

A área disponível para a agricultura é um bem escasso em todo o planeta, mas esse conceito assume um significado distinto quando estamos perante espaços insulares, como é o caso da Madeira, onde a área agrícola é limitada e a orografia complexa. Neste cenário, a produção de forragens constitui um dos grandes desafios para a pecuária local. A forte dependência de forragens importadas, somada à redução de apoios como o POSEI, torna os custos de produção pecuária cada vez mais difíceis de suportar. Neste contexto, a tecnologia das forragens hidropónicas, culturas verdes produzidas sem solo, em sistemas controlados, surge como uma alternativa tecnicamente viável e adaptável à realidade dos espaços insulares. Trata-se de uma inovação que combina eficiência produtiva, poupança de recursos e possibilidade de autonomia alimentar, aspetos de grande relevância para o setor agropecuário madeirense.

As forragens hidropónicas consistem no crescimento de cereais, como milho, aveia ou trigo, germinados em substratos mínimos ou apenas em água. Estes grãos germinados apresentam uma composição nutricional melhorada, com níveis superiores de digestibilidade e um perfil proteico mais equilibrado do que os cereais secos convencionais. Arif et al. (2023) verificaram que búfalos alimentados com milho hidropónico apresentaram uma digestibilidade da matéria seca de 67,5 %, em comparação com 55 % no grupo controlo. Para a Madeira, onde as condições de solo, o microclima e a escassez de espaço impõem limitações à expansão de campos de forragem tradicionais, a implantação de unidades de produção hidropónica pode representar um salto qualitativo rumo a uma maior autonomia. A tecnologia requer pouca área: uma simples bancada ou módulo vertical pode produzir uma quantidade significativa de forragem verde em poucos dias. Segundo Dida et al. (2023), a produção hidropónica “aumenta a eficiência do uso da água, garantindo uma fonte sustentável de alimento verde durante todo o ano”. A eficiência deste sistema decorre de vários fatores. Em primeiro lugar, o ciclo de produção é extremamente curto: a maioria dos sistemas produz forragem em apenas 7 a 10 dias (Anand Babu & Chinna Babu, 2024). Em segundo lugar, o consumo de água por unidade de forragem é substancialmente inferior ao das pastagens tradicionais, uma vantagem ambiental clara. Em terceiro, a qualidade nutricional é elevada: maior teor de proteína bruta, vitaminas e minerais, conforme demonstrado por Baye, Moges e Andualem (2023), que reportaram aumentos significativos de proteína em relação aos grãos secos.

Como sintetiza Rathinaguru (2024), “em zonas onde o solo é caro ou escasso, a forragem

hidropónica permite produzir alimento verde de alta qualidade, de forma contínua e consistente”. Esta observação resume o potencial da tecnologia para o contexto madeirense: menos dependência de importações, menor vulnerabilidade logística e melhor aproveitamento do espaço agrícola disponível. Contudo, como qualquer inovação, a adoção da hidroponia na produção de forragens apresenta desafios. O principal entrave é o investimento inicial necessário para a instalação de módulos, sistemas de rega, controlo de luz e ventilação, e monitorização ambiental. Mesmo em modelos de baixo custo, essa barreira surge associada à necessidade de formação técnica (Anand Babu & Chinna Babu, 2024). Outro desafio prende-se com a escala de produção: muitos sistemas estudados continuam de pequena dimensão experimental, e a transição para uma escala comercial requer planeamento e apoio técnico (Sciendo, 2023). No caso da Madeira, há ainda fatores adicionais a considerar, como o custo da eletricidade, a adaptação ao clima local e a integração com as explorações pecuárias existentes a logística de distribuição. Ainda assim, tendo em conta as tendências globais de escassez de solo e o aumento dos custos das forragens convencionais, o argumento a favor da hidropónica torna-se evidente. A autonomia alimentar é outro aspeto fundamental. Em sistemas insulares, reduzir a dependência de forragens importadas ou de transporte de longa distância diminui o risco de ruturas de abastecimento, variações de preço e desperdício. A produção local de forragem garante frescura, menor tempo de armazenamento e maior previsibilidade na dieta animal. Como destaca Rathinaguru (2024), “os sistemas de forragem hidropónica oferecem qualidade e quantidade consistentes ao otimizar as condições de crescimento”. Além disso, no plano da sustentabilidade ambiental, os benefícios são significativos. O menor uso de solo permite preservar ecossistemas sensíveis, como a Laurissilva; a redução do transporte implica uma pegada de carbono inferior; e a produção contínua ajuda a mitigar a escassez sazonal de alimento, particularmente no verão ou em períodos de seca.

