

CAPÍTULO 7

Perspectivas para o café conilon através da fermentação

Lucas Louzada Pereira

Aldemar Polonini Moreli

Rogério Carvalho Guarçoni

Luiz Henrique Bozzi Pimenta de Souza

João Paulo Pereira Marcate

1. Introdução

O café é essencialmente um produto de *terroir*¹, ou seja, influenciado diretamente pelos aspectos ambientais, tanto os naturais quanto humanos.

No século corrente, a busca por processos que agregue mais qualidade tem se tornado uma constante na condição de produção de alimentos especiais, desta forma, o café conilon está inserido neste sistema,

¹ *Terroir* refere-se a uma extensão limitada de terra considerada do ponto de vista de sua aptidão à agricultura e, particularmente, à produção vinhos especiais. Pode também designar um terreno dotado de certa homogeneidade física, seja decorrente de atributos naturais (geológicas, topográficas, edáficas, climáticas, microclimáticas etc.).

onde processos estão sendo desenvolvidos para melhoria constante da qualidade, seja física ou sensorial.

Os diferentes métodos de cultivo, bem como as diferentes técnicas de colheita e secagem que refletem o “saber fazer” local e as condições particulares de clima, solo e relevo, associados às características genéticas das variedades, criam a identidade da bebida e implicam na não repetição das safras, seja no aspecto qualitativo ou quantitativo (ALVES et al., 2011).

Todavia, no caso do café conilon, tem-se consolidado ainda que as características sensoriais normalmente apresentam neutralidade quanto à doçura e acidez, possuindo um aroma marcante de cereais torrados, destaca-se pelo corpo mais pronunciado que o café arábica, portanto é utilizado como matéria prima na indústria de solubilização e como componente na formulação de blends com o café arábica (RIBEIRO et al., 2014).

Sendo necessário o esforço coletivo para melhoria da qualidade da bebida, da imagem do cafeicultor, conseqüentemente do Estado do Espírito Santo, como o maior produtor de café conilon do Brasil. Assim, novas perspectivas surgem com o objetivo de potencializar a curva de qualidade do café, mediante a fermentação induzida (LEE et al., 2015).

Durante séculos, as pessoas têm usado o processo de fermentação para dar sabor, aroma e textura, com intuito de preservação da qualidade de alimentos e bebidas.

Com a crescente expansão do consumo de cafés especiais, a atividade em torno da qualidade do *Coffea Canephora* vem se adaptando nos últimos anos, para atender a demanda do mercado e por isso, se preocupando em produzir cafés de melhor qualidade (MENDONÇA et al., 2007).

Há um grande avanço na tecnologia empregada nas lavouras de café e novos métodos têm sido usados na melhoria da qualidade do grão, principalmente na pós-colheita.

Uma destas tecnologias é o processamento via úmida, que consiste na retirada de toda ou parte da polpa/mucilagem do café mecanicamente ou através de fermentação, tem sido utilizado para aumentar a curva de aromas especiais e sabores, e quando torrado, este café agrega valor e consistência da qualidade (CENICAFÉ, 2015; LIN, 2010).

Diante disso, observa-se um impacto da introdução de tecnologias de processamento via úmida, de controle de fermentação, de novas maneiras de se processar e se produzir o café robusta ou conilon, focando diretamente em condições de otimização da curva de qualidade com a elaboração de novos perfis sensoriais.

Este capítulo apresenta ao leitor uma pequena revisão a respeito dos processos via úmida que podem ser aplicados ao café conilon, seguido do debate sobre a fermentação, finalizando com as percepções de mudanças sensoriais, que as técnicas de fermentação podem agregar ao café, focando no processamento para melhoria da qualidade do café conilon.

2. Processo de fermentação no café.

O café pode ser processado de maneiras distintas, de acordo com as características e demandas de cada região produtora. Para Reinato et al (2012), distingue-se em seu trabalho as diferentes formas de processamento que podem ser adotadas, tais como: mantendo-se o fruto intacto, ou seja, o fruto é processado em sua forma integral, comumente denominado de café natural; removendo-se apenas a casca e parte da mucilagem, denominado cereja descascado; removendo-se a casca e a mucilagem mecanicamente (desmucilado); ou removendo-se a casca mecanicamente e a mucilagem por meio de fermentação (despolpado).

