

## Características bromatológicas do café em grão cru comercializado em Jaru-RO

### Bromatological characteristics of raw coffee beans marketed in Jaru-RO

### Características bromatológicas de los granos de café crudo comercializados en Jaru-RO

Recebido: 19/05/2022 | Revisado: 01/06/2022 | Aceito: 02/06/2022 | Publicado: 08/06/2022

#### Hilton Lopes Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5664-118X>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Brasil  
E-mail: [hilton.junior@ifro.edu.br](mailto:hilton.junior@ifro.edu.br)

#### Bruna Coelho Venturelle

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6666-8009>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Brasil  
E-mail: [brunaventurelle@gmail.com](mailto:brunaventurelle@gmail.com)

#### Enricky Biazatti de Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2669-371X>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Brasil  
E-mail: [enrickyb@hotmail.com](mailto:enrickyb@hotmail.com)

#### Matheus Costa Matos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5818-0460>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Brasil  
E-mail: [mcm.raza@gmail.com](mailto:mcm.raza@gmail.com)

#### Wáyni Barboza Teixeira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0381-6091>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Brasil  
E-mail: [waynibarboza@gmail.com](mailto:waynibarboza@gmail.com)

#### Helder Henrique Felix Fernandes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2664-8457>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Brasil  
E-mail: [helder\\_pbr@hotmail.com](mailto:helder_pbr@hotmail.com)

#### Resumo

A bebida café é um dos mais importantes *commodities*, sendo apreciada em todo o mundo, cuja qualidade é influenciada por diversos fatores, tanto ambientais quanto relativos a processos de beneficiamento, destacando aqui a torrefação. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar cafés de duas espécies (*Coffea arábica* e *Coffea canephora*) comercializados na forma de grão cru no município de Jaru-RO, submetidos a perfis de torra distintos (clara, média e escura), a fim de quantificar os teores de extrato aquoso, cinzas totais, pH, acidez total titulável (ATT) e proteínas totais. Os resultados demonstraram que o único parâmetro que não sofreu alteração durante o processo de torrefação entre as espécies foi o de proteínas totais, os demais variaram significativamente, de forma que os valores de extrato aquoso, cinzas totais e pH aumentaram com o processo de torrefação, diferentemente da ATT, já que a torra escura promoveu menor valor para este parâmetro. Sendo assim, é possível confirmar que o processo de torrefação interfere na composição química do grão de café, e, conseqüentemente, na qualidade da bebida, e que essa alteração é evidenciada tanto para cafés da espécie *C. arabica* e *C. canephora*.

**Palavras-chave:** *Coffea*; Análise físico-química; Perfil de torra.

#### Abstract

The coffee beverage is one of the most important commodities, being appreciated all over the world, whose quality is influenced by several factors, both environmental and related to processing processes, highlighting here the roasting. Thus, the objective of this study was to evaluate coffees of two species (*Coffea arábica* and *Coffea canephora*) marketed in the form of raw beans in the municipality of Jaru-RO, submitted to different roasting profiles (light, medium and dark), in order to quantify the contents of aqueous extract, total ash, pH, total titratable acidity (TTA) and total proteins. The results showed that the only parameter that did not change during the roasting process between the species was total proteins, the others varied significantly, so that the values of aqueous extract, total ash and pH increased with the roasting process, differently from ATT, since the dark roast promoted a lower value for this parameter. Therefore, it is possible to confirm that the roasting process interferes in the chemical composition of the coffee bean, and, consequently, in the quality of the beverage, and that this change is evident for both *C. arabica* and *C. canephora* coffees.

