



CAPA

NOVOS SABORES À SUA ESCOLHA



Café brasileiro ganha qualidade, como resultado de novas variedades de plantas, técnicas inovadoras de cultivo e análises refinadas dos grãos

Carlos Fioravanti

Desenha-se uma nova etapa da história do café no país. Invertendo a tendência consolidada nos anos 1960 pelo extinto Instituto Brasileiro do Café (IBC), que enfatizava o aumento contínuo de produção para dar conta das vendas para outros países, agora a prioridade é a qualidade. Ditada pelas oportunidades de mercado e apoiada em trabalhos feitos em institutos de ensino e pesquisa, a reorientação vale principalmente para a espécie *Coffea arabica* (ou arábica), que ocupa 80% da área plantada no Brasil. De modo geral, ela tem menos cafeína, mais aroma, doçura e acidez que a outra espécie cultivada no país, *C. canephora* (ou canéfora), para a qual se busca ampliar tanto a qualidade quanto a produção.

Para os cafeicultores, a mudança de estratégia implica atenção incessante às técnicas de cultivo e ao beneficiamento e a adoção de equipamentos capazes de definir com mais precisão as características químicas e sensoriais dos grãos, resultando em preços mais altos que os das variedades comuns de cafeeiros. Para um grupo crescente de consumidores, a guinada aumenta o prazer de escolher entre os grãos que, cultivados e torrados de várias formas, resultam na bebida não alcoólica mais consumida no Brasil, depois da água.

“O café está seguindo o mesmo caminho do vinho, valorizando o tipo, a origem, o modo de preparo e outras características que reforçam sua identidade”, comenta o geneticista Douglas Silva Domingues, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq-USP). Ele participou da equipe internacional que fez o sequenciamento genético de *C. arabica*, publicado em abril na revista *Nature*

Genetics. De acordo com esse estudo, as plantas que fornecem a maior parte do café consumido no mundo resultaram de uma fusão – ou hibridização – natural entre duas outras espécies, *C. eugenioides* e *C. canephora*, entre 1 milhão e 600 mil anos atrás na região que se tornou a Etiópia. Estimativas anteriores indicaram que essa união teria ocorrido há apenas 10 mil anos.

Quarto principal produto da agricultura brasileira, após soja, milho e cana-de-açúcar, e responsável por 2% do Produto Interno Bruto (PIB), o café gera 8,4 milhões de empregos diretos e indiretos, mas nem sempre em boas condições de trabalho. Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), de 1996 a 2023 foram encontrados 3.700 trabalhadores em condições análogas à escravidão em lavouras de café em todo o país. Nos primeiros seis meses de 2023, 302 pessoas foram resgatadas em fazendas de café.

O país é o primeiro produtor mundial, com 66 milhões de sacas de 60 quilogramas (kg) em 2023, o equivalente a 37% da produção global, de acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), e o segundo maior consumidor, atrás dos Estados Unidos (ver *infográfico na página 21*). De acordo com uma pesquisa nacional promovida pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), divulgada em novembro de 2023, quase metade (49%) dos 4.200 entrevistados (1.890 homens e 2.310 mulheres) tomava de três a cinco xícaras por dia e 29% mais de seis xícaras por dia, em casa, na rua, à espera do ônibus ou do metrô, na cafeteria com os amigos ou no trabalho.

“A pandemia da Covid-19 criou um micromundo do café, porque muitas pessoas não podiam sair e, isoladas em casa, passaram a experimentar novos tipos e formas de preparo”, observa Sérgio

Caixas de cafés especiais, produzidos por pequenos produtores, à venda em cafeteria do centro da cidade de São Paulo

Parreiras Pereira, engenheiro-agrônomo do IAC e mediador da Rede Social do Café (RSC), formada por quase 6 mil produtores, torrefadores, exportadores, funcionários de órgãos de governo e de universidades.

INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS

Nos últimos anos, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) concedeu 14 indicações geográficas (IG) para o café arábica e duas para o canéfora. Esse tipo de registro reconhece características próprias de produtos e serviços diversos, resultantes do local de origem, e confere identidade, prestígio e valor a eles (ver Pesquisa FAPESP nº 309). Em novembro de 2023, um café que cresce a 1.030 metros (m) de altitude, no Cerrado de Minas Gerais, foi escolhido como o melhor do mundo em um torneio internacional. Por causa do sabor, do aroma e das técnicas de cultivo sustentável, foi selecionado por produtores de nove países – Brasil, Costa Rica, El Salvador, Etiópia, Guatemala, Honduras, Índia, Nicarágua e Ruanda. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria do Café (Abic), apenas 4% da produção no Brasil, um percentual bem reduzido, adota técnicas sustentáveis, cada vez mais exigidas por compradores de outros países.