Muitos produtores utilizam esta técnica (fermentação espontânea via método *washed* ou despoldado) para evitar a fermentação nociva ou fenólica² durante a secagem dos frutos, pois neste método é realizada a remoção dos frutos verdes, verdoengos, boias e secos, que, quando aliado ao processamento correto, bem como à secagem, tornam-se fatores essenciais para a contribuição na melhoria da qualidade final do café.

No café, o método de fermentação espontânea mais conhecido no Brasil é o despoldado, que mundialmente é conhecido como *Wet Process/Washed*, sendo um dos processos mais antigo do mundo, largamente aplicado pela via úmida por possuir a finalidade de fermentar o café em água.



Figura 1. Tanque de fermentação pelo método despoldado ou *washed*.

² Fermentação fenólica tem sido apontada em trabalhos científicos, através da análise sensorial de café como uma fase de fermentação em que o café apresenta a bebida tida como Riada ou Rio, sendo esta com leve sabor de iodofórmio ou ácido fênico em virtude do sabor repugnante ao paladar.

Aparentemente simples, esse processo envolve interações bioquímicas complexas, que nem sempre são exemplificadas de forma clara para os produtores que fazem uso da tecnologia.

Muitos resultados sensoriais acabam oscilando, gerando cafés extremamente exóticos, com notas florais, cítricas e acidez intensa, e em outros casos, apresentam notas mais densas de cereais, ervas e chocolate, tudo isso se dá em função da condição de espontaneidade do processo fermentativo.

Na fase de fermentação por via úmida com o método *Washed*³, a cereja despulpada deve ser submetida ao processamento pela via úmida, para que se remova a casca e a mucilagem do café maduro, de forma ambientalmente amigável, para processar apenas cafés maduros (BRANDO; BRANDO, 2015).

Existem ainda métodos que utilizam a fermentação, segundo alguns autores, estes podem propiciar melhorias na qualidade sensorial do café dependendo de como são conduzidas.

O processo de fermentação pode ser desenvolvido sob duas formas: fermentação aeróbica (chamada de fermentação com água ou a seco) e fermentação aneróbica (fermentação com imersão em água e com restrição de oxigênio).

³ *Washed* – método mundialmente conhecido pelo processo de fermentação espontânea na fase de via úmida, no Brasil o método é conhecido como despulpado.



Figura 2. Café em fase de fermentação com água, a seco e com casca (despolpado, descascado e natural).

O objetivo final é permitir a remoção da mucilagem do grão com pergaminho, sem ocorrência de fermentações indesejáveis (por exemplo, as fermentações butírica e propiônica) (CHALFOUN S.M.; FERNANDES A.P., 2013).

A fermentação em estado sólido desempenha um papel de destaque pois, em virtude do crescimento microbiano, ocorre a síntese de diversos compostos, muitos dos quais apresentam grande interesse para o segmento industrial, além de elevado valor agregado.

Nessa técnica, diferentes tipos de microrganismos, como bactérias, leveduras e fungos filamentosos podem crescer, biotransformando-os em produtos desejados por diversas indústrias, para aplicação farmacológica, alimentícia, dentre outras. (LESSA, 2012).



Figura 3. Fermentação induzida com uso de microrganismo – *Saccharomyces Cerevisiae* (dentro do tanque de fermentação).

No início da fermentação de café, os açúcares tais como glicose, sacarose e frutose podem ser utilizados, assim diminuindo a disponibilidade dos açúcares e para outros microrganismos (SILVA et al, 2008). Silva et al, (2013), Pereira et al (2019) utilizaram cepas de *Saccharomyces cerevisiae* e observaram melhorias de qualidade para o café arábica e conilon na fase de fermentação por via úmida com inoculação de microrganismos starters.

3. Ação dos microrganismos na fase de fermentação do café

As populações microbianas desenvolvem-se em vários habitats, interagindo e modificando aspectos químicos e físicos do ambiente.

Neste processo, podem colonizar vários substratos, modificando-os por meio da excreção de seus produtos metabólicos.

