

ANÁLISE DA QUALIDADE, CAPACIDADE PRODUTIVA E ECONÔMICA DE MORANGO EM CULTIVO DE SISTEMAS CONVENCIONAL E EM ESTALEIROS

ANALYSIS OF THE QUALITY, PRODUCTIVE AND ECONOMIC CAPACITY OF STRAWBERRIES IN CONVENTIONAL AND SHIPYARD CULTIVATION SYSTEMS

Giovana Miranda Reis Jonas¹, Faculdade UMFG, giovanareisjonas@hotmail.com
Mirian Cristina Maretti², Faculdade UMFG, mirian.maretti@umfg.edu.br

Resumo: Este trabalho visa avaliar a qualidade, a capacidade produtiva e a viabilidade econômica da cultura do morangueiro nos sistemas de cultivo em canteiro e em estaleiro com calhas, ambos sob túnel baixo, no município de Cianorte-PR. A pesquisa busca identificar qual técnica oferece maior eficiência agrônômica e retorno financeiro, promovendo alternativas sustentáveis e rentáveis para os produtores locais. O projeto iniciou-se com a análise do solo e preparo da área, seguido da construção das estruturas de cultivo e implantação das mudas da cultivar Camarosa. Após ataques severos de formigas cortadeiras, foi necessário recuperar as matrizes em ambiente protegido. As plantas apresentaram sinais de vigor, produção de estolões e retomada do crescimento vegetativo, permitindo novo plantio em campo. Com o avanço do experimento, observou-se a aclimação das mudas e início da floração, embora com indícios de doenças como Antracnose em botões florais, o que demandou controle preventivo. Até o momento, os dados apontam que o sistema em estaleiro facilita o manejo e pode representar uma alternativa viável ao sistema tradicional.

Palavras-chave: cultivo protegido; estolões; *Fragaria* × *ananassa*; viabilidade econômica.

Abstract: This study aims to evaluate the quality, productive capacity and economic feasibility of strawberry cultivation under two systems: conventional bed and elevated gutter system (estaleiro), both in low tunnel structures in Cianorte-PR, Brazil. The research seeks to identify which method provides higher agronomic efficiency and financial return, offering sustainable and profitable alternatives for local producers. The project started with soil analysis and field preparation, followed by the installation of cultivation structures and planting of Camarosa cultivar. After severe leafcutter ant attacks, the mother plants were recovered in a controlled environment. The plants showed signs of vigor, production of runners, and vegetative recovery, allowing for replanting. As the experiment progressed, seedlings acclimated and flowering began, although disease symptoms like anthracnose were observed in floral buds, requiring preventive control. Preliminary results suggest that the estaleiro system facilitates management and may be a viable alternative to the traditional system.

Keywords: protected cultivation; runners; *Fragaria* × *ananassa*; economic feasibility.

1 INTRODUÇÃO

O cultivo do morangueiro (*Fragaria* × *ananassa*) tem se consolidado como uma alternativa viável de diversificação agrícola, especialmente em propriedades de base familiar, devido à sua alta demanda no mercado e potencial de geração de renda. No entanto, a produção tradicional em canteiros apresenta desafios relacionados ao manejo fitossanitário, ao uso ineficiente de recursos e à ergonomia das atividades agrícolas (Beltrante *et al.*, 2023).

Nesse cenário, surgem alternativas como o sistema estaleiro, que consiste na elevação das plantas por meio de bancadas, favorecendo o controle de pragas, doenças e o conforto operacional (Fessler, 2023).

¹Acadêmica do curso de graduação em Agronomia da Faculdade UMFG.

²Professora do Curso de Agronomia da Faculdade UMFG. Engenheira Agrônoma. Mestre em Ciências Agrárias. Doutora em Ciência de Alimentos.

O município de Cianorte, localizado na região Noroeste do Paraná, apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para o cultivo de pequenas frutas, mas carece de pesquisas locais que validem alternativas produtivas economicamente viáveis e sustentáveis (Biasi *et al.*, 2025).

