A partir dos dados da Tabela 1, observa-se que o processamento dos cafés da safra de 2024 foi distinto das demais. Os cafés foram recebidos e secos mais rapidamente, em parte devido ao atraso de liberação de recursos da Financiadora para inicio dos estudos, o que impactou na infraestrutura de processamento destes cafés e consequentemente postergou o início da recepção das amostras em mais de um mês em relação aos anos seguintes. O período mais quente naquela oportunidade também favoreceu uma secagem mais rápida. Em 2024, houve maior recebimento diário de cafés, em razão da necessidade de processar amostras que já se encontravam próximas ao final da colheita, no sentido de termos maior quantidade de amostras para o presente estudo. Vale ressaltar que a safra de 2024 foi importante para questões de aprimoramento em termos de planejamento de coleta de amostras, infraestrutura para beneficiamento e de pessoal técnico para execução e acompanhamento do processo de secagem das amostras.

Entre 2025 e 2026, após ajustes sugeridos pela equipe executora, destacam-se diferenças no tempo de permanência dos cafés na estufa e na frequência de recebimento. Em 2025, os cafés permaneceram mais tempo na estufa e foram submetidos a maior número de medições de umidade, enquanto em 2026 o recebimento foi mais frequente e a secagem, mais rápida. Nesses dois anos, o processamento foi realizado por dois profissionais técnicos com maior monitoramento, sendo os resultados nitidamente percebidos na Tabela 1.

Na Tabela 2, observam-se diferenças expressivas entre as safras de 2025 e 2026, com os cafés de 2025 apresentando praticamente o dobro de cafés especiais e com melhores pontuações que os cafés de 2026. De todo modo, os atributos sensoriais que fundamentam a Denominação de Origem dos cafés do Alto Noroeste do RJ foram identificados nas safras de 2025 e 2026, mas não em 2024, razão pela qual esta última foi desconsiderada para a análise da IG.

Os dados pluviométricos dos sete meses anteriores às colheitas também revelaram diferenças entre as safras (Figura 2), especialmente entre 2025 e 2026, consideradas no processo de obtenção da Denominação de Origem. Em fevereiro, por exemplo, a precipitação registrada em 2026 foi aproximadamente três vezes superior à observada no mesmo período de 2025. Essa diferença pode ter contribuído para a menor pontuação média obtida pelos cafés da safra de 2026, embora os dados, isoladamente, não permitam estabelecer uma relação causal. Além das condições pluviométricas observadas na região, deve-se considerar o contexto mais amplo da safra de 2026, cuja qualidade dos cafés arábica no Brasil vem sendo apontada como uma das mais baixas dos últimos anos, segundo informações divulgadas pelo Canal Rural. Dessa forma, as diferenças observadas entre as safras podem estar associadas à combinação de condições climáticas locais e ao contexto geral da safra nacional, sem que se possa atribuir os resultados a um único fator.

Conclusões: A experiência acumulada no processamento para fins de estudo de Indicação Geográfica dos cafés especiais do Alto Noroeste do Rio de Janeiro demonstra a importância do acompanhamento das condições de secagem e dos fatores climáticos para a qualidade final dos grãos, podendo contribuir para futuras experiências de processamento para os cafeicultores locais, assim como para estudos relacionados a obtenção de Indicaçoes Geográficas de cafés em outras regiões .

RELAÇÃO ENTRE COMPOSIÇÃO MINERAL DOS GRÃOS E QUALIDADE SENSORIAL DE GENÓTIPOS DE *Coffea arabica* L. NO CERRADO MINEIRO

SILVA, A. F.[1]; CUNHA, W. V.[2]; ANDRADE, B. B.[2]; SILVA, W.[3]
[1] Graduando em Agronomia, Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, Patos de Minas/MG. [2] D.Sc., Docente, Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, Patos de Minas/MG. [3] Colaborador Técnico, WS Consultoria Agronômica, Rio Paranaíba/MG.

A qualidade sensorial do café arábica é determinada por interações entre genótipo, ambiente e manejo nutricional. Embora a relação entre composição química do grão e perfil de bebida seja reconhecida na literatura, há escassez de dados regionalizados sobre o comportamento de cultivares modernas frente a tradicionais no Cerrado Mineiro. O excesso de nitrogênio (N) nos grãos, associado ao desequilíbrio da relação catiônica Ca:Mg e à deficiência de molibdênio (Mo) — micronutriente cofator da nitrato redutase (NR) — constitui mecanismo bioquímico de supressão da qualidade sensorial ainda pouco documentado para as cultivares Arara e Paraíso MG2, em comparação às tradicionais Catuaí 144 e Mundo Novo. Em Latossolos do Cerrado, a acidificação promovida pelo manejo nitrogenado intensivo aumenta a adsorção de molibdato pelos óxidos de Fe e Al, podendo reduzir em até 67% o teor foliar de Mo (Rosado et al., 2021), comprometendo a conversão de NO^{3-} em aminoácidos e, consequentemente, a síntese de precursores aromáticos nos frutos.

