



## USO DE OZÔNIO NA DESTANIZAÇÃO E PROLONGAMENTO DA VIDA PÓS-COLHEITA DE CAQUI 'RAMA FORTE':

### Apresentação dos trabalhos remotos desenvolvidos em laboratório para avaliação de qualidade do caqui

Palavras-chave: Qualidade, Destanização, Contaminação microbiológica

**Rita de Cássia Ribeiro de Araújo, E.E. Profa. Hercy Moraes**

**Mariana Fariano Gonçalves, E.E. Rev. Prof. José Carlos Nogueira**

**Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Franciane Colares Souza Usberti, FEAGRI/UNICAMP**

**Ms. Yasmim Cristina Rodrigues da Silva, FEAGRI/UNICAMP**

## INTRODUÇÃO

O caqui tem origem asiática, mas foi na China e no Japão que fincou raízes e de lá se espalhou pelos quatro cantos do planeta. Chegou ao Brasil com a leva de imigrantes japoneses no fim do século 19, encontrando, no Sul e Sudeste do país, solo e clima favoráveis ao seu cultivo. No Japão, segundo estudiosos, estão catalogadas mais de 800 variedades da fruta, mas por aqui os tipos Rama Forte, Fuyu, Giombo e o Kyoto são os mais populares. Apesar de existirem variedades que “travam a boca”, o caqui quando maduro é suculento e doce. O tão procurado “caqui chocolate”, não é considerado um tipo exclusivo do gênero. Todo caqui pode ser ‘chocolate’ desde que tenha sementes. É a natureza quem decide. Uma única árvore pode gerar frutos com e sem sementes. A presença delas ajuda na liberação dos taninos, responsáveis pela característica adstringente da fruta.

## OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo inicial deste projeto foi testar a hipótese de que frutos de caqui poderiam ser destanizados utilizando embalagem plástica com atmosfera modificada sob refrigeração. No entanto, com o avançar da pandemia do COVID-19 as atividades no laboratório foram interrompidas e o projeto teve de ser reformulado. As atividades foram realizadas de forma remota com a apresentação dos trabalhos desenvolvidos pela monitora no laboratório com a aplicação de ozônio para manutenção da qualidade do caqui.

Desta forma, os objetivos do presente trabalho foram apresentar remotamente a aplicação de ozônio na manutenção da qualidade do caqui, e permitir que as alunas do PIBIC-EM conhecessem a rotina de análises em um laboratório de pesquisa.

## METODOLOGIA APLICADA

**1. Reuniões virtuais:** Devido as limitações impostas pela pandemia do COVID-19 as atividades foram feitas exclusivamente de forma remota. Nestas reuniões foram apresentados os principais assuntos relacionados a qualidade pós-colheita de frutas com ênfase em ‘Caqui Rama Forte’.

**2. Atividades desenvolvidas:** Após cada reunião virtual, era solicitado às alunas pesquisar sobre o tema apresentado e fazer um resumo sobre o assunto. Devido a ausência de computadores em suas casas e as dificuldades de acesso a um computador devido ao isolamento, solicitou-se que as alunas fizessem os resumos de forma manuscrita e que as imagens fossem enviadas de maneira eletrônica, por e-mail ou aplicativo de mensagens. Após a confecção destes resumos foram marcadas reuniões para tirar dúvidas das alunas em relação ao conteúdo pesquisado.

**3. Gravação de vídeos das atividades desenvolvidas na rotina do laboratório:** Com a persistência das limitações de acesso ao laboratório no segundo semestre de vigência do projeto, foram gravados vídeos sobre a rotina do laboratório e instalação de experimentos com frutos de caqui, os quais foram enviados às alunas para que pudessem entender como os experimentos são realizados. Solicitou-se às alunas a elaboração de resumos (manuscritos) sobre os vídeos apresentados.

**4. Elaboração do Resumo e Projeto Final:** Utilizou-se os resumos enviados pelas alunas para compor este Resumo, bem como para elaboração do relatório final.

# RESULTADOS

Os resumos apresentados pelas alunas mostram que, mesmo sem dispor de computadores e realizando reuniões virtuais, foi possível trabalhar os conceitos de pesquisa científica e resumo científico. Os manuscritos enviados apresentaram boa evolução durante o desenvolvimento do trabalho, contribuindo para a melhora do entendimento e escrita das alunas.

