ISSN 2965-0771

Revista Brasileira de CANNABIS

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESTUDOS DA CANNABIS

DOI: 10.58731/2965-0771.2026.167

CULTIVO DE CANNABIS EM FAZENDAS URBANAS: ALTA TECNOLOGIA, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E OTIMIZAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS

Kelly Christyna Gularte da Silva[1]

Luciana Arantes Dantas[2]

Esther de Oliveira Sena[3]

Bianca Purcino[4]

Fabiano Guimarães Silva[5]

Paula Sperotto Alberto Faria[6*]

[1] Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - inacio.8@outlook.com

[2] Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - dra.luciana@hotmail.com

[3] Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - esther.sena@estudante.ifgoiano.edu.br

[4]Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - bianca.purcino@estudante.ifgoiano.edu.br

[5] Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - fabiano.silva@ifgoiano.edu.br

[6*] Autor de Correspondência: Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - paula.sperotto@ifgoiano.edu.br

ISSN 2965-0771
Revista Brasileira de CANNABIS
SBEC SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESTUDOS DA CANNABIS

RESUMO

O cultivo de cannabis em ambientes controlados tem avançado com o desenvolvimento das urban farms de alta tecnologia, que se consolidam como uma das abordagens mais inovadoras para a produção de plantas medicinais de alto valor agregado. Essas fazendas urbanas, frequentemente implementadas em sistemas verticais e totalmente isolados do ambiente externo, permitem a integração de automação, sensores, controle climático e sistemas hidropônicos ou aeropônicos. O diferencial desse modelo reside na possibilidade de modular com precisão os fatores ambientais que influenciam diretamente a fisiologia e a biossíntese de compostos bioativos, como canabinoides e terpenoides fenólicos. Tais compostos são altamente sensíveis à luz, temperatura, disponibilidade de nutrientes e estímulos abióticos, tornando o cultivo indoor uma plataforma estratégica para maximizar rendimentos e padronização fitoquímica. Entre os elementos-chave das fazendas urbanas destaca-se a aplicação de sistemas de iluminação em LED com espectro ajustável. A literatura demonstra que a qualidade espectral exerce influência marcante sobre a fotomorfogênese e os caminhos metabólicos secundários da cannabis. Espectros ricos em luz azul podem aumentar a densidade de tricomas e favorecer a síntese de certos canabinoides; a radiação UV-B tem sido associada ao incremento de THC e de terpenos específicos; enquanto a luz vermelha e vermelho-distante regula processos de alongamento, transição reprodutiva e eficiência fotossintética. LEDs de última geração permitem combinar esses espectros em proporções precisas, ajustando-se às demandas de cada fase do desenvolvimento vegetal. Essa capacidade de personalização constitui um dos maiores avanços da agricultura indoor, pois possibilita a elicitação programada de rotas biossintéticas sem a necessidade de estresses naturais imprevisíveis. Outra vantagem central das fazendas urbanas é o alto nível de controle sanitário e nutricional. Em sistemas aeropônicos e hidropônicos, a solução nutritiva pode ser balanceada de forma exata, evitando perdas e garantindo maior eficiência no uso de água e fertilizantes. Além disso, o cultivo em ambiente fechado praticamente elimina a necessidade de pesticidas e reduz a variabilidade causada por fatores bióticos. Essa estabilidade é fundamental para a indústria farmacêutica, que demanda produtos com elevada pureza, rastreabilidade e consistência química entre lotes. Do ponto de vista produtivo, a agricultura vertical oferece elevada densidade de cultivo e ciclos contínuos ao longo do ano, independentemente de sazonalidade. Em ambientes urbanos, essa abordagem diminui perdas logísticas, reduz distâncias de transporte e fortalece cadeias produtivas de alto valor. Contudo, desafios persistem, especialmente relacionados ao elevado consumo energético típico dos sistemas indoor. Ainda assim, a incorporação de LEDs de alta eficiência fotônica, sensores que modulam luz de acordo com a demanda e integração com fontes renováveis têm reduzido progressivamente essa limitação. Assim, as urban farms representam uma convergência entre biotecnologia, agricultura de precisão e inovação energética. Ao permitir o controle

refinado dos fatores ambientais, esses sistemas constituem uma plataforma promissora para aumentar e direcionar a produção de compostos bioativos na cannabis, oferecendo ganhos expressivos em qualidade, produtividade e padronização fitoquímica. Como tal, configuram-se como um caminho viável e estratégico para o futuro do cultivo medicinal e biotecnológico da espécie.

Palavras-chave: Agricultura urbana; Cultivo Indoor; Iluminação LED.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUI, Helu et al. Effects of photoperiod and light quality on cannabinoid content and energy use efficiency of medical cannabis. Industrial Crops and Products, v. 232, p. 121316, 2025.

HOLWEG, Mexximiliaan MSF et al. The role of red and white light in optimizing growth and accumulation of plant specialized metabolites at two light intensities in medical cannabis (Cannabis sativa L.). Frontiers in Plant Science, v. 15, p. 1393803, 2024.

ISLAM, Md Jahirul et al. Cannabinoid accumulation in hemp depends on ROS generation and interlinked with morpho-physiological acclimation and plasticity under indoor LED environment. Frontiers in plant science, v. 13, p. 984410, 2022.

JURGA, Marta et al. Cannabis-based phytocannabinoids: overview, mechanism of action, therapeutic application, production, and affecting environmental factors. International Journal of Molecular Sciences, v. 25, n. 20, p. 11258, 2024.

MILLS, Evan. Energy-intensive indoor cultivation drives the cannabis industry's expanding carbon footprint. One Earth, v. 8, n. 3, 2025.

MILLS, Evan. The emergence of indoor agriculture as a driver of global energy demand. npj Sustainable Agriculture, v. 3, n. 1, p. 52, 2025.

NAMDAR, Dvory et al. LED lighting affects the composition and biological activity of Cannabis sativa secondary metabolites. Industrial Crops and Products, v. 132, p. 177–185, 2019.

SARAGOÇA, Andreia et al. Current Context of Cannabis sativa Cultivation and Parameters Influencing Its Development. Agriculture, v. 15, n. 15, p. 1635, 2025.

WARREN, Gina S. The Chronic Growing Problem: Environmental and Social Justice Concerns with Indoor Cannabis Grows. Cardozo L. Rev., v. 45, p. 1901, 2023.

WEI, Xiuye et al. Wavelengths of LED light affect the growth and cannabidiol content in Cannabis sativa L. Industrial Crops and Products, v. 165, p. 113433, 2021.