

Facilitando a transferência de conhecimento na citricultura por meio de um pomar didático

Sydney Pereira Galvão¹, Cláudia Sales Marinho²,
Raudielle Ferreira dos Santos³, Rachel Martins da Rocha Silva¹,
Angélica Couto Corrêa⁴, Antônio Elison da Silva⁴,
Maria Júllia Ribeiro Pessanha Marciano⁵, Victor Hugo Pereira Rocha⁶

Resumo: A citricultura brasileira desempenha um papel crucial na economia nacional. Pomares didáticos são necessários para respaldar o aprendizado teórico, e fortalecer habilidades práticas. Este estudo demonstra a importância de um pomar didático na formação dos alunos e na extensão rural, com ênfase na prática de enxertia. Variedades de copa e porta-enxertos foram catalogadas e documentadas em um pomar didático de citros, com a identificação das plantas e a vinculação destas a códigos QR, e estes a um site com informações detalhadas sobre essas plantas. Visitas guiadas e cursos de extensão foram fundamentais para disseminar conhecimentos sobre manejo agrícola sustentável, destacando a importância da escolha criteriosa de copa e porta-enxerto. Essa abordagem melhorou o acesso a esse acervo e alinhou conhecimentos teóricos a experiências práticas, beneficiando discentes, agricultores e comunidades locais com disponibilização de informação e práticas sustentáveis de manejo.

Palavras-chave: Fruticultura. Tecnologia social. Extensão universitária.

Área Temática: Teorias e metodologia em extensão.

Facilitating knowledge transfer in citriculture through a demonstration orchard

Abstract: Brazilian citrus production plays a crucial role in the national economy. Educational orchards are necessary to support theoretical learning and strengthen practical skills. This study demonstrates the importance of an educational orchard in student training and rural extension, with an emphasis on the practice of grafting. Varieties of scion and rootstock were cataloged and documented in an educational citrus orchard, with plant identification and their linkage to QR codes, and these to a website with detailed information about these plants. Guided visits and extension courses were essential for disseminating knowledge on sustainable agricultural management, highlighting the importance of careful selection of scion and rootstock. This approach improved access to this collection and aligned theoretical knowledge with practical experiences, benefiting students, farmers, and local communities by providing information and sustainable management practices.

Keywords: Fruits. Social technology. University extension.

¹ Estudante de doutorado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). E-mail : sydneygalvaogro@gmail.com

² Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

³ Pós-doutoranda em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

⁴ Estudante de mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

⁵ Estudante de graduação em Biologia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

⁶ Estudante de graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

Facilitando la transferencia de conocimiento en citricultura a través de un huerto didáctico

Resumen: *La citricultura brasileña desempeña un papel crucial en la economía nacional. Los huertos didácticos son necesarios para respaldar el aprendizaje teórico y fortalecer las habilidades prácticas. Este estudio demuestra la importancia de un huerto didáctico en la formación de los alumnos y en la extensión rural, con énfasis en la práctica de la injertación. Se catalogaron y documentaron variedades de porta-enlaces y portainjertos en un huerto didáctico de cítricos, con la identificación de las plantas y su vinculación a códigos QR, y estos a un sitio web con información detallada sobre estas plantas. Las visitas guiadas y los cursos de extensión fueron fundamentales para difundir conocimientos sobre manejo agrícola sostenible, destacando la importancia de la selección criteriosa de copa y porta-enlace. Este enfoque mejoró el acceso a este acervo y alineó los conocimientos teóricos con las experiencias prácticas, beneficiando a los estudiantes, agricultores y comunidades locales al proporcionar información y prácticas sostenibles de manejo.*