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade das plantas, a capacidade produtiva e a viabilidade econômica do cultivo do morangueiro nos sistemas convencional (em canteiro) e em estaleiro (com calhas), sob ambiente protegido. A proposta também busca promover o incentivo ao cultivo da espécie na região, contribuindo com informações técnicas que auxiliem produtores na tomada de decisão e no planejamento produtivo.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa está sendo conduzida em ambiente experimental na propriedade intitulada Lote D/71/A - Remanescente Gleba Patrimônio Cianorte no município de Cianorte-PR. Inicialmente, foi realizada a análise físico-química do solo, com coleta de amostras (0 a 20cm) e envio para laboratório, avaliando parâmetros como pH, textura, matéria orgânica, capacidade de troca catiônica (CTC) e disponibilidade de nutrientes. Com base nos resultados, foram aplicadas correções com gesso agrícola (700 kg/ha), calcário dolomítico (3,6 t/ha) e esterco de galinha poedeira (5–6 t/ha), conforme recomendações da literatura técnica.

Após preparação do solo, as matrizes da cultivar Camarosa foram plantadas em 09/11/2024, vindas da empresa MultiPlantas de Minas Gerais, em uma área de 4x3m embaixo de uma estrutura de madeira com sombrite de 70% de sombreamento e uso de fertirrigação por mangueira gotejadora, utilizando protocolo de adubação da empresa Yara Fertilizantes.

Aos 31 dias após o plantio, em virtude de ataque severo por formigas cortadeiras as matrizes foram removidas e conduzidas em vasos sob ambiente protegido até a recuperação completa, com manejo nutricional intensivo.

Com as matrizes recuperadas reiniciou-se o replantio a campo em 29/01/2025, com auxílio de uma estrutura de contenção para impedir o ataque das formigas. Na estrutura foram utilizados estacas de madeira e plástico para estufa com espessura de 100 micras, delimitando ao redor da área de cultivo, também com uso do sombrite 70%. Como complemento, foi plantada a espécie *Bulbine frutescens* como atrativo de Abelhas Jataí para ser utilizada na época de florada do morangueiro.

Passados 4 meses do replantio das matrizes, no período de 01/05 à 07/08 a área de cultivo contou com a instalação de dois sistemas: o convencional (Figura 1A), em canteiro no solo e o estaleiro (Figura 1B), composto por calhas elevadas. Ambas as estruturas foram instaladas sob túnel baixo e sistema de fertirrigação por gotejamento. Com a conclusão das estruturas, as mudas originadas por propagação das matrizes foram plantadas em 08/05/2025.

Figura 1 – Canteiro (A) e Estaleiro (B)



Os primeiros botões florais em desenvolvimento puderam ser observados após 20 dias do plantio das mudas, em ambos os sistemas (convencional e estaleiro), com sua abertura após uma

Fonte: autora (2025).

semana. Observou-se manchas marrons em um dos botões, sendo visualmente indicado como uma possível infecção de Antracnose (*Colletotrichum* spp.). O botão foi removido, a fim de não promover possível disseminação da doença.

Durante o período do plantio até a colheita dos frutos, observaram-se ataques de formigas cortadeiras, lagartas-militar, caramujos, Indiamin (*Lagria villosa*), tripes (*Frankliniella occidentalis*) e percevejo-do-fruto (*Neopamera bilobata*) nos canteiros. Contudo, nenhuma dessas pragas atingiu níveis de infestação que justificassem medidas de controle, exceto as formigas cortadeiras, cujo manejo exigiu o uso de iscas formicidas. Ressalta-se que não foram registradas ocorrências dessas pragas na estrutura de estaleiro, com exceção da lagarta-militar, mas em menor incidência que no canteiro.

Em 12 de julho de 2025, foram observados os primeiros frutos. Após a colheita de cada fruto, realizada no período de 12 a 29 de julho de 2025, procedeu-se à pesagem individual em balança de precisão para obtenção da massa fresca, bem como à medição do comprimento e da largura dos frutos, mensurados com auxílio de régua e os resultados expressos em centímetros (cm). Em seguida, os frutos foram congelados sem pedúnculo, acondicionados em sacos plásticos separadamente e identificados, conforme a semana de colheita (1S, 2S e 3S) e o sistema de cultivo de origem, estaleiro (E) e canteiro (C), para realização de análises físico-químicas em laboratório, de parâmetros como °Brix utilizando-se o Refratômetro manual; Acidez Titulável (AT) avaliada por titulometria, utilizando-se 10 mL de suco diluídos em 100mL de água destilada, cuja diluição foi titulada com solução de hidróxido de sódio 0,1N até pH 8,1, e os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico; pH cujos valores foram obtidos utilizando-se pHmetro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste Scott-Knott (1974) a 5% de probabilidade. Houve diferenças significativas ($p < 0,05$) para pH, sólidos solúveis (°Brix), comprimento e Acidez Titulável, enquanto massa e largura não apresentaram diferenças estatísticas ($p > 0,05$). O pH variou entre 3,01 e 3,33. Na 1ª semana, tanto no canteiro (1SC: 3,33) quanto no estaleiro (1SE: 3,27), os valores foram mais elevados, indicando sabor menos ácido e mais suave. Na 3ª semana, houve redução acentuada (3SC: 3,05; 3SE: 3,02), coincidindo com ausência de adubação durante o enchimento dos frutos, possivelmente favorecido pelo acúmulo de ácidos orgânicos. Os valores encontrados da variedade Camarosa são semelhantes ao estudo desenvolvido por Musa (2016), que encontrou valor médio de 3,77.