O experimento foi conduzido na Fazenda Vereda, Rio Paranaíba/MG (19°21'42,90"S; 46°21'39,59"O; 1.050 m de altitude), em Latossolo Vermelho, entre agosto/2025 e junho/2026. Foram avaliadas quatro cultivares de *Coffea arabica* L.: Arara, Paraíso MG2, Catuaí Vermelho 144 e Mundo Novo, em talhões com seis anos de manejo nutricional e fitossanitário padronizado, após esqueletamento. A colheita foi manual e seletiva, exclusivamente de frutos 100% no estádio cereja, em 12 pontos georreferenciados em zig-zag, da 4ª à 7ª roseta em três estratos (baixeiro, meio e copada), com amostras compostas de 2,030 kg e seis repetições por cultivar (24 amostras). O pós-colheita foi realizado em terreiro suspenso por 20 dias (temperatura: 0–33°C; umidade relativa: 30–68%), com finalização a 11,8% de umidade.

A composição mineral dos grãos foi determinada por digestão sulfúrica (N, método Kjeldahl) e digestão nitroperclórica com leitura por ICP-OES (P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo); B por via seca em mufla com extração em HCl 1:1, leitura por ICP-OES (Laboratório Safrar, Uberlândia/MG; Laudo nº 80251, jun/2026). A diagnose foliar foi realizada pelo Laboratório João Carlos Pedreira de Freitas (Cooxupé, Guaxupé/MG), com referências do Boletim 100 IAC (2022). A avaliação sensorial seguiu o protocolo SCA (2018), conduzida por painel de cinco Q-Graders certificados: 8,25 g/150 mL de água mineral (pH 6,52) a 93°C, torra padrão concurso, descanso de 12 h, dez atributos. Os dados foram submetidos a estatística descritiva e correlação de Pearson entre variáveis minerais e pontuação SCA.

Resultados e conclusões

Os teores minerais dos grãos e a pontuação sensorial estão apresentados na Tabela 1. O Paraíso MG2, com menor teor de N no grão (21,78 g/kg) e relação Ca:Mg de 2,29 — próxima ao valor de referência de 2,2 (Martinez et al., 2014) —, obteve a maior pontuação SCA (87 pts), com perfil de chocolate, corpo e acidez equilibrada. A Arara (Ca:Mg 2,35; 86 pts) destacou-se pelo acúmulo diferenciado de micronutrientes (Fe: 98,37; Mn: 40,26; Zn: 11,02 mg/kg). O Catuaí 144 apresentou N acima do limite máximo de referência (35,00 g/kg; máx.: 30 g/kg — Boletim 100 IAC, 2022), obtendo 84 pts SCA. O M. Novo reuniu a combinação mais crítica: menor Ca:Mg (1,93), menor Mo foliar (0,38 mg/kg) e pior pontuação sensorial (70 pts), com amargor intenso e ausência de doçura.

Cultivar	N grão (g/kg)	Ca:Mg grão	Mo foliar* (mg/kg)	SCA (pts)	Perfil sensorial
Paraíso MG2	21,78	2,29	0,41	87	Chocolate, corpo, acidez e doçura equilibrados
Arara	30,24	2,35	0,69	86	Caramelo, mel, acidez cítrica e doçura
Catuaí 144	35,00	2,11	0,43	84	Caramelo, mel, acidez e doçura
Mundo Novo	26,46	1,93	0,38	70	Seco, amargor intenso, ausência de doçura

** Laudo Safrar nº 80251, jun/2026. Referência foliar: mínimo 0,5 mg/kg (Boletim 100 IAC, 2022).*

A correlação de Pearson revelou associação negativa entre o teor de N no grão e a pontuação SCA (r = −0,86), indicando que o acúmulo excessivo de compostos nitrogenados interfere na síntese de precursores aromáticos e incrementa a adstringência, conforme descrito por Clemente (2010). A relação Ca:Mg apresentou correlação positiva com a pontuação sensorial (r = +0,82), corroborando Martinez et al. (2014), que estabelecem a faixa de 2,2–2,35 como referência para a estabilidade química do grão e preservação da doçura natural. O molibdênio emergiu como micronutriente estratégico: todos os laudos foliares registraram Mo abaixo do mínimo de referência (0,38–0,69 mg/kg; mín.: 0,5 mg/kg — Boletim 100 IAC, 2022), evidenciando limitação sistêmica da nitrato redutase nas áreas avaliadas. O Mo é cofator indispensável da NR e da aldeído-oxidase, enzimas que participam da redução de NO^{3-} a NH^{4+} e da biossíntese do ácido abscísico (Mendel & Hänsch, 2002). Sua deficiência favorece o acúmulo de nitrato nos tecidos, que é redirecionado ao grão como N não proteico — mecanismo que explica a associação entre baixo Mo foliar, alto N no grão e pior desempenho sensorial observada no Mundo Novo (Mo: 0,38 mg/kg; N: 26,46 g/kg; SCA: 70 pts). Em Latossolos ácidos do Cerrado (pH 4,7 no Mundo Novo), a adsorção de molibdato pelos óxidos de Fe e Al é intensificada, comprometendo sua disponibilidade mesmo sob adubação adequada (Rosado et al., 2021).

As cultivares modernas (Arara e Paraíso MG2) demonstraram maior eficiência de translocação de nutrientes folha-grão e manutenção do equilíbrio Ca:Mg nos frutos, resultando em bebidas com maior doçura e acidez equilibrada. Essa eficiência metabólica é consistente com o vigor genético dessas linhagens e com os dados de Oliveira & Reis (2021) e Andreão (2025). Conclui-se que: (1) a qualidade sensorial de *Coffea arabica* L. no Cerrado Mineiro é determinada pelo equilíbrio mineral dos grãos, especialmente pela relação Ca:Mg (alvo: 2,2–2,35) e teor de N abaixo de 30 g/kg; (2) o Mo é o elo bioquímico crítico entre o manejo nitrogenado e a qualidade sensorial, devendo integrar obrigatoriamente os programas de fertirrigação e pulverização foliar, com atenção à correção do pH do solo como estratégia de aumento de disponibilidade; (3) as cultivares modernas Arara e Paraíso MG2 demonstraram perfil nutricional mais equilibrado e maior eficiência de translocação de nutrientes para os frutos, justificando sua superioridade sensorial frente às tradicionais avaliadas.

EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE *Coffea arabica* CV. CATUAÍ VERMELHO IAC 144 SUBMETIDO AO BIOESTIMULANTE FOLIAR REFIRMA CYBELION (0-3-3) NA GRANAÇÃO: AVALIAÇÃO PELO MÉTODO GRAVIMÉTRICO

SILVA, W.[1]; AFFONSECA, L. H. C.[2]; OLIVEIRA NETO, J. L.[3]; FLORÊNCIO, V. H.[2] [1] *WS Consultoria Agronômica, Rio Paranaíba/MG. sweslei345@gmail.com , [2] Assistente Técnico, Mosaic Fertilizantes, Brasil.[3] Especialista, Coopercitrus Cooperativa de Produtores Rurais, Brasil.*

A produtividade da cafeicultura é comercialmente definida por massa de grão beneficiado — sacas de 60 kg —, não por volume de fruto colhido. A estimativa de campo pelo método volumétrico, amplamente adotada na prática, pressupõe densidade e rendimento uniformes entre lotes e pode ordenar tratamentos de forma equivocada quando os lotes diferem em composição de maturação ou em densidade aparente do café da roça (Matiello et al., 2020). O registro simultâneo de massa e volume no momento da colheita permite calcular diretamente a densidade aparente dos frutos e estimar a produtividade pelo método gravimétrico — de maior aderência à unidade comercial e sensível a variações na composição de maturação (Mesquita et al., 2016). O presente trabalho compara dois lotes comerciais de *Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho IAC 144, um submetido à aplicação foliar de Refirma Cybelion (bioestimulante 0-3-3) na fase de granação, com foco na eficiência produtiva medida por massa colhida e produtividade gravimétrica em sacas por hectare.

Avaliação on-farm conduzida em Araxá/MG, safra 2025/26, em lavoura comercial de *Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho IAC 144, espaçamento 3,8 × 0,6 m (4.386 plantas ha^{-1}). T1 — REFIRMA CYBELION (Lote 04, 1,0 ha): manejo padrão da propriedade acrescido de aplicação foliar de Refirma Cybelion (0-3-3: 3% P^2O^5, 3% K^2O, açúcares de extrato fúngico e peptídeos), 500 mL ha^{-1}, posicionado da expansão dos frutos ao início da maturação (granação, janeiro–março/2026). T2 — PADRÃO (Lote 13, 1,0 ha): manejo padrão sem aplicação do bioestimulante. Ambos os lotes receberam adubação de solo idêntica, mesma cultivar, espaçamento, população e safra. Amostragem: quatro coletas de 20 plantas por lote, com derriça manual sobre pano e registro independente de volume (L) e massa (kg) do café da planta e do café remanescente no chão (12 m lineares por lote). Sólidos solúveis totais (°Brix) medidos por refratômetro em dez pontos por lote. Composição de maturação avaliada em amostra composta de 2.000 mL por lote (classes: verde, verde-cana, maduro/cereja, passa e seco). A produtividade foi estimada pelo método gravimétrico: kg beneficiado ha^{-1} = kg cereja ha^{-1} × renda de 20%; sc ha^{-1} = kg beneficiado ÷ 60. Por ausência de repetição verdadeira (um talhão por tratamento; quatro coletas constituem subamostras do mesmo talhão), não foi realizada análise estatística inferencial; os resultados descrevem tendência observada.

Resultados e conclusões

Os resultados são apresentados na Tabela 1. O lote T1 (Refirma Cybelion) colheu 3,090 kg $planta^{-1}$ contra 2,744 kg $planta^{-1}$ em T2 (+12,6% em massa). A densidade aparente do café da roça foi de 0,562 kg L^{-1} em T1 e 0,476 kg L^{-1} em T2 (+18,0%), consistente com maior proporção de frutos em estádios de maturação mais avançados em T1 (passa: 30,0% vs. 10,0% em T2) e com teor de sólidos solúveis superior (18,5 vs. 16,1 °Brix). Frutos em estádio passa apresentam menor conteúdo de água livre e maior concentração de sólidos, o que eleva a densidade aparente do lote e reduz o volume necessário por saca — relação documentada por Matiello et al. (2020) e Mesquita et al. (2016). Pelo método gravimétrico, T1 estimou 45,2 sc ha^{-1} e T2, 40,1 sc ha^{-1}, vantagem de 5,1 sc ha^{-1} (+12,6%) para o lote com Refirma Cybelion.

Variável	T1 — Refirma Cybelion	T2 — Padrão	Δ relativo
Massa colhida por planta (kg $planta^{-1}$)	3.090	2.744	+12,6%
Produtividade gravimétrica — planta (kg ha^{-1})	13.553	12.037	+12,6%
Densidade aparente — café da roça (kg L^{-1})	0.562	0.476	+18,0%
Sólidos solúveis totais — média (°Brix)	18.5	16.1	+2.4 °Brix
Massa de café no chão (kg ha^{-1})	296	1.039	−71,5%
Massa total incluindo café do chão (kg ha^{-1})	13.849	13.076	+5,9%
Massa beneficiada estimada (kg ha^{-1}) *	2.711	2.407	+12,6%
Produtividade em sacas beneficiadas (sc ha^{-1}) *	45.2	40.1	+5.1 sc ha^{-1}

** Método gravimétrico: renda de beneficiamento 20%. Base: 4 subamostras de 20 plantas por lote; café do chão em 12 m lineares por lote.*

A menor perda de colheita em T1 (296 vs. 1.039 kg ha^{-1} no chão; −71,5%) indica que frutos com maior densidade e maturação mais avançada aderem melhor à planta, reduzindo perdas por queda espontânea. O conjunto dos indicadores — maior massa por planta, maior densidade aparente, maior °Brix e menor perda de campo — é internamente consistente e aponta tendência favorável ao Refirma Cybelion nas condições avaliadas. Conclui-se que: (1) avaliado pelo método gravimétrico — o único aderente à unidade comercial de saca de 60 kg —, o lote com Refirma Cybelion apresentou produtividade superior em 5,1 sc ha^{-1} (+12,6%), com maior massa por planta, maior densidade de fruto e maior °Brix; (2) a menor perda de colheita em T1 indica que a maior densidade dos frutos contribui para menor queda espontânea antes da derriça; (3) por tratar-se de avaliação on-farm sem repetição verdadeira, sem casualização e com data de colheita não registrada independentemente por lote, os resultados sustentam tendência observada e não permitem inferência causal; propõe-se, para o próximo ciclo, ensaio com delineamento em blocos casualizados, quatro repetições, colheita simultânea e determinação real da renda de beneficiamento por lote.