“Em consequência dos cuidados pós-colheita, já produzimos cafés tão bons quanto os da Colômbia, considerados os melhores do mundo”, afirma o engenheiro-agrônomo Celso Vegro, do Instituto de Economia Agrícola, vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Ele compara três formas dos grãos maduros, também chamados de cerejas, resultantes do tratamento pós-colheita: o café descascado, que perde a casca ao passar por uma

máquina antes da secagem; lavado, que passa até dois dias fermentando em tanques com água; e o seco ao Sol, em terreiros cimentados, com a ajuda de secadores mecânicos em caso de umidade alta. Cada processo resulta em bebidas com sabores e acidez distintos. “O cereja descascado semilavado, do qual produzimos 5 milhões de sacas por safra, substitui perfeitamente o lavado colombiano”, diz Vegro. “Do lavado, descascado e seco ao Sol, produzimos 1 milhão de sacas.”

O engenheiro-agrônomo Flávio Meira Borém, da Universidade Federal de Lavras (Ufla), em Minas Gerais, concorda: “Produzimos cafés com o mesmo nível de qualidade de qualquer outro do mundo”. A seu ver, a desvantagem é o marketing, que construiu a imagem de alta qualidade do café colombiano. “Em um

teste às cegas com amostras do Brasil, da Colômbia e da Etiópia, o nosso se destaca, mas, diante das embalagens, o consumidor vai achar que o da Colômbia é melhor. Mas não é. Da produção da Colômbia, de 11,5 milhões de sacas na safra 2022/2023, pelo menos a metade é de cafés finos, colhidos a mão e apenas os grãos maduros, sem os verdes, que prejudicam o sabor, enquanto no Brasil, no máximo 10% são de cafés especiais, também chamados de finos; a maioria da produção brasileira é de grãos de menor qualidade.

Talvez aos poucos esse cenário mude. “À medida que a produção se eleva, a tendência é aumentar o esforço na obtenção de maiores percentuais de cafés de melhor qualidade em detrimento dos mais básicos”, pondera Vegro. Segundo ele, o espaço para os cafés finos se expande também à medida que mais pessoas aprendem a apreciar versões de qualidade mais alta.

OS TIPOS MAIS VENDIDOS

Cafés de qualidade média (tradicional e extraforte) respondem pela maior parte das vendas – por categoria, 2023*



CONCEITOS REFEITOS

Em meio às pesquisas científicas que permitiram esses avanços, algumas ideias antigas estão se desfazendo. Por exemplo: as duas variedades de *C. canephora*, conilon e robusta, consideradas menos refinadas que *C. arabica*, também podem render cafés com boa avaliação sensorial – de até 89 pontos em uma escala de 100. Em experimentos feitos na Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), os grãos de canéfora liberaram aromas de rosas, canela e amoras após passarem por uma fermentação longa (de cinco dias para conilon e 15 para robusta) e, no caso do conilon, também promovida com a levedura *Saccharomyces cerevisiae*. O canéfora é bastante usado para produzir cafés solúveis e para reduzir a acidez da bebida, quando misturado com o arábica.

“A fermentação é uma alternativa para os produtores diversificarem o perfil sensorial dos ca-



Catuá vermelho do sítio Monte Alto, em São Carlos, interior paulista (acima e ao lado) e testes de secagem no IAC (à dir.); a qualidade resulta do esmero em cada etapa da produção

fés”, comenta Borém. Para o arábica, as melhores qualidades sensoriais foram obtidas com a fermentação durante dois a quatro dias, com a bactéria *Lactobacillus plantarum* e com *S. cerevisiae*, de acordo com um trabalho realizado na Ufla que será publicado na edição de junho deste ano na *Food Chemistry*.

“Vários produtores do norte do Espírito Santo já fazem cafés fermentados, com ou sem levedura”, comenta a engenheira de alimentos Bárbara Zani Agnoletti, principal autora de um estudo de novembro de 2022 na *Microchemical Journal* que detalha as possibilidades de enobrecimento do canéfora. O chamado robusta amazônico, cultivado em Rondônia e no Amazonas, tem conquistado consumidores em razão do aroma e do sabor, resultantes da fermentação natural ou induzida (ver Pesquisa FAPESP nº 282).

Com seu grupo, Borém desfez outro preceito: é possível fazer cafés finos, que recebem pelo menos 80 pontos na escala de 100, com grãos verdes, normalmente vistos com ressalvas, por prejudicarem o sabor. Com financiamento da multinacional chinesa Syngenta, a equipe da Ufla

desenvolveu uma técnica para formular um café com 50% de grãos verdes e 50% maduros. “O fruto verde pode ser colhido mais cedo, tem mais antioxidantes e seu gosto desagradável dá para ser eliminado por meio de um pacote tecnológico”, diz ele, sem detalhar porque a tecnologia se encontra em fase de licenciamento.