**Keywords:** *Coffea*; Chemical physical analysis; Roast profile.

## Resumen

La bebida de café es uno de los commodities más importantes, siendo apreciado en todo el mundo, cuya calidad está influenciada por diversos factores, tanto ambientales como relacionados con los procesos de procesamiento, destacándose aquí el tueste. Así, el objetivo de este estudio fue evaluar cafés de dos especies (*Coffea arabica* y *Coffea canephora*) comercializados en forma de granos crudos en el municipio de Jaru-RO, sometidos a diferentes perfiles de tueste (claro, medio y oscuro), en para cuantificar los contenidos de extracto acuoso, cenizas totales, pH, acidez titulable total (TTA) y proteínas totales. Los resultados mostraron que el único parámetro que no cambió durante el proceso de tostado entre las especies fueron las proteínas totales, los demás variaron significativamente, por lo que los valores de extracto acuoso, cenizas totales y pH aumentaron con el proceso de tostado, a diferencia del ATT, ya que el tueste oscuro promovió un valor menor para este parámetro. Por lo tanto, es posible confirmar que el proceso de tostado interfiere en la composición química del grano de café y, en consecuencia, en la calidad de la bebida, y que este cambio es evidente tanto para los cafés de *C. arabica* como de *C. canephora*.

**Palabras clave:** *Coffea*; análisis físico químico; Perfil de tueste.

## 1. Introdução

Originalmente, a palavra “café”, como é conhecida popularmente, deriva do árabe kahwah, cujo significado primitivo era “força”. O sabor e o aroma de sua bebida conferem grande receptividade a este produto, cujo consumo se tornou um hábito mundial (Moreira et al., 2001). Além do mais, o grão é comercializado por diversos países, contribuindo grandemente para a economia por meio da exportação, tendo o Brasil como maior produtor mundial (CONAB, 2021), sendo considerado importante fonte de lucro e renda para o país.

Diversos estados brasileiros são reconhecidos pela produção do café em grande escala. Todavia, em Rondônia esse crescimento foi exponencial. O surgimento do café no estado iniciou-se em meados da década de 1960, sendo que inicialmente, os cafeicultores plantavam predominantemente cultivares de café arábica. Entretanto, no período de 1970 a 1980, o café conilon começou a ganhar força entre os produtores. A produção do grão tornou-se extremamente expressiva nas décadas posteriores e a demanda local passou a ser atendida por sementes coletadas nos melhores cafezais espalhados em Rondônia. Atualmente, os cafés produzidos na região são da espécie *Coffea canephora*, variedades botânicas Robusta, Conilon e híbridos intervarietais (Teixeira et al., 2019; Ferrão et al., 2021).

A partir destas variedades, a cafeicultura se intensificou no estado, sendo destaque no cenário nacional e internacional, principalmente pela introdução de novas tecnologias, desde a escolha dos cultivares até o beneficiamento dos grãos, auxiliando na produtividade e qualidade dos cafés produzidos e comercializados (Monteiro; Schmidt; Dias, 2019), destacando a produção de cafés finos, de alta qualidade e nota acentuada na prova de xícara, conhecido como robustas finos amazônicos (Morais et al. (2021).

Sabe-se que a diversidade genética, ambiente e beneficiamento afetam diretamente a qualidade da bebida café, isto está relacionando a composição química dos grãos de café, interferindo de modo significativo na qualidade do produto final, a bebida café. Dentre os constituintes que mais se destacam quando relacionados à qualidade da bebida estão os açúcares, cafeína, ácidos clorogênicos, compostos fenólicos e acidez (Barbosa et al., 2019).

Outro fator de grande importância relacionado a um produto final de qualidade é o processamento dos grãos in natura do café, sendo este definido como processo de torrefação, caracterizado pela passagem dos grãos por temperaturas controladas para que sejam desencadeadas uma série de reações exotérmicas, fazendo com que ocorra uma ruptura na estrutura celular dos frutos, liberando água e compostos aromáticos, além da produção de melanoidinas através da reação de açúcares redutores com aminoácidos, o que causa o escurecimento do grão (Bhumiratana; Adhikari; Chambers, 2011). Esta ação, juntamente com características genéticas e ambientais, é responsável pela formação do gosto e aroma característicos da bebida.

Sendo assim, este trabalho objetivou-se em analisar as características bromatológicas de quatro diferentes grãos de café cru comercializados em Jaru-RO e verificar a relação entre a torra e sua constituição química.

## 2. Metodologia

### Preparo das amostras

Os grãos de café cru utilizados neste estudo foram adquiridos em outubro de 2021, em dois comércios localizados no município de Jaru-RO, sendo duas amostras comercializadas como café arábica e duas como café conilon. As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Físico-Química de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) – Campus Jaru.