Palabras clave: *Fruticultura. Tecnología social. Extensión universitaria.*

INTRODUÇÃO

O desempenho da fruticultura nacional tem um papel econômico crucial, destacando o Brasil como o terceiro maior produtor mundial de frutas e líder na produção de laranjas e diversas frutas tropicais (Faostat, 2024). Esse setor não apenas abastece o mercado interno, mas também contribui significativamente para a economia nacional através da exportação. Nesse cenário, a citricultura brasileira, ocupando 574 mil hectares de um total de 2,1 milhões dedicados à fruticultura, destaca-se como atividade mais importante para a balança comercial, sendo responsável por mais de 80% das exportações mundiais de suco de laranja e quase 30% de toda a produção global da fruta (Faostat, 2024). A capacidade de produzir frutas em pequenas áreas torna a fruticultura uma atividade econômica viável para pequenos e médios produtores, além de promover arranjos produtivos locais que fornecem alimentos de qualidade e impactam positivamente a saúde dos consumidores (Neves; Trombini, 2017).

A citricultura no Brasil e em outros países produtores atrelou-se desde o seu início à produção de mudas por enxertia. A enxertia é uma técnica que permite a reprodução de variedades selecionadas com características específicas desejáveis, como resistência a doenças e adaptação a diferentes condições climáticas (Biazzatti *et al.*, 2016; Leão *et al.*, 2020). Como destacado por Dirr e Heuser Júnior (1987), a técnica de enxertia é crucial para melhorar a produtividade e a resistência das plantas em condições adversas, contribuindo para a sustentabilidade de regiões agrícolas. A escolha criteriosa de porta-enxertos, citando-se o limoeiro ‘Cravo’ como exemplo, possibilitou o estabelecimento de uma citricultura competitiva como a do Brasil. O porta-enxerto citado foi valorizado por sua tolerância a doenças e à estiagem, além de ampla adaptação a solos de baixa fertilidade. Além desse porta-enxerto, outros vêm sendo mais utilizados por permitirem um manejo mais eficiente dos pomares, como o trifolioteiro ‘Flying Dragon’ e o citrumeleiro ‘Swingle’ (Carvalho *et al.*, 2018; Pereira *et al.*, 2023).

A introdução de novas variedades por meio da enxertia não só fortalece a citricultura brasileira, mas também ressalta a importância da sustentabilidade e da inovação no setor agrícola, impactando positivamente a

economia e meio ambiente (Franco Júnior *et al.*, 2014). Nesse contexto, o pomar didático proporciona disseminação de conhecimentos sobre práticas agrícolas sustentáveis e inovadoras, promovendo uma abordagem multidisciplinar. Além disso, o pomar serve como laboratório vivo, onde a técnica de enxertia e outras práticas culturais são estimuladas, além do cuidado com a natureza e o desenvolvimento de habilidades como poda, limpeza e controle de pragas (Silva *et al.*, 2016).

Além de fortalecer a citricultura brasileira e promover a sustentabilidade no setor, a prática da enxertia também desempenha um papel educacional essencial nos pomares didáticos. Esses espaços servem como plataformas valiosas para a disseminação de conhecimento ao público externo à universidade, enquanto as atividades práticas experimentais do projeto concretizam as informações teóricas apresentadas em sala de aula, despertando o interesse e entusiasmo dos discentes durante a prática. Ao participar ativamente do processo de aprendizagem, os estudantes desenvolvem habilidades cognitivas como solucionar problemas, testar hipóteses, argumentar, discutir e compreender os conteúdos (Moresco; Rocha; Barbosa, 2017).

OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo demonstrar a importância de um pomar didático na formação dos alunos e na extensão rural, destacando como a prática de enxertia, aplicada nesse pomar, pode ser uma ferramenta eficaz para a inovação e sustentabilidade na agricultura.

METODOLOGIA

O presente relato apresenta as atividades realizadas pela coordenadora e discentes do projeto de extensão “Consequências e necessidades do uso da enxertia: exposição da importância da técnica em pomares formados”. A Unidade de Apoio à Pesquisa (UAP) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), localizada no Colégio Agrícola Antônio Sarlo, em Campos dos Goytacazes - RJ, tem desempenhado um papel fundamental na pesquisa e aplicação de técnicas de enxertia para a fruticultura regional. Ao longo dos últimos anos, a UAP tem conduzido experimentos para avaliar a eficácia de diferentes porta-enxertos nas condições específicas do Norte Fluminense.