Outra ideia que caiu por terra: cafés arábica especiais podem frutificar não apenas em terras altas, acima de 1,2 mil m, mas também nas baixas, desde que o solo contenha uma proporção específica de um derivado de óxido de ferro, detectado por um grupo da Universidade Estadual Paulista (Unesp) (ver Pesquisa FAPESP nº 336). Essa informação desfaz a regra de que apenas altitudes mais elevadas poderiam propiciar grãos com aroma frutado combinado com especiarias, enquanto as áreas de altitudes menores seriam as únicas a prover grãos que exalam aromas de citros, chocolate ou nozes depois de torrados e moídos com zelo.

INOVAÇÕES EM CAMPO

Continuamente, os centros de pesquisa apresentam propostas de melhorias no plantio, na colheita ou no beneficiamento dos grãos. Em novembro de 2023, o IAC concluiu uma pesquisa de 30 anos coordenada pelo engenheiro-agrônomo Oliveira Guerreiro Filho e lançou um porta-enxerto (raiz e base do caule), resultante da combinação de cinco variedades de *C. canephora*, resistente a vermes nematoides, que causam perdas estimadas em 20% da produção nacional. Sobre o

porta-enxerto pode ser implantado um caule, que será a copa da planta e produzirá o café da variedade desejada.

Há quase 13 anos, no início de uma tarde de agosto de 2011, o engenheiro-agrônomo Gerson Silva Giomo, coordenador do programa de cafés especiais do IAC, apontou para uma série de cafeeiros miúdos e desgrenhados. “Quem disse que esses pés feios, pequenos e com poucos frutos não podem produzir café de qualidade?”, perguntou. “Quanto mais diferentes são as plantas, maior a chance de encontrar frutos com características sensoriais que interessem para os produtores e apreciadores” (ver Pesquisa FAPESP nº 187).

Em fevereiro deste ano, o pesquisador contou que, com sua equipe, selecionou algumas daquelas plantas, produziu centenas de mudas por meio de cultura de tecidos (já que eram híbridas e não se multiplicavam por meio de sementes) e as plantou em áreas de clima, altitude e solo diferentes, nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Após três safras, destacaram-se três grupos de plantas aptas a produzir cafés especiais distintos, que recebem uma pontuação mínima de 87 pontos na escala de classificação da Specialty Coffee Association (SCA). Os cafeeiros resultam do cruzamento de variedades que saíram da Etiópia, como a geisha, que origina cafés de qualidade, do Panamá, e outras de arábica, como catuaí e obatã, que asseguram a produtividade.

“As novas variedades já estão prontas para serem produzidas em larga escala por empresas especializadas e depois ir para os cafeicultores”, diz ele. “Como validamos o método de produção de mudas a partir de células da folha, a embriogênese somática, podemos agora ganhar tempo em cruzamentos entre outras variedades.”

Na Embrapa Instrumentação, em São Carlos, interior paulista, o cientista da computação Ednaldo José Ferreira está na fase final dos testes de um sistema que poderá facilitar o trabalho dos provadores, responsáveis pela classificação da bebida, com base em aroma (odores associados ao sabor), acidez, fragrância (odores que não podem ser provados, como madeira ou metal) e amargor. É o CoffeeClass, sistema dotado de um microscópio digital que amplia até 200 vezes uma imagem de grãos torrados e moídos, em seguida, mede o espectro da luz fluorescente ou refletida e, usando inteligência artificial, classifica a amostra em uma das quatro classes de qualidade adotadas pela Abic, em ordem decrescente: gourmet (incluindo especial), superior, tradicional/extraforte e não recomendável (ver infográfico na página 14).

“Por análise sensorial, um gourmet, com um amargor típico e baixa adstringência [sensação de

contração e ressecamento na língua, como a causada quando ingerimos banana ou caqui verdes], pode ser interpretado como um superior, e vice-versa, se estiver com um nível de qualidade próximo ao limite que separa as duas classes”, explica Ferreira. Segundo ele, o novo método fornece uma classificação mais clara por reconhecer os grãos defeituosos que prejudicam a qualidade do café.

Em janeiro, depois de analisar em teste cego 20 amostras fornecidas pela Abic, com uma margem de acerto de 75%, Ferreira começou a trabalhar com uma amostragem maior, de 230 cafés de diferentes regiões do país. Seu objetivo é fazer a validação do CoffeeClass, etapa prévia ao licenciamento e à produção em escala comercial de versões portáteis do equipamento, para uso de produtores e lojistas.