Foram elaborados três perfis de torra: clara, média e escura. Para realização das torras foi usado o torrador de provas tradicional. Para cada amostra torrada, foram utilizados 150g do café cru. O ponto de torrefação foi controlado pela detecção de cor utilizando colorímetro para café pela escala Agtron.

### Metodologia analítica

#### Determinação das Cinzas Totais

Para análise de cinzas totais, 2g da amostra foi pesada em cadinho de porcelana e aquecidos a 550°C em forno mufla (IAL, 2008). Os valores foram expressos em porcentagem.

#### Extrato Aquoso

O extrato aquoso foi determinado de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Para análise, foram pesados 2g da amostra e adicionados 200 mL de água destilada quente, sendo a suspensão mantida em ebulição por 1h sob refluxo. Posteriormente, foi adicionada água destilada quente até volume total de 500 mL. As amostras foram filtradas em papel Whatman nº4 e, em seguida, determinada a porcentagem de sólidos solúveis em água.

#### pH e acidez total titulável

Para análise do pH e acidez titulável, foram pesados 5g da amostra e adicionados 50 mL de água destilada quente, agitando-se por 1 hora a 150 rpm em mesa agitadora. As amostras foram filtradas em papel Whatman nº4.

Na determinação do pH, a leitura do extrato foi realizada em potenciômetro digital à temperatura ambiente. Já para a acidez total titulável procedeu-se a titulação com NaOH 0,01 mol.L<sup>-1</sup> até pH 8,2, sob temperatura ambiente (IAL, 2008).

#### Proteína Bruta

A determinação de proteína bruta foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Association of Official Agriculture Chemists - AOAC (2000) pelo método de Kjeldahl, modificado por Feltes et al. (2016). Para a análise, 1g da amostra seca foi pesada e junto a ela adicionados 7 mL de ácido sulfúrico PA e 2,5g de mistura catalítica. Os resultados foram expressos em porcentagem de proteína bruta.

#### Análises estatísticas

Os dados foram avaliados através do Software estatístico Genesis, sendo os resultados submetidos ao teste de média segundo Scott Knott a 5% de significância.

## 3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se os valores médios do parâmetro extrato aquoso dos diferentes tipos de cafés e perfis de torra utilizado neste estudo. É possível observar diferença significativa entre as amostras em todos os grau de torra, de modo

que nas torras clara e média os grãos de café conilon apresentaram maior porcentagem extrativa. Na torra média as amostras de café catuaí (*C. arábica*) não diferem entre si, sendo este fato também observado no café conilon (*C. canephora*).

Com relação à torrefação, nota-se que o aumento da intensidade da torra favorece a extração em água. Isto foi descrito por Melo (2004), sendo que em perfis de torra mais acentuados ocorre a carbonização de alguns componentes e rompimento celular dos grãos como a solubilização de celulose, carboidratos e desnaturação de proteínas (Lessa, 2014), tornando a bebida mais encorpada.

O termo extrato aquoso, na literatura também pode ser representado por sólidos solúveis totais (SST), refere-se a presença de substâncias que apresentam solubilidade em água, destacando os açúcares, trigolina, cafeína e ácidos clorogênicos. Segundo portaria 337/99 (Brasil, 1999), que regulamenta a concentração mínima de extrato aquoso em café torrado e moído no Brasil, a concentração deste parâmetro físico-químico de qualidade deverá ser superior a 25%, observamos que apenas a amostra de café catuaí 1, torra clara, não apresentou valores dentro dos padrões. Isto pode estar relacionado a baixa concentração de compostos solúveis em água no grão cru. No entanto, cafés da espécie arábica tendem a possuir baixa valor de extrato aquoso (Mendonça; Pereira; Mendes, 2005).

Em trabalho desenvolvido por Bicho et al. (2011) e Alves (2012), foi relatado que o café conilon apresenta maior teor de sólidos solúveis em água quando comparado com o café arábica, sendo que em torra clara os valores variaram de 26,99 a 29,13%, em torra média 28,66 a 30,43% e em torra escura 29,13 a 31,41%. Valores estes próximos ao encontrado neste estudo, com exceção da torra escura, que apresentou valor mais acentuado.