No âmbito da pesquisa conduzida na UAP da UENF no Colégio Agrícola Antônio Sarlo, foram realizados levantamentos detalhados para catalogar e descrever individualmente cada árvore presente em duas áreas cercadas. Cada planta foi identificada e documentada com base nos projetos científicos associados. Posteriormente, foram elaborados códigos QR (Quick Response) específicos para cada indivíduo e afixados nas plantas. Essa metodologia permitiu uma organização precisa e um acompanhamento contínuo do desenvolvimento das plantas.

Durante o ano de 2023, os indivíduos foram fotografados em diferentes estágios sazonais: após a colheita dos frutos, na fase de baixa atividade vegetativa, na primavera, durante o crescimento dos frutos, no verão, e no outono, quando os frutos das cultivares mais precoces começam a amadurecer. As fotos e descrições detalhadas

foram disponibilizadas na página do projeto de fruticultura da UENF, acessível através dos códigos bidimensionais nas placas das árvores. Essa abordagem digital facilita o monitoramento, a localização e a análise das plantas ao longo do tempo.

Essas inovações tecnológicas são divulgadas em diversos meios, como dias de campo, feiras de ciências, além de visitas guiadas ao pomar, integrando a comunidade local nas atividades de pesquisa. Além disso, o projeto incluiu visitas guiadas de alunos, agendadas e organizadas pelos bolsistas e colaboradores, trabalhos práticos dentro da disciplina de Fruticultura, do curso de graduação em Agronomia, e Citricultura, da Pós-graduação em Produção Vegetal, e a realização de cursos de extensão para produtores e demais interessados na área, focados na cultura dos citros, promovendo a disseminação do conhecimento científico e prático na área de fruticultura.

Realizou-se a identificação do acervo de combinações de copa/porta-enxerto disponível no pomar didático do Colégio Agrícola Antônio Sarlo, utilizando códigos QR com descrições das cultivares copa e porta-enxertos. Nessa identificação há a descrição da planta, fruto, época de maturação, produtividade, além de características sensoriais.

Essa identificação permite o reconhecimento e acesso a informações sobre os indivíduos em qualquer momento. As plantas adultas foram identificadas com os códigos que estão vinculados ao site <https://uenf.br/projetos/arvoresdauenf/campus-leonel-brizola/pesquisas/setor-de-fruticultura/>. Nesse site, são disponibilizadas fotografias em várias etapas do ciclo anual das plantas, juntamente com descrições das espécies e das combinações específicas de porta-enxerto e copa nos pomares de citros adultos, propagados por enxertia. Isso permite que qualquer pessoa interessada tenha acesso a essas informações de maneira fácil e rápida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as visitas guiadas e cursos de extensão (Figura 1), foram mapeadas as localizações de cada código QR presente nas plantas, os quais direcionavam para o site Árvores da UENF, onde eram detalhadas a morfologia das plantas e a estruturação de cada porta-enxerto. Além disso, foram apresentadas as condições de floração e o fluxo de crescimento das plantas, conforme a época do ano. O manejo de adubação realizado no pomar também foi abordado, discutindo-se a melhor época para adubações com base nos estádios fenológicos dos frutos, uma vez que o pomar é irrigado. O controle fitossanitário foi abordado, incluindo a identificação de pragas e doenças presentes, bem como o manejo de plantas daninhas. Esses aspectos foram discutidos para proporcionar uma compreensão completa sobre a condução de um pomar adulto de citros. Na área há um pomar de mesmas cultivares enxertadas sobre dois porta-enxertos que causam efeitos contrastantes sobre o tamanho das plantas. O porta-enxerto limoeiro Cravo (*Citrus x limonia*) que induz um bom vigor às plantas e um porta-enxerto que induz nanismo a essas mesmas copas. Dessa forma, os alunos podiam ver nitidamente o efeito dos porta-enxertos no porte final das plantas e finalmente exercitaram o cálculo de espaçamentos diversos

