalazen et al., 2020 ⁽¹⁷⁾.

Quando correlacionado os dados contidos na Tabela 4, observa-se correlação positiva média entre ácidos clorogênicos (CGA) com a qualidade da bebida. Entre os demais parâmetros não foi observada correlação. Já na Tabela 5, é possível observar correlação positiva baixa com a qualidade da bebida com a presença do Caveol.

Tabela 06. Correlação de Pearson entre parâmetros químicos e sensoriais de cultivares do *C. canephora* no estado de Rondônia

	<i>Cafeína</i>	<i>Trigolína</i>	<i>CGA</i>	<i>Melanoidinas</i>	<i>Qualidade da Bebida</i>
Cafeína	1				
Trigolína	0.11	1			
CGA	0.51	0.40	1		
Melanoidinas	-0.23	-0.50	-0.51	1	
Qualidade da Bebida	0.42	-0.04	0.70	-0.11	1

Fonte: Dos autores (2023).

Tabela 07. Correlação de Pearson entre parâmetros químicos e sensoriais de clones do *C. canephora* no estado de Rondônia

	<i>Qualidade da Bebida</i>	<i>Caveol</i>	<i>Cafestol</i>	<i>16-O-met</i>
Qualidade da Bebida	1			
Caveol	0.61	1		
Cafestol	-0.15	-0.32	1	
16-O-met	0.49	0.09	0.06	1

Fonte: Dos autores (2023).

Por se tratar de um levantamento bibliográfico estas associações devem ser interpretadas como um indicativo da relação entre as características que devem ser melhor investigadas no planejamento e condução dos experimentos. Justamente nesta etapa de planejamento da pesquisa e melhor entendimento sobre a questão, está a importância de uma revisão bibliográfica estruturada como esta, realizada na interpretação destes resultados.

A presença da correlação positiva pela presença em concentrações mais elevadas do ácido clorogênico e Caveol nos grãos torrados e moídos, podem indicar que tais substâncias são marcadores químicos de qualidade para a bebida café para os Robustas Amazônicos. Como é o caso do BRS2314 com elevado teor de ácido clorogênico e do clone 25 presente em sua constituição o Caveol em altas concentrações, quando comparado aos demais materiais genéticos estudado pelos autores, onde a presença destas substâncias indicam uma bebida de qualidade superior.

No entanto, sabe-se que a interação genótipo x ambiente altera as características agrônomicas das plantas ⁽¹⁸⁾ e consequentemente suas características químicas, sendo necessários mais estudos para compreender esta importante questão para os cafeeiros cultivados na Amazônia Ocidental.



Considerações Finais

Os Robustas Amazônicos são cafés que apresentam características agronômicas, físicas, químicas e sensoriais únicas, isto graças ao melhoramento genético e melhoria das práticas de manejo, que contribuíram para que os cafés de Rondônia granhassem destaque nacional e internacional. As cultivares desenvolvidas pela Embrapa apresentam uma grande riqueza de informações. Por exemplo, os clones BRS3210 e BRS2336 que apresentam peneira média superior, ou a BRS1216 com alta produtividade média em campo e índice de rendimento e/ou a BRS2314 com uma qualidade de bebida superior, conhecido como especial fino. Embora intensivamente cultivados, clones selecionados pelos próprios cafeicultores têm muitos aspectos desconhecidos, sendo necessárias pesquisas para melhor caracterizar esse recurso genético,

A qualidade de bebida fez com que os Robustas Amazônicos ganhassem mais espaço e agregação de valor em mercados consumidores exigentes. Sabe-se que a avaliação sensorial pode junto com marcadores químicos auxiliar na identificação de plantas para produção de café especial. Por meio deste estudo bibliográfico foi possível observar que tanto o material genético como o processamento do fruto do café influenciam nos descritores qualitativos da análise sensorial. Também, observou-se uma tendência para a associação entre o ácido clorogênico e o cafeol como precursores de qualidade da bebida café. No entanto, mais estudos ainda são necessários para confirmar tal informação.

Agradecimentos

Ao CNPq, ao Governo do Estado de Rondônia, a Sedec, ao Consórcio Pesquisa Café, ao projeto Rede de avaliação de clones do estado de Rondônia e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia pelo apoio financeiro.

Referências

- 1 Companhia Nacional de Abastecimento. Observatório agrícola – Acompanhamento safra brasileira de café; 2023 [citado 30 de out. 2023]. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>.
- 2 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola; 2022 [citado 30 de out. 2023]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/pesquisa/15/11863>



3 Marcolan AL, Espindula MC. Café na Amazônia. 1 ed. Brasília: Embrapa; 2015.

4 Espindula MC, Teixeira AL, Rocha RB, Ramalho AR, Vieira Junior JR, Alves EA, Diocleciano JM, Luiz AMP, Souza FF, Costa JNN, Fernandes CF. Novas cultivares de cafeeiros *Coffea canephora* para a Amazônia Ocidental brasileira: principais características. 1 ed. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2019.

5 Espindula MC, Dalazen JR, Rocha RB, Teixeira AL, Diocleciano JM, Dias JRM, Schmidt R, Lima PP, Lima GM, Gama W. Robustas Amazônicas: os cafeeiros cultivados em Rondônia. 1 ed. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2022.