A AT variou entre 0,81 e 1,13% de ácido cítrico, com o menor valor no tratamento 2SE e o maior valor no tratamento 3SE. O aumento dos valores observado na 3ª semana, reforça o impacto negativo da ausência de adubação, resultando em frutos de sabor mais ácido. Estes valores se assemelham aos encontrados por Becker *et al.* (2020), entre 0,88 e 0,95% de ácido cítrico, ao analisarem a qualidade de morangos em cultivo sem solo sob diferentes soluções nutritivas.

O teor de sólidos solúveis (°Brix) variou de 6,07 a 7,67, que diferem quando comparados ao valor médio de 8,96 registrado por Musa (2016). O maior valor (3SE: 7,67 °Brix) ocorreu na 3ª semana no cultivo em estaleiro, possivelmente devido à concentração de açúcares em frutos menores.

Quanto às características físicas, o comprimento foi verificado com maiores valores no cultivo em estaleiro nas semanas iniciais (1SE: 5,50 cm; 2SE: 5,63 cm), mas reduziu na 3ª semana (3SE: 3,87 cm). Já no cultivo em canteiro, o comprimento se manteve sem diferença significativa entre as semanas avaliadas (1SC: 3,93 cm; 2SC: 4,16 cm; 3SC: 4,30 cm). A largura variou de 2,63 a 3,70 cm sem diferenças significativas entre tratamentos. A massa também não diferiu estatisticamente, embora o 2SE tenha registrado o maior valor (25,63 g) e o tratamento 3SE o menor valor (13,10 g),

sendo a queda possivelmente associada à deficiência nutricional no final do ciclo. Os valores de massa diferiram positivamente de Martins et al. (2011) que apresentou massa média por fruto de 14,6 g.

O estaleiro com túnel baixo apresentou melhor desempenho nas semanas iniciais, com frutos de maior comprimento e massa. Já o canteiro com túnel baixo manteve pH mais elevado e acidez mais baixa no início, características associadas a maior suavidade de sabor e possível melhor aceitação sensorial. A relação entre pH, acidez titulável e °Brix evidenciou que frutos com pH mais alto e acidez mais baixa tendem a ser percebidos como mais doces e equilibrados, enquanto frutos com °Brix alto, mas elevada acidez, podem ser percebidos como mais ácidos.

A falha na adubação na fase de enchimento da 3ª semana comprometeu a qualidade física e química dos frutos, resultando em menor massa e comprimento, pH mais baixo, acidez mais alta e °Brix mais elevado por concentração, interferindo na comparação real entre sistemas nesta etapa.

Massa e largura não apresentaram diferenças significativas pelo Teste Scott-Knott (1974) a 5%, indicando que, com manejo nutricional adequado, o sistema de cultivo pode não influenciar de forma significativa o calibre. A manutenção regular da adubação é fundamental para garantir qualidade e padronização, principalmente na estrutura do estaleiro, na qual pode-se observar que houve maior diferença entre a 3ª semana do estaleiro do que a do canteiro com relação às outras semanas, o canteiro se mostrou ter menor impactado com a falha na adubação.

Após a análise detalhada dos custos envolvidos na implantação da cultura, considerando a construção do canteiro e do estaleiro, verificou-se que o gasto médio para instalação do canteiro, em uma medida padrão de 1,20 m x 1 m por metro linear, é de R\$ 34,32. Já a construção do estaleiro apresenta um custo mais elevado, de R\$ 105,17 por metro linear de 1 m x 1 m.