Na Figura 1 são apresentados alguns exemplos dos manuscritos enviados pelas alunas. Verifica-se que parte destas informações foram contidas nos Relatórios Parcial e Final, e as informações apresentadas na Introdução deste trabalho foram integralmente escritas pelas alunas do programa PIBIC-EM.

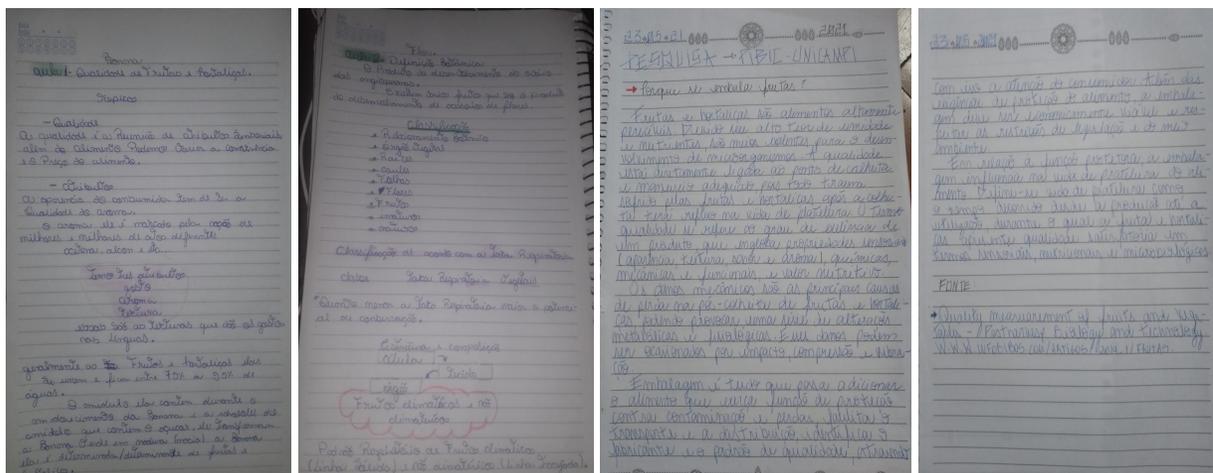


Figura 1: Exemplos dos manuscritos enviados pelas alunas para apresentarem os resumos dos conteúdos discutidos nas reuniões virtuais (Créditos: Mariana Fariano Gonçalves e Rita de Cássia Ribeiro de Araújo).

Após as alunas terem desenvolvidos os resumos e compreendido o objetivo do trabalho, foram enviados vídeos e fotos com a aplicação dos tratamentos de gás ozônio para manutenção da qualidade de caquis 'Rama Forte'. Como no mesmo período estavam sendo feitos testes com figos 'Roxo de Valinhos', foram enviados alguns vídeos com a aplicação deste tratamento nas frutas. O objetivo foi mostrar às alunas que muitas vezes um mesmo tratamento pode ter diferentes efeitos em produtos diferentes, e dessa forma é necessário testar o efeito dos tratamentos utilizados em diferentes produtos, avaliando sua qualidade durante o período de armazenamento.

Na Figura 2 é apresentado um exemplo de uma embalagem com caquis da variedade Rama Forte, com a qual foram feitos os experimentos. As frutas foram utilizadas em 2 testes diferentes: (1) para testes de destanização utilizando embalagem plástica de polietileno de baixa densidade de 80 micrômetros de espessura e (2) para aplicação de ozônio para diminuição da carga microbiológica.

Na Figura 3 são apresentadas as imagens da seladora utilizada para embalar as frutas à vácuo e uma embalagem com as frutas após a aplicação do processo de embalamento.



Figura 2: Exemplo de caixa com caquis 'Rama Forte' utilizados nos testes experimentais (Créditos: Yasmim Cristina Rodrigues da Silva).



Figura 3: Seladora utilizada para embalamento à vácuo (esquerda) e caquis embalados à vácuo para teste de destanização utilizando embalagens plásticas (direita) (Créditos: Yasmim Cristina Rodrigues da Silva).

Nos experimentos de aplicação de ozônio para redução da carga microbológica, foram utilizadas duas formas de aplicação: o ozônio gasoso e a névoa ozonizada. Nas Figuras 4 e 5 é possível ver aspectos da aplicação dos tratamentos.



Figura 4: Aplicação do ozônio gasoso para diminuição da carga microbológica em caquis (Créditos: Yasmim Cristina Rodrigues da Silva).