6 Ferrão RG, Fonseca AFA, Ferrão MAG, Muner LH. Conilon Coffe. 1 ed. Vitória: Incaper Café Conilon, 2007.

7 Ferrão RG, Fonseca AFA, Ferrão MAG, Muner LH. Conilon Coffe. 3 ed. Vitória: Incaper Café Conilon, 2019.

8 Silva GN, Barroso LMA, Cruz CD, Rocha RB, Ferreira FM. Factor analysis for plant and production variables in *Coffea canephora* in the Western Amazon. Coffee Science. 2022(17). <https://doi.org/10.25186/v17i.1985>

9 Rocha RB, Teixeira AL, Ramalho AR, Espindula MC, Lunz AMP, Souza FF. *Coffea canephora* breeding: estimated and achieved gains from selection in the Western Amazon, Brazil. Ciência Rural. 2021(51) v.51. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200713>

10 Rocha RB, Ramalho AR, Teixeira AL, Souza FF, Cruz CD. Adaptabilidade e estabilidade da produção de café beneficiado em *Coffea canephora*. Ciência Rural 2015(45). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20141554>

11 Vieira J, Pimenta J, Gomes A, Laia J, Rocha S, Heitzler P, Vieira CP. The identification of the *Rosa* S-locus and implications on the evolution of the Rosaceae gametophytic self-incompatibility systems. Scientific Reports. 2021(11). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-2083243-8>

12 Moraes MS, Teixeira AL, Ramalho AR, Espindula MC, Ferrão MAG, Rocha RB. Characterization of gametophytic self-incompatibility of superior clones of *Coffea canephora*. Genetics and Molecular Research 2018(17). <https://doi.org/10.4238/gmr16039876>

13 Kolln AM, Espindula MC, Araújo LFB, Campanharo M, Rocha RB, Lourenço JLR. Influence of nitrogen fertilization in mother plants on the growth and quality of clonal seedlings of *Coffea canephora* 'Robusta' plants. Ciência Rural. 2022(52). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20201008>.

14 GARAVITO A, Montagnon C, Guyot R, Bertrand B. Identification by the DArTseq Method of the Genetic Origin of the *Coffea Canephora* Cultivated in Vietnam and Mexico. BMC Plant Biology. 2016(16). <https://doi.org/10.1186/s12870-016-0933-y>

15 Souza CA, Rocha RB, Alves HA, Teixeira AL, Dalazen JR, Fonseca AFAF. Characterization of beverage quality in *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner. Coffee Science. 2018(13).



16 Alves EA, Souza CA, Rocha RB, Pereira LL, Lima PP, Lourenço JLR. Efeito da fermentação na qualidade da bebida de robustas amazônicos. *Revista IfesCiência*. 2020(6):159-170. <https://doi.org/10.36524/ric.v6i3.875>

17 Dalazen JR, Rocha RB, Pereira LL, Alves EA, Espindula MC, Souza CA. Beverage quality of most cultivated *Coffea canephora* clones in the Western Amazon. *Coffee Science*. 2020(15): 1-10. <https://doi.org/10.25186/.v15i.1711>

18 Lourenço JLR, Rocha RB, Espindula MC, Alves EA, Teixeira AL, Ferreira FM. Genotype x Environment Interaction in the Coffee Outturn Index of Amazonian Robusta Cultivars. *Agronomy*. 2022(12). <https://doi.org/10.3390/agronomy12112874>

19 Teixeira AL, Rocha RB, Espindula MC, Ramalho AR, Júnior JRV, Alves EA, Lunz AMP, Souza FF, Costa JNM, Fernandes CF. Amazonian Robustas - new *Coffea canephora* coffee cultivars for the Western Brazilian Amazon. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*. 2020(20). <https://doi.org/10.1590/1984-70332020v20n3c53>

20 Ioannidis K, Chamberlain SR, Müller U. Review Ostracising caffeine from the pharmacological arsenal for attention-deficit hyperactivity disorder – was this a correct decision? A literature review. *Journal of Psychopharmacology*. 2014(28). <https://doi.org/10.1177/0269881114541014>

21 Agnoletti BZ, Oliveira ECS, Pinheiro PF, Saraiva SH. Discriminação de café arábica e conilon utilizando propriedades físico-químicas aliadas à quimiometria. *Revista Virtual de Química*. 2019(11)785-805. <https://doi.org/10.21577/1984-6835.20190057>

22 Francisco JS, Dias RCE, Alves EA, Rocha RB, Dalazen JR, Mori ALB, Benassi MT. Natural intervarietal hybrids of *Coffea canephora* have a high content of diterpenes. *Beverages*. 2021(7). <https://doi.org/10.3390/beverages7040077>

23 Viencz T, Acre LB, Rocha RB, Alves HA, Ramalho AR, Benassi MT. Caffeine, trigonelline, chlorogenic acids, melanoidins, and diterpenes contents of *Coffea canephora* coffees produced in the Amazon. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2023(117). <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2023.105140>.



10.31072/rcf.v14i2.1375

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