para cada combinação de copa e porta-enxerto. No final do período letivo, os alunos apresentaram esses resultados em sala de aula e discutiram todos os fatores envolvidos. Além de abordar o espaçamento, os estudantes também citaram os pontos positivos e negativos de plantas mais vigorosas ou de menor porte. Dessa forma, foram incentivados a explorar e debater um dos temas mais atuais da citricultura brasileira.

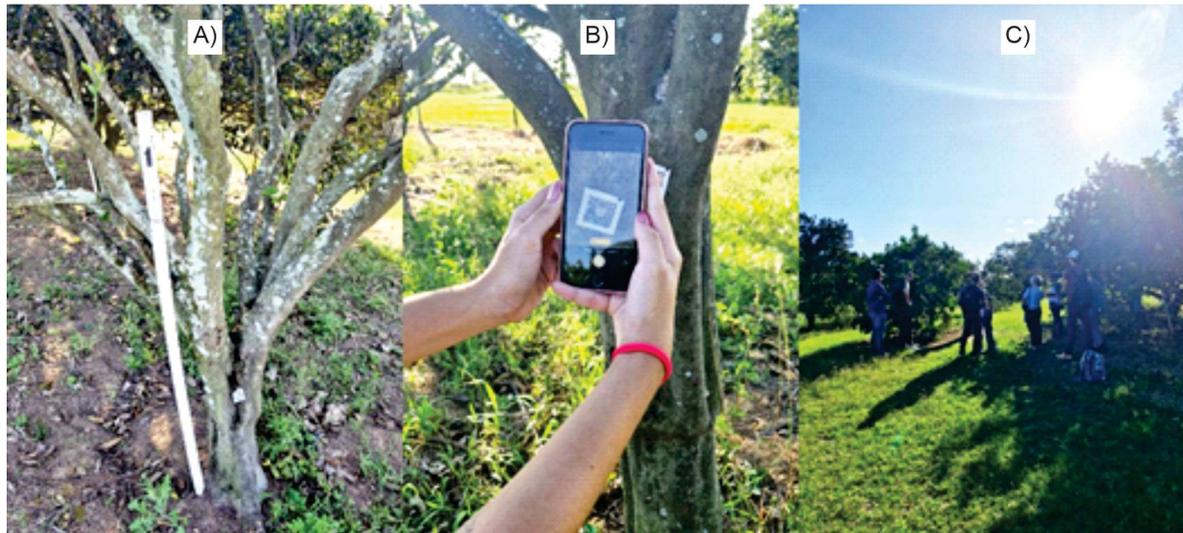


Figura 1 - Ações realizadas pelo projeto. A) Identificação das plantas; B) Uso dos códigos QR; C) Práticas no pomar didático.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A integração desses estudos com as atividades de ensino e extensão tem sido fundamental para a formação de estudantes e agricultores locais. Essa integração ocorre por meio de visitas guiadas, aulas práticas e cursos de extensão. A UENF tem compartilhado conhecimentos práticos sobre a seleção e uso adequado de porta-enxertos, destacando a importância dessas técnicas para a sustentabilidade e competitividade da fruticultura regional. O projeto de extensão permitiu aos acadêmicos o conhecimento dos sistemas produtivos, dos problemas enfrentados dentro do pomar e como é importante a comunicação facilitada com os produtores rurais (Pinheiro; Narciso, 2022).