Na Ufes, Agnoletti utilizou a espectroscopia na região do infravermelho, uma das formas de



Verificação da qualidade de grãos torrados prontos para serem moídos em uma cafeteria de Brasília (ao lado); no mesmo estabelecimento, sacas de café são inspecionadas por um funcionário (acima)

medir a intensidade de luz absorvida por uma substância, para examinar o *terroir*, a identidade sensorial de uma bebida, definida pela composição química resultante da interação entre genética, clima, solo e cuidados pós-colheita. Ela analisou amostras das variedades conilon, robusta e híbridos de *C. canephora* colhidas em 2021 em diferentes regiões do país: 60 do Espírito Santo, 153 de Rondônia, 24 da Bahia, 15 de Minas e 10 de São Paulo, todas preparadas do mesmo modo.

Nesse trabalho, detalhado em janeiro na *Food Research International*, a genética de cada variedade pesou mais na construção do *terroir* do que o local de cultivo. Cafés de São Paulo, Minas e Bahia não apresentaram *terroir*, aproximando-se dos de Espírito Santo e Rondônia. A razão? Segundo Agnoletti, provavelmente as variedades, levadas de uma região para outra, não tiveram tempo de se diferenciar. “Essa técnica de análise poderia ajudar a autenticar, diferenciar ou agrupar os *terroirs*, que são a base das indicações geográficas”, diz ela.

Na Ufla, o engenheiro-agrônomo Luiz Roberto Guimarães Guilherme tem usado um espectrofotômetro de fluorescência portátil, um tipo de sensor de raios X, para avaliar em segundos os principais componentes de solos, os insumos usados na produção e o estado nutricional das folhas dos cafeeiros que crescem em lotes ex-

perimentais no sul de Minas Gerais, facilitando as análises, até agora feitas em laboratório. “Os produtores ficam animados, porque veem na hora as áreas cuja adubação precisam corrigir, e querem comprar um equipamento igual”, ele relata.

Como um aparelho desse tipo é importado e de alto custo, sua equipe examina a possibilidade de utilizar e até produzir outros sensores que realizem análises semelhantes. Já em desenvolvimento se encontra um aplicativo para celular que dará informações, ainda que simplificadas, sobre o estado nutricional da planta por meio de fotos das folhas. Em laboratório, Guilherme está avaliando um nariz eletrônico, com sensores para gases, para avaliar os aromas e a qualidade dos grãos torrados e moídos. Artigos publicados em 2023 nas revistas *Environmental Research* e *Chemosphere* detalham os avanços no uso dos sensores.

“O café tem uma proporção de genes associados ao aroma maior que a média de outras plantas”, comenta Domingues, da USP. Ele participou de um trabalho coordenado pela empresa suíça Nestlé comparando os genomas de *C. arabica* e das duas espécies das quais se originou, *C. eugenioides* e *C. canephora*. “Vimos uma expansão no número de genes relacionados a um grupo de enzimas, as terpeno sintases, que produzem os terpenos, associados ao gosto e ao odor dos frutos, e identificamos quais delas são ativas no fruto verde e no fruto maduro, influenciando a qualidade”, comenta.

Esse trabalho foi divulgado como *preprint* em novembro de 2023 no repositório bioRxiv, marcando a competição científica entre os maiores fabricantes de café: em janeiro, a *Nature Communications* publicou o genoma de uma variedade de *C. arabica*, a Bourbon, originária da Etiópia e cultivada em muitos países – no Brasil, no Cerrado mineiro –, que se destaca pela doçura, aroma frutado e sabor achocolatado. Financiada pela empresa italiana Illy, esse trabalho mostrou que as sutis variações de gosto e aroma em uma mesma variedade resultavam da troca, eliminação ou reorganização de genes.

Para Domingues, ainda há muito a ser feito, porque a pesquisa básica em genética sobre café no Brasil desacelerou, após o trabalho dos pioneiros em melhoramento genético, entre eles os engenheiros-agrônomos Carlos Arnaldo Krug (1906-1973) e Alcides Carvalho (1913-1993), ambos do IAC, e a ênfase é a pesquisa aplicada. “Há muito mais pesquisa sobre a genética básica de cana-de-açúcar do que sobre café atualmente”, observa. Mas, passo a passo, tornam-se mais evidentes quais os genes e as condições de cultivo e de preparo que fazem um bom café. ■



Microscópio digital do CoffeeClass, sistema capaz de reconhecer defeitos em grãos torrados e moídos, desenvolvido na Embrapa Instrumentação