Os grãos de café (casca, polpa e semente) servem de substrato para o desenvolvimento de bactérias, leveduras e fungos filamentosos, suprimindo-os de fontes de carbono e nitrogênio, por apresentarem celulose,

hemicelulose, pectinas, açúcares redutores, sacarose, amido, óleos, proteínas, ácidos e cafeína.

A diversidade microbiana presente nos grãos de café depende de fatores ambientais da região de cultivo, como: umidade, temperatura, época do ano, população do solo e variedade do café cultivado e forma de manejo da cultura (SILVA et al., 2001).

O primeiro estudo a relatar a incidência dos microrganismos correlacionados com a perda de qualidade do café data de 1936, publicado por Krug (1940), onde o autor identificou micélio de *Fusarium* em grãos de café.

A composição do mesocarpo mucilaginoso dos frutos de cafés maduros inclui açúcares, polissacarídeos complexos, proteínas, lipídios e minerais. Em detrimento desta composição química, tornam-se um meio favorável para o crescimento de bactérias, fungos e leveduras (AVALLONE et al., 2000; DE CASTRO; MARRACCINI, 2006).

Os endófitos representam um importante recurso genético para a biotecnologia. As comunidades científicas se interessaram pela bioprospecção desses microrganismos devido à sua produção potencialmente importante de metabolitos secundário (SETTE et al. 2006), pois sabe-se que esses microrganismos possuem capacidades de fermentar e criar compostos químicos que possuem potencial de melhoria da qualidade do café.

Quando estes microrganismos atuam, eles podem promover ações fermentativas que podem ser benéficas ou não à qualidade do café. Sobre o mesocarpo, Yamada (1999) aborda que a ação dos microrganismos endofíticos e seus produtos metabólicos em frutos de café pode afetar negativa ou positivamente a expressão da qualidade final da bebida do café e estes microrganismos somados aos epifíticos, de ocorrência natural em frutos de café, desempenham um papel importante na produção de

metabólitos secundários, que interferem positiva ou negativamente na qualidade do café (SANTOS, 2008).

4. Construção de perfis sensoriais através da fermentação.

Discutido os processos necessários para a fermentação do café conilon, finda-se esse capítulo com as considerações sobre os descritores sensoriais que a fermentação é capaz de conferir ao café, através do emprego de diferentes técnicas de processamento.

Na tabela 01 o leitor poderá compreender os respectivos impactos da fermentação espontânea e induzida na composição sensorial do café conilon.

Tabela 1. Médias das características de nota global avaliadas em seis tratamentos e em quatro tempos de fermentação.

Tratamento	Tempo de Fermentação (horas)				Média
	24	48	72	96	
P1	79,34 a	79,07 a	81,19 a	79,58 b	79,80 a
P2	78,50 a	78,88 a	80,34 a	81,72 a	79,86 a
P3	78,66 a	79,48 a	81,17 a	78,56 b	79,47 a
P4	78,69 a	78,91 a	79,50 a	80,06 b	79,29 a
P5	77,64 a	79,98 a	79,28 a	78,61 b	78,88 a
P6	77,03 a	78,34 a	79,17 a	79,06 b	78,40 a
Média	78,31	79,11	80,11	79,60	

¹Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Além dos resultados observados nos testes de médias, foi observada relação linear significativa entre nota global e tempo de fermentação para o processamento 2 (fermentação com uso de leveduras) ($Y=77.0781+0.0463542*X$ e $R^2=0.9507^*$), ou seja, a nota global do café aumenta com o tempo de fermentação.

Também foi observada relação linear significativa entre nota global e tempo de fermentação para o processamento 4 (fermentação a seco com

levedura) ($Y=78.1094+0.0196615**X$ e $R^2=0.9671*$), ou seja, a nota global aumenta com o tempo de fermentação. Para os demais tratamentos não foram observadas relações funcionais significativas entre nota global e tempo de fermentação.

Esses indicativos trazem a confirmação das avaliações sensoriais em relação as fermentações induzidas e espontâneas, revelando que o tempo de fermentação pode ser fundamental para otimização da curva de qualidade do café conilon.

No caso dos processos descritos acima, os provadores descreveram os cafés como mais suaves, indicando uma acidez málica com finalização harmoniosa e com notas de frutas vermelhas. Observando a tabela 01 é possível compreender que de todos os métodos empregados, o uso da levedura *Saccharomyces Cerevisiae* tanto em água, quanto sem água, foi suficientes para promover ganhos sensoriais aos cafés nos tempos de 72 e 96 horas, elevando a nota sensorial do café, se comparado com os demais métodos.

Assim, é de conhecimento que a fermentação do café ocorre para solubilizar polissacarídeos que estão presentes na polpa do café, conseqüentemente, durante a fermentação, microrganismos atuarão na degradação dos açúcares presentes na polpa, criando rotas metabólicas e padrões sensoriais diferenciados.

Esses processos catabólicos de oxidação de substâncias orgânicas, principalmente os açúcares, que são transformados em energia e em compostos mais simples, como o etanol, o ácido acético, ácido láctico e ácido butírico, são causados por bactérias e leveduras, sendo o resultado da fermentação dependente do conjunto de bactérias e leveduras presentes durante estas fases de processamento (QUINTERO et al., 2015).

Além das bactérias, fungos e leveduras, mais recentemente, a microbiota endofítica, presente nos frutos de café, vem recebendo uma

atenção considerável quanto à sua diversidade e contribuição potencial para atributos positivos relativos à qualidade do café (MALTA et al., 2013).

Disso surge a necessidade de se comparar a microbiota interna dos frutos de regiões elevadas com a de regiões mais baixas para se entender o decurso da qualidade quanto à fermentação.

Essa interpretação corrobora as conclusões de Bruyn et al. (2016), já que, para os autores, mais estudos devem ser empreendidos, permitindo o fortalecimento da compreensão do impacto da microbiota na qualidade do copo de café a fim de fornecer dados robustos para o desenvolvimento de culturas comerciais iniciais.

5. Considerações finais.

Fica evidente que a condição de microbiota do cafeeiro precisa ser mais bem compreendida, para que seja possível entender os reais condicionantes interligados no decurso da produção, colheita, processamento, fermentação, secagem, armazenagem, torra e análise sensorial. Uma vez que diversos compostos podem ser adicionados ou criados através dos processos fermentativos.

Estudos científicos que sejam capazes de compreender tais fenômenos são de suma importância, para que os cafeicultores possam ter em mãos processos consistentes que permitam a melhoria de qualidade do café.

A fermentação no café conilon é uma busca constante pelo aperfeiçoamento a respeito de processos que leve a qualidade da bebida, objetivando melhoria de processos, visando sempre a segurança alimentar e o desenvolvimento de rotinas industriais que transforme o produto em algo genuíno, para atender mercados cada vez mais exigentes e seletivos. Possibilitando assim, oportunidades para a cafeicultura do Brasil.

Referências

- Avallone, S. J-P. et al. Polysaccharide Constituents of Coffee-Bean Mucilage. *Journal of Food Science*, v. 65, n. 8, 2000.
- Alves, M. R.; Barbosa, J. N.; Borém, M.F.; Volpato, M.M.L.; Vieira, T. G. C.; Lacerda, M.P.C. Relações entre ambiente e qualidade sensorial de cafés em Minas Gerais. **VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**. Araxá-MG. 2011.
- Brando, C. H. J.; Brando, M. F. P. Methods of coffee fermentation and drying. In: SCHWAN, R.; FLEET, G. H. (Ed.). *Cocoa and coffee fermentation*. Boca Raton: CRC, 2015.
- Bruyn, F. D. et al. Exploring the impact of post-harvest processing on the microbiota and metabolite profiles during a case of green coffee bean production. *Applied and Environmental Microbiology*. AEM 28, October 2016. doi:10.1128/AEM.02398-16.
- Chalfoun, S.M., Fernandes, A.P. **Processamento Efeitos da fermentação na qualidade da bebida do café**. Visão agrícola nº12. JAN/JUL 2013.
- Centro Nacional de Investigaciones de Café (2015). **CENICAFÉ. Avanços técnicos**, Programa de Investigación Científica Fondo Nacional del Café. Disponível em: <<http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/658/1/39286.pdf>>.
- De Castro, R.; Marraccini, P. Cytology, biochemistry and molecular changes during coffee fruit development. *Brazilian Journal of Plant Physiology*., v. 18, n. 1, p. 175-199, 2006.
- Krug III, H. P. Cafés Duros III. Relação entre a porcentagem de microrganismos e qualidade do café. *Revista do Instituto do Café*, v. 27, p. 1827-1831, 1940.
- Lin, C. C. (2010) Approach of Improving Coffee Industry in Taiwan-Promote Quality of Coffee Bean by Fermentation. *The Journal of International Management Studies*., 5(1), 154-159.
- Lee, L. W. et al. Coffee fermentation and flavor – An intricate and delicate relationship. *Food Chemistry*. v. 185, p. 182-191, 2015.
- Lessa, O. A. ESTUDO DA FERMENTAÇÃO DO FARELO DE CACAU POR *Penicillium roqueforti* E AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, 68p. **Dissertação** (Pós-Graduação “*Strictu Senso*” do Curso de Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2012.
- Malta, M. R. et al. Alterações na qualidade do café submetido a diferentes formas de processamento e secagem. **Reveng. Engenharia na agricultura**, Viçosa, v. 21, n. 5, p. 431-440, set./out. 2013.
- Mendonça, L.M.V.L., Pereira, R.G.F.A., Mendes, A.N.G.M., Borém, F.M., Marques, E.R. Composição química de grãos crus de cultivares de composição química de grãos crus de cultivares de *Coffea arabica* L. suscetíveis e resistentes à *Hemileia vastatrix* Berg et br. **Ciência agrotécnica**., Lavras, v. 31, n. 2, p. 413-419, mar./abr., 2007.

- Ribeiro, B. B. et al. Avaliação química e sensorial de blends de *Coffea canephora* Pierre Ribeiro, B. B. et al. E *Coffea arabica* L. **Coffee Science**, v. 9, n. 2, p. 178–186, 2014.
- Pereira, L. L. et al. Improvement of the Quality of Brazilian Conilon through Wet Processing: A Sensorial Perspective. **Agricultural Sciences**, 2019, 10, <http://www.scirp.org/journal/as> ISSN Online: 2156-8561p. 1–17, 2019.
- Quintero, G. I. P.; Molina, J. G. E. Fermentación controlada del café: Tecnología para agregar valor a la calidad. Avances Técnicos. **Cenicafé**. abr. 2015.
- Reinato, C.H.R; Borem, F. M.; Cirilo, M.A; Oliveira, E.C. Qualidade do café secado em terreiros com diferentes pavimentações e espessuras de camada. **Coffee Science**, Lavras, v. 7, n. 3, p. 223-237, set./dez. 2012.
- Santos, T. M. A. *Diversidade genética de bactérias endofíticas associadas a frutos de café (Coffea arabica L.)*. **Dissertação** (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2008.
- Silva C.F.; Batista L.R.; Abreu L.N.; Dias E.S.; Schwan, R.F. Succession of and fungal communities during natural coffee (*Coffea arabica*) fermentation. Departamento de Biologia. Universidade Federal de Lavras, UFLA. Lavras, MG. **Food Microbiology**. 2008.
- Silva C.F.; Vilela D.M.; Cordeiro C. S.; Duarte W.F.; Dias D.R.; Schwan, R.F. Evaluation of a potential starter culture for enhance quality of coffee fermentation. Department of Biology, Federal University of Lavras, Campus Universitário, Lavras, MG, Brazil. **World J Microbiol Biotechnol** 29:235-247. 2013.
- Silva, E. L.; Menezes, E. M. *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. 3. ed. rev. e atual. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
- Sette, L.D., Passarini, M.R.Z., Delarmelina, C., Salati, F., Duarte, M.C.T. Molecular characterization and antimicrobial activity of endophytic fungi from coffee plants. **World Journal Microbiol Biotechnol**. (2006) 22:1185–1195.
- Yamada, C. M. *Detecção de microrganismos endofíticos em frutos de café*. **Dissertação** (Mestrado em Microbiologia Agrícola)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 1999.