Para a Madeira, um modelo adaptado poderia basear-se em pequenas unidades modulares de forragem hidropónica instaladas junto a explorações pecuárias ou em estruturas cooperativas comunitárias. Por exemplo, uma exploração leiteira de pequena escala poderia dispor de um módulo de 100 m² capaz de produzir forragem durante todo o ano. Segundo Schmitz (2023), este tipo de produção contínua representa um dos pontos fortes da hidroponia. Além disso, a integração de restos agrícolas ou subprodutos locais pode potenciar a circularidade do sistema e contribuir para uma economia regional mais sustentável. O primeiro passo é uma análise de viabilidade local, avaliando o tipo de

ferragem, o custo de instalação, o retorno esperado e o impacto nutricional na dieta animal. Estudos demonstram que a substituição parcial da ferragem tradicional por hidropnica pode aumentar a eficiência produtiva, apesar dos custos iniciais (Baye et al., 2023). A implementação regional poderá beneficiar de apoio institucional, formação técnica especializada e integração com sistemas de gestão pecuária já existentes.

Em síntese, embora não constitua uma solução única, a ferragem hidropnica representa uma ferramenta inovadora e promissora para a alimentação animal na Madeira. Se aplicada com planeamento e escala adequados, poderá contribuir para uma pecuária mais eficiente, autnoma e sustentável. A vida pode, de facto, brotar da água, mesmo onde a terra escasseia.

Referências

Anand Babu, D., & Chinna Babu, B. (2024). Development and evaluation of low-cost indoor hydroponic green fodder production system. *Journal of Scientific Research and Reports*, 30(12), 871-880. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2024/v30i122729>

Arif, M., Khalaf, Q. A. W., Rehman, A. U., Hussain, S. M., Almohmadi, N. H., Al-Baqami, N., ... Swelum, A. A. (2023). Effects of feeding maize hydroponic fodder on growth performance, nutrient digestibility and blood metabolites of water buffalo calves. *Animal Bioscience*, 36(1), 56-67. <https://doi.org/10.5713/ab.22.0341>

Baye, W., Moges, F., & Andualem, D. (2023). Effect of hydroponic barley fodder on growth performance and carcass yield of Cobb 500 broilers. *Poultry Science*, 102(4), 102254. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102254>

Dida, M., Ali, S., & Qureshi, A. (2023). Hydroponic fodder production: An alternative solution for feed scarcity. *International Journal of Agricultural Sciences and Research*, 11(2), 45-52. <https://doi.org/10.26717/ijasr.2023.11.2.45>

Rathinaguru, E. (2024). Hydroponic fodder for sustainable livestock farming. *Vigyan Varta*, 5(8), 7-11. https://www.researchgate.net/publication/382738483_Hydroponic_Fodder_for_Sustainable_Livestock_Farming

Schmitz, A. (2023). Fodder production using hydroponics studied at Cornell. *Progressive*

Dairy/Ag Proud.

<https://www.agproud.com/articles/57873-fodder-production-using-hydroponics-studied-at-cornell>

Sciencdo. (2023). Hydroponic fodders for livestock production – A review. *Annals of Animal Science*, 23(4), 1423–1436. <https://doi.org/10.2478/aoas-2023-0075>

Science Publishing Group. (2022). Contribution of hydroponic feed for livestock production and sustainability. *Sustainable Farming*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.11648/j.sf.20220301.11>