**Tabela 1** - Teores médios de extrato aquoso (%) de cafés torrados.

		Grão		
	Classificação	Torra clara	Torra média	Torra escura
<i>C. arábica</i>	Café catuaí 1	23,82 d	27,61 c	29,52 c
	Café catuaí 2	25,55 c	27,25 c	35,53 b
<i>C. canephora</i>	Café conilon 1	29,53 a	30,96 a	35,14 b
	Café conilon 2	28,55 b	29,23 b	36,09 a

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Fonte: Autores.

Já quanto ao teor de cinzas, segundo a Tabela 2, observa-se alta heterogeneidade de valores entre as amostras, sendo que na torra clara os valores variaram de 4,52% (café conilon) a 5,34% (café conilon), constatando-se que não houve similaridade deste parâmetro entre amostras da mesma espécie. Com relação ao processo de torrefação, com exceção da amostra catuaí 1, as demais apresentaram relação diretamente proporcional entre o aumento da concentração de cinzas totais com a cor mais intensa do café.

Em trabalho realizado por Conti; Predencio (2011), o teor de cinzas para café arábica variou entre 3,94 a 4,66%, sendo que o menor valor foi relatado em café gourmet e o maior em café tradicional, onde a torra é mais acentuada. Em café conilon, com torra padrão para concurso de qualidade, em estudo realizado por Subtil et al. (2014), os valores variaram de 4,11 a 4,48%. Ambos os trabalhos foram realizados em cafés produzidos no Espírito Santo.

**Tabela 2** - Teores médios de cinzas totais (%) de cafés torrados.

		Grão		
Classificação		Torra clara	Torra média	Torra escura
<i>C. arábica</i>	Café catuaí 1	4,91 b	5,00 b	4,82 c
	Café catuaí 2	4,77 c	4,95 c	5,81 a
<i>C. canephora</i>	Café conilon 1	4,52 d	4,91 d	5,64 b
	Café conilon 2	5,34 a	5,35 a	5,64 b

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Fonte: Autores.

Na Tabela 3 são relatados os valores de pH, sendo observado que com exceção da amostra catuaí 1, o aumento do perfil de torra leva os grãos de café a obterem um valor de pH mais elevado. Isto está relacionado com a perda de ácidos orgânicos, por conta do aumento da temperatura. Tal fator pode ser observado na Tabela 4, onde valores de ATT apresentaram valores baixos em torra escura.

Segundo Alves (2012), o pH do café da espécie canéfora é mais baixo quando comparado com o café da espécie arábica, caracterizando uma bebida de menor acidez, independente do grau de torra, fato este também evidenciado por Fernandes et al. (2003). No entanto isto não foi observado neste estudo, visto que em torra clara não foi observado significância entre as amostras de café catuaí e conilon e na torra média uma amostra do café arábica apresentou menor acidez do que o café canéfora. Em trabalho desenvolvido por Angelim et al. (2021), foi observado variação nos valores de pH em cafés comercializados em Belém-PA, sendo que características genéticas e tipo de torra alteram a concentração de íons hidrogênio presente nesta importante bebida.

**Tabela 3** - Teores médios de pH (%) de cafés torrados.

		Grão		
Classificação		Torra clara	Torra média	Torra escura
<i>C. arábica</i>	Café catuaí 1	5,60 a	5,60 b	6,14 b
	Café catuaí 2	5,71 a	5,81 a	6,03 b
<i>C. canephora</i>	Café conilon 1	5,65 a	5,76 a	6,09 b
	Café conilon 2	5,59 a	5,74 a	6,47 a

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Fonte: Autores.

**Tabela 4** - Teores médios de Acidez Total Titulável (ATT) em solução molar m/v (%) de cafés torrados.

		Grão		
Classificação		Torra clara	Torra média	Torra escura
<i>C. arábica</i>	Café catuaí 1	11,83 b	11,54 a	5,94 b
	Café catuaí 2	11,88 b	11,19 a	7,40 a
<i>C. canephora</i>	Café conilon 1	14,80 a	10,82 a	7,23 a
	Café conilon 2	10,82 b	9,61 b	4,66 c

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Fonte: Autores.

Através da Tabela 4, é possível notar que a amostra de café conilon 1 apresentou maior valor de ATT em torra clara e após torrefação a concentração de ácido da amostra reduziu drasticamente. No entanto, ao analisar as amostras de café catuaí, a ATT não variou entre as torras clara e média.