Um importante resultado do projeto é que mesmo sem a participação em cursos ou aulas práticas, os visitantes podem acessar as informações do presente nos códigos QR e conseguir distinguir as características de cada variedade presente no pomar. Esse acesso facilitado da informação mostra-se de grande valia, pois é resultado da interação da extensão com o ensino e a pesquisa realizada pelo grupo de fruticultura da UENF. Isso é importante para comunidade externa, mas também muito importante para a formação discente, visto que a formação profissional vai além do técnico e teórico, integrando aspectos éticos, políticos, econômicos e socioculturais (Pivetta *et al.*, 2010).

Os resultados obtidos com as técnicas aplicadas no pomar de citros da UENF demonstram que a identificação e documentação detalhada das plantas, juntamente com o uso de tecnologias como os códigos QR, facilitaram significativamente o acesso à informação e a transferência de conhecimento para estudantes e produtores.

Essa melhoria foi percebida através do feedback positivo dos participantes, que relataram uma maior compreensão dos conteúdos abordados e uma melhor aplicação dos conhecimentos adquiridos em suas práticas agrícolas. Essa prática inovadora tem o potencial de servir como modelo para outras instituições de pesquisa e ensino, contribuindo para o avanço e fácil disseminação de informações sobre a fruticultura em diferentes regiões. Coutinho *et al* (2023) e Ferreira *et al* (2023) relataram a importância de pomares didáticos como ferramentas de ensino, reforçando a ligação entre o uso de tecnologias inovadoras e a formação educacional em diferentes contextos.

Além disso, o uso de tecnologias digitais e a realização de cursos práticos têm facilitado a disseminação de técnicas de manejo agrícola, promovendo a adoção de práticas mais eficientes e sustentáveis na produção de citros. Essas iniciativas mostram o potencial dos pomares didáticos na integração de conceitos teóricos com a educação prática, contribuindo para o desenvolvimento de competências técnicas e ambientais nos estudantes (Silva *et al.*, 2016).

Esse modelo de uso de tecnologias para aprimorar a extensão rural pode ser visto como parte de um movimento maior de inovação na agropecuária, considerando que resalta como a criação de espaços educativos voltados à produção agrícola pode estimular a conscientização ambiental e a adoção de práticas sustentáveis, ampliando o impacto educacional e social desses projetos (Silva *et al.*, 2019).

CONCLUSÕES

As atividades de extensão, como cursos e visitas técnicas, são fundamentais para o desenvolvimento sustentável da fruticultura, beneficiando produtores e contribuindo para a segurança alimentar. Os pomares didáticos desempenham um papel crucial ao combinar teoria e prática, formando futuros profissionais das ciências agrárias e disseminando práticas agrícolas inovadoras.

O uso de códigos QR, vinculados a um site específico, fornece informações valiosas para a gestão do pomar, auxiliando agricultores e visitantes no aprendizado e na pesquisa. Essa iniciativa promove práticas agrícolas sustentáveis, reduzindo o uso de recursos e minimizando impactos ambientais, ao mesmo tempo que prepara estudantes para os desafios do setor agrícola.

AGRADECIMENTOS

Os autores do trabalho agradecem à Proex UENF pela concessão de bolsas de extensão, aos colaboradores do projeto, bolsistas FAPERJ e UENF e ao CCTA pela disponibilização da estrutura e funcionários.

REFERÊNCIAS

BLAZATTI, Marlon Altoé; SOUZA, Ricardo Moreira de; MARINHO, Claudia Sales; OLIVEIRA, Guilherme Denilson; CAMPOS, Grasiela Siqueira; GOMES, Vicente Martins; BREMENKAMP, Cíntia. Cattlely guava genotypes resistance to *Meloidogyne enterolobii*. *Ciência Rural*, v. 46, n. 3, p. 418-420, 2016.

CARVALHO, Waleska Soares; MARINHO, Claudia Sales; ARANTES, Mariana Barreto Dos Santos; CAMPBELL, Grasiela; AMARAL, Bruno Dias; DA CUNHA, Maura. Agronomic and anatomical indicators of dwarfism and graft incompatibility in citrus plants. *Journal of Agricultural Science*, vol. 10, n.º. 9, p. 263-274, 2018.

COUTINHO, Alessandra Lima; DA SILVA, Rosana Cardoso Rodrigues; DOS SANTOS, Abimael Oliveira. Pomar em escola rural: espaço de aprendizagem e conscientização ambiental no município de Paragominas, Pará. *Revista Contemporânea*, v. 3, n. 10, p. 19266-19285, 2023.

DIRR, Michael; HEUSER, Charles. The reference manual of woody plant propagation. Athens, GA: Varsity Press, 1987. p. 239.

FAOSTAT. Crops and livestock products. 2024. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 15 jul.2024.

FRANCO JÚNIOR, Nelson; MILÃO, Marcos; ROMANELLI, Thiago. Demanda de energia na produção de citros com diferentes eficiências operacionais. *Engenharia Agrícola*, v. 34, n. 4, p. 746-754, 2014.

FERREIRA, Jamyle Rocha; RIBEIRO, Monique Souza; HERNANDES, Raiane Osmino Florindo; SILVA, Aleksandro Santos. Implantação de pomar no espaço escolar do colégio estadual professora Jane Assis Peixoto. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, v. 1, n. 1, p. 25-37, 2023.

LEÃO, Patricia Coelho de Souza; NASCIMENTO, José Henrique Bernardino; DE MORAES, Daiane Silva; SOUZA, Edimara Ribeiro. Yield components of the new seedless table grape 'BRS Ísis' as affected by the rootstock under semi-arid tropical conditions. *Scientia Horticulturae*, v. 263, p. 109-114, 2020.

MORESCO, Terimar Ruoso; ROCHA, João Batista Teixeira da; BARBOSA, Nilda Vargas. Ensino de Microbiologia e a Experimentação no Ensino Fundamental. *Revista Contexto & Educação*, v. 32, n. 103, p. 165-190, 2017.

NEVES, Marcos Fava; TROMBINI, Vinicius Gustavo. Anuário da citricultura. 1ª edição. CITRUSBR, 2017.

PEREIRA, Priscila de Sousa Rollo; STÜRMER, Sidney Luiz; JARDIM, Paulo Vitor Dutra; GONZATTO, Mateus Pereira; SCHWARZ, Sergio Francisco. Colonización natural con micorrizas arbusculares en huertos de mandarina 'Oneco' injertados en seis patrones. *DELLOS: Desarrollo Local Sostenible*, v. 16, n. 46, p. 2010-2028, 2023.

PINHEIRO, Jonison Vieira; NARCISO, Christian Silva. A importância da inserção de atividades de extensão universitária para o desenvolvimento profissional. *Revista Extensão & Sociedade*, v. 14, n. 2, p. 56-68, 2022.

PIVETTA, Hedioneia Maria Foletto; BACKE, Dirce Stein; CARPES, Adriana; BATTISTEL, Amara Lúcia Holanda Tavares; MARCHIORI, Mara. Ensino, pesquisa e extensão universitária: em busca de uma integração efetiva. *Linhas Críticas*, v. 16, n. 31, p. 377-390, 2010.

SILVA, Guilherme Ferreira; MELLO-FARIAS, Paulo; DODE, Luciana Bicca. Biotecnologia Invade a Escola-Pomar Didático. *Expressa Extensão*, v. 21, n. 1, p. 14-22, 2016.

SILVA, Rodrigo; FREITAS, Luana; MOREIRA, Heloisa; KOZLOWSKI, Leylane; ROCHA, Marcelle; MATOS, Carlos Henrique. Aquarela viva: um espaço para a produção de plantas ornamentais. *Fórum de Integração Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação Tecnológica do IFRR*, v. 6, n. 1, p. 45-58, 2019.

Submetido em: 17/07/2024 Aceito em: 12/08/2024