Apesar do investimento inicial mais alto, o estaleiro se mostra econômica e tecnicamente viável no médio prazo, com estrutura física (calhas e mourões) garantida pelo fabricante para 10 anos. Oferece melhor ergonomia nos tratos culturais, facilitando manejo e colheita, além de reduzir a incidência de pragas, contribuindo para sanidade das plantas e qualidade dos frutos, conforme observado no experimento.

Quanto ao arranjo espacial, no canteiro as mudas foram plantadas com espaçamento de 0,30m entre linhas e plantas, totalizando 27 mudas por metro quadrado com 3 linhas. Já no estaleiro, utilizou-se espaçamento de 0,40m entre linhas e 0,15m entre plantas, com 2 linhas por metro linear, resultando em 36 mudas por metro quadrado. Esse aumento na densidade de plantas contribui para maior produtividade da área cultivada sem impactar na sanidade e vigor das plantas.

Observou-se também que entre os dois sistemas, o túnel baixo foi mais eficaz no canteiro, onde os frutos ficam sobre o *mulching* e são mais vulneráveis a chuviscos. No estaleiro, com frutos suspensos nas calhas o impacto das chuvas é menor, tornando o túnel menos necessário. Assim, construir túnel alto ou estufa completa seria uma alternativa mais eficiente que o túnel baixo, que exige manuseio diário.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo revelou que o sistema de estaleiro, apesar do custo inicial mais elevado, oferece maior densidade de plantas, melhor ergonomia, menor incidência de pragas e possível potencial produtivo superior ao canteiro. No entanto, uma das limitações identificadas foi a maior dependência do estaleiro em relação ao manejo nutricional, exigindo acompanhamento mais rigoroso para manter a qualidade e sanidade das plantas.

Além disso, o uso do túnel baixo mostrou-se pouco eficaz na maior parte do ciclo devido à baixa incidência de chuvas e geadas, sendo mais indicado para uso no canteiro.

Assim, embora ambos os sistemas apresentem vantagens, a escolha deve considerar o custo, a demanda de manejo e as condições climáticas locais, visando garantir a sustentabilidade, qualidade

e produtividade da cultura.

REFERÊNCIAS

BECKER, Thais Barbosa et al. Qualidade de morangos em cultivo sem solo sob diferentes soluções nutritivas. **Scientia Rural**. Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais. 22. ed. Jul-Dez. 2020.

BELTRANTE, Brendon Lee *et al.* Caracterização físico-química de frutas de morango cultivar Bella oriundos de plantas de segundo ciclo e diferentes formas de cultivo em sistema orgânico de produção. **Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha**, México, v. 24, n. 1, 2023. Disponível em: Caracterização físico-química de frutas de morango cultivar Bella oriundos de plantas de segundo ciclo e diferentes formas de cultivo em sistema orgânico de produção. Acesso em: 29 jul. 2025.

BIASI, Luiz Antonio *et al.* **Multiplicação e desempenho produtivo de pequenas frutas em região subtropical de altitude no Estado do Paraná**. 2025. Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade UFP. Disponível em: <https://agrarias.ufpr.br/fitotecnia/multiplicacao-e-desempenho-produtivo-de-pequenas-frutas-em-regiao-subtropical-de-altitude-no-estado-do-parana/?utm>. Acesso em: 15 jun. 2025.

FESSLER, Mary Kathryn. **Assessing the efficacy of a tabletop strawberry production system for Minnesota. Interview**. University of Minnesota. Cap. 2, p. 26-33, 2023. Disponível em: <https://conservancy.umn.edu/server/api/core/bitstreams/8c38af40-cdd1-4c19-b833-8faeb70f97cd/content>. Acesso em: 23 jun. 2025.

MARTINS, Denise de Souza et al. **Avaliação do desempenho produtivo de cultivares de morangueiro sob sistema de produção de base ecológica na região de Pelotas, RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. 18 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 134).

MUSA, Cristiane Inês. **Caracterização físico-química de morangos de diferentes cultivares em sistemas de cultivo distintos no município de Bom Princípio/RS**. 2016. Tese (Doutorado em Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, 2016. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstreams/0589d78e-28f7-427b-a729-4978e230da00/download>. Acesso em: 12 ago. 2025.