Segundo Melo (2004) em torra clara a característica predominante é a acidez, mas à medida que a torra aumenta, esta característica diminui deixando ressaltar as demais, conseqüentemente, aumentando o perfil de torra, a presença de ácidos voláteis irá diminuir.

**Tabela 5** - Teores médios de proteínas totais (%) de cafés torrados.

Classificação		Grão		
		Torra clara	Torra média	Torra escura
<i>C. arábica</i>	Café catuaí 1	15,45 a	15,73 a	16,31 a
	Café catuaí 2	16,61 a	16,60 a	16,23 a
<i>C. canephora</i>	Café conilon 1	16,33 a	16,42 a	16,57 a
	Café conilon 2	14,27 b	14,52 b	13,76 b

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Fonte: Autores.

Segundo Hoffmann (2001), durante o processo de torra as proteínas sofrem desnaturação ou reagem com compostos fenólicos e açúcares redutores, formando compostos aromáticos, sendo que em função deste processo, a perda durante a torrefação pode ser de 20 a 40%. No entanto, neste estudo foi observado que os valores médios de proteínas totais não variaram significativamente entre os perfis de torra. Fato este que também pode estar relacionado ao genótipo e características ambientais dos grãos analisados neste estudo. A torração também leva à desnaturação e à degradação das proteínas, que podem ser observadas a partir das mudanças que ocorrem na composição dos aminoácidos, com o aumento dos termoestáveis e a diminuição de outros. Em estudo realizado por Greco (2019), o mesmo comparou o teor de proteínas em grão cru e torrado do café arábica e conilon, foi observado diferença significativa entre as amostras, indicando maior concentração deste compostos no café conilon, tanto nos grãos crus como torrados. Observou-se também, que durante o processo de torrefação, os valores de proteínas totais não variaram entre os clones.

#### 4. Conclusão

Entre os diferentes tipos de café comercializados em Jaru-RO na forma de grãos crus avaliados neste trabalho, foi possível observar diferença significativa para todos os parâmetros analisados. Referentemente à constituição bromatológica das amostras após o processo de torra, foi observada relação proporcional quanto ao teor de extrato aquoso, cinzas e pH, e inversamente proporcional para o teor de acidez, isto para a maioria das amostras. Já para o teor de proteínas não foi observado relação entre a concentração e o grau de torra. Estes resultados demonstram que há variabilidade entre os cafés comercializados no município.

#### Agradecimentos

Ao Departamento de pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) – Campus Jaru



