respectivamente, com diferença de 9,89 cm (p=0,0051) (Tabela 2). Esses resultados correspondem a incrementos 12,1% e 13,7% maiores, respectivamente, no maior espaçamento entre plantas.

Tabela 2. Médias ajustadas dos incrementos dos diâmetros do caule e da copa em função do espaçamento entre plantas.

Característica	50 cm	70 cm	Diferença 70 - 50	p
Diâmetro do caule (mm)	20,6 (19,0-22,1)	23,0 (21,5-24,6)	2,49	0,0267
Diâmetro da copa (cm)	72,1 (67,3-77,0)	82,0 (77,3-86,7)	9,89	0,0051

Médias marginais estimadas sobre bloco, cultivar e espaçamento entre linhas; valores entre parênteses: intervalo de confiança de 95%.

Conclui-se que, nas condições avaliadas, o aumento do espaçamento entre plantas de 50 para 70 cm favoreceu o crescimento em diâmetro do caule e da copa, sem alterar o incremento em altura. A ausência de interações indica que essa resposta foi consistente entre as cultivares Paraíso e Obatã e entre os quatro espaçamentos entre linhas. **Agradecimentos**: Os autores agradecem às agências CAPES, FAPEMIG, CNPq e ao Consórcio Pesquisa Café pelo apoio financeiro à realização deste trabalho.

DÉFICIT DE PRESSÃO DE VAPOR NA JANELA DE FLORADA DO CAFÉ ARÁBICA: CARACTERIZAÇÃO HORÁRIA DE VINTE ANOS EM PATROCÍNIO/MG

SILVA, W.[1]; SOUZA, B. R.[2]; PORFIRIO, C. A. R.[2] [1] *WS Consultoria Agronômica, Rio Paranaíba/MG.* sweslei345@gmail.com
[2] *Innovak Global, Brasil.*

Ao longo de 50 anos, o Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras difundiu tecnologias que elevaram a produtividade média do café arábica brasileiro de menos de 10 sacas por hectare para patamares superiores a 30 sc/ha em regiões como o Cerrado Mineiro. Esse avanço baseou-se, historicamente, no aprimoramento do solo, da nutrição e do melhoramento genético. Uma variável ambiental, contudo, permanece subquantificada no planejamento agronômico: o déficit de pressão de vapor (DPV), expresso em quilopascais (kPa), que regula a abertura estomática e, portanto, a entrada de CO_2 na folha.

O DPV é a diferença entre a pressão de saturação de vapor (e^s) e a pressão atual (e^a) do ar. Sob DPV elevado, as células-guarda reduzem o poro estomático, limitando a difusão de CO_2 e a fotossíntese líquida — mecanismo registrado em *Coffea arabica* L. desde Barros et al. (1997). Rodrigues et al. (2018) demonstraram que essa limitação estomática difusiva é o principal fator redutor da fotossíntese do arábica sob altas temperaturas, sem comprometimento do aparato fotoquímico. DaMatta et al. (2025) confirmaram que o DPV atmosférico — e não a temperatura per se — limita a assimilação de carbono do cafeeiro irrigado, com queda acentuada da condutância estomática mesmo com água adequada no solo; resultados consistentes com a resiliência fotossintética da espécie até 37°C registrada por Dubberstein et al. (2020). Em escala global, Kath et al. (2022) identificaram o DPV médio durante o desenvolvimento do fruto como indicador climático mais associado à produtividade do café, com queda expressiva acima de 0,82 kPa de média sazonal. Grossiord et al. (2020) consolidaram que o aumento do DPV é um dos principais vetores de queda de crescimento vegetal sob mudança climática, operando primordialmente via fechamento estomático.

A fase de florada e pegamento do fruto do café arábica no Cerrado Mineiro ocorre predominantemente entre setembro e outubro (Camargo & Camargo, 2001), representando o evento reprodutivo de maior custo energético do ciclo, financiado por reservas de amido acumuladas no período vegetativo anterior. Entretanto, não existem estudos que quantifiquem, com resolução horária e em série longa, quantas horas de assimilação plena o cafeeiro dispõe nessa janela em condições reais de campo. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o DPV horário e as horas de assimilação plena na janela 15 de agosto a 15 de dezembro, em Patrocínio/MG, ao longo de vinte anos de série horária do INMET.

Utilizou-se a série horária da estação automática A523 (INMET/BDMEP), localizada em Patrocínio/MG (18°59'48"S; 46°59'09"W; 978 m de altitude), de 21/08/2006 a 14/08/2026 (~175 mil registros), com temperatura do ar, umidade relativa e radiação global. Todos os registros foram convertidos de UTC para hora local (UTC−3) antes de qualquer agregação. O DPV horário (kPa) foi calculado pela equação de Tetens: $DPV = e^s - e^a$, onde $e^s = 0{,}6108 \cdot \exp[17{,}27 \cdot T / (T + 237{,}3)]$.

Definiu-se *hora de luz* como aquela com radiação global ≥ 360 kJ/m²·h (~100 W/m², acima do ponto de compensação do arábica) e *hora de assimilação plena* como hora de luz com DPV ≤ 1,2 kPa. Classes adicionais de limitação estomática difusiva: reduzida (1,2–2,0 kPa), restrita (2,0–3,0 kPa) e praticamente fechada (>3,0 kPa). O limiar de 1,2 kPa foi adotado como valor operacional horário compatível com o limiar de 0,82 kPa de média sazonal descrito por Kath et al. (2022), transposto como aproximação conservadora. Aplicou-se também filtro térmico (15–30 °C) para avaliar a contribuição independente da temperatura.

A janela de análise abrangeu 15 de agosto a 15 de dezembro, cobrindo as subfases de pré-florada (15/08–14/09), florada e chumbinho (15/09–31/10) e início de expansão do fruto (01/11–15/12), conforme Camargo & Camargo (2001). Dia válido exigiu ≥ 18 horas de temperatura e umidade registradas; temporadas com cobertura <95% foram excluídas: 2017 (falha de 15/08 a 01/10), 2021 (falha de 27/09 a 04/11) e 2024 (falha a partir de 12/10). A análise baseou-se nas 15 temporadas completas remanescentes (2007–2023, exceto 2017 e 2021). Efetuou-se análise de sensibilidade ao limiar de DPV (0,8 a 2,0 kPa) com coeficiente de Spearman (ρ) entre rankings anuais para cada par de limiares. A integridade da série foi auditada por regressão linear: detectou-se deriva instrumental na velocidade do vento (r = −0,97), inviabilizando o uso de evapotranspiração de referência para comparações interanuais; o DPV, dependente apenas de temperatura e umidade relativa, não apresentou deriva.

Resultados e conclusões

A média das 15 temporadas completas revelou 1.211 horas de luz na janela 15/ago–15/dez, das quais apenas 406 (33,5%) em assimilação plena (DPV ≤ 1,2 kPa). As 805 horas restantes (66,5%) apresentaram luz disponível com limitação estomática difusiva imposta pelo DPV, equivalentes a 82 dias de trabalho pleno perdidos por safra. A aplicação do filtro térmico (15–30 °C) alterou o total de apenas 406 para 404 horas plenas, confirmando que o gargalo em Patrocínio é de natureza atmosférica — e não térmica — em linha com DaMatta et al. (2025).

O perfil mensal (Figura 1) evidenciou setembro como o mês de menor disponibilidade de assimilação plena do ciclo anual inteiro: 1,39 h/dia, com DPV médio de tarde de 2,74 kPa. Esse é o mês da florada e do pegamento do chumbinho — eventos reprodutivos de alto custo energético financiados pelas reservas de carboidratos acumuladas no período vegetativo de janeiro a maio, quando a assimilação diária é 2 a 4 vezes superior (5,51 a 3,56 h/dia). Essa assimetria entre período de acúmulo de reservas e período de gasto reprodutivo constitui um aspecto fisiológico subexplorado na literatura cafeeira nacional.

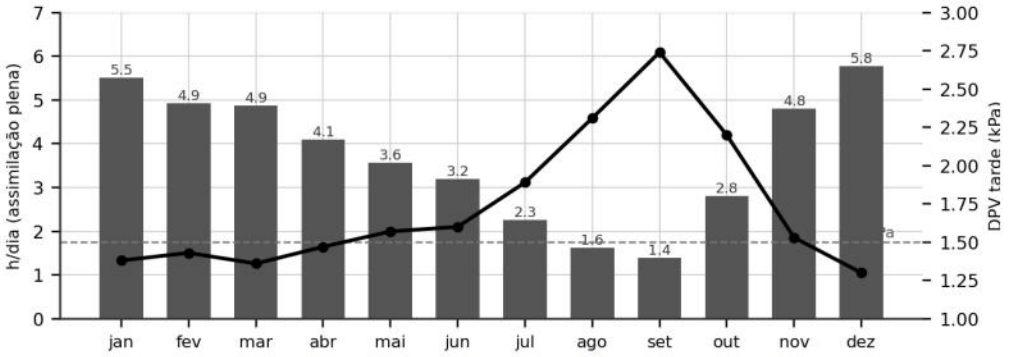


Figura 1 — Horas de assimilação plena/dia (barras) e DPV da tarde, 11h–17h (linha). Média das 15 temporadas completas. Tracejado: 1,5 kPa. Estação A523, Patrocínio/MG.