## Referências

- Alves, B. H. P. (2012). Análise Química do Aroma e da Bebida de cafés de Minas Gerais e Espírito Santo em Diferentes Graus de Torra. Tese (Doutorado Multi-Institucional em Química UFG-UFMS-UFU). Uberlândia-MG. 162pg
- Angelim, C. C., de Brito, P. K. S., de Oliveira, C. S. B., & Marques, P. B. (2021). Análise comparativa de parâmetros físico-químicos e de compostos bioativos em cafés cafeinados e descafeinados. *Research, Society and Development*, 10(16), e256101623939-e256101623939.
- A O A C - Association Of Official Agricultural Chemists. (2000). *Official methods of the Association of the Agricultural Chemists*. 15th ed. Washington.
- Barbosa, M. D. S. G., dos Santos Scholz, M. B., Kitzberger, C. S. G., & de Toledo Benassi, M. (2019). Correlation between the composition of green Arabica coffee beans and the sensory quality of coffee brews. *Food Chemistry*, 292, 275-280.
- Bhumiratana, N., Adhikari, K., & Chambers IV, E. (2011). Evolution of sensory aroma attributes from coffee beans to brewed coffee. *LWT-Food Science and Technology*, 44(10), 2185-2192.
- Bicho, N. C., Leitão, A. E., Ramalho, J. C., de Alvarenga, N. B., & Lidon, F. C. (2013). Identification of chemical clusters discriminators of Arabica and Robusta green coffee. *International Journal of Food Properties*, 16(4), 895-904.
- Brasil (1999). Portaria nº 377, de 26 de abril de 1999. Estabelece normas para fixar a identidade e as características mínimas de qualidade do café torrado em grão e café torrado e moído. **Diário Oficial** [Republica Federativa do Brasil], Brasília. 29 abr. 1999, seção 1, nº 80-E
- CONAB - Companhia Nacional De Abastecimento. (2021). Acompanhamento da Safra Brasileira de Café, Brasília, DF, v. 8, safra 2021, n. 1, primeiro levantamento, jan.
- Conti, M. C. M. D. D., & Prudencio, S. H. (2011). Avaliações física, química e sensorial de cafés torrados e moídos, de diferentes categorias e marcas comerciais. *VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil*.
- Feltes, M. M. C. (2016). Procedimentos operacionais padronizados de bromatologia de alimentos – Blumenau: Instituto Federal Catarinense, 172 p.
- Fernandes, S. M., Pereira, R. G. F. A., Pinto, N. A. V. D., Nery, M. C., & Pádua, F. R. M. D. (2003). Constituintes químicos e teor de extrato aquoso de cafés arábica (*Coffea arabica* L.) e conilon (*Coffea canephora* Pierre) torrados. *Ciência e Agrotecnologia*, 27, 1076-1081.
- Ferrão, R. G., Volpi, P., Comério, M., Ferrão, M., da Fonseca, A. F. A., & Verdin Filho, A. C. (2021). Cultivares de cafés Conilon e Robusta. Informe Agropecuário. Cafés Conilon e Robusta: potencialidades e desafios.
- Greco, G. C. (2019). Caracterização química de variedades de *Coffea arabica* e *Coffea canephora* do banco de germoplasma da Embrapa Cerrados. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Nutrição). Universidade de Brasília, DF.
- Hoffmann, C.E. (2001). Resfriamento no processo de torra nas características de qualidade tecnológica e sensorial do café. Dissertação (Mestrado em ciências) – Universidade Federal de Pelotas, RS.
- IAL - Instituto Adolfo Lutz. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. (4a ed.)
- Lessa, M.R. (2014). Classificação físico-química de cafés comerciais por análise exploratória. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, MG.
- Melo, W. D. B. (2004). A Importância da Informação Sobre do Grau de Torra do Café e sua Influência nas Características Organolépticas da Bebida. *Embrapa Instrumentação Agropecuária. Comunicado Técnico*.
- Mendonça, L. M. V. L., Pereira, R. G. F. A., & Mendes, A. N. G. (2005). Parâmetro bromatológicos de grãos crus e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.). *Food Science and Technology*, 25, 239-243.
- Monteiro, O. L., Schmidt, R., & Dias, J. R. M. (2019). Qualidade física e sensorial de robustas amazônicas em função do genótipo e do estágio de maturação. In *Embrapa Rondônia-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 10., 2019, Vitória. Pesquisa, Inovação e Sustentabilidade dos Cafés do Brasil. Anais... Brasília, DF: Embrapa Café, 2019.
- Morais, J. A. D., Rocha, R. B., Alves, E. A., Espindula, M. C., Teixeira, A. L., & Souza, C. A. D. (2021). Beverage quality of *Coffea canephora* genotypes in the western Amazon, Brazil. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 43.
- Moreira, R. F. A., Trugo, L. C., De Maria, C. A. B., Matos, A. G. B., Santos, S. M., & Leite, J. M. C. (2001). Discrimination of Brazilian arabica green coffee samples by chlorogenic acid composition. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 51(1), 95-99.
- Souza, T. D. S., Subtil, R., & Souza, J. D. L. (2017). Comparação físico-químicas de café conilon de concursos de qualidade com café de padrão comercial. XVIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XIV Encontro Latino Americano de PósGraduação e IV Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba.
- Teixeira, A. L., Rocha, R. B., Espindula, M. C., Ramalho, A. R., Vieira Junior, J. R., Alves, E. A., & Teles, C. F. R. (2019). Robustas Amazônicas: novas cultivares híbridas de café canéfora para a amazônia ocidental. In *Embrapa Rondônia-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 10., 2019, Vitória. Pesquisa, Inovação e Sustentabilidade dos Cafés do Brasil. Anais... Brasília, DF: Embrapa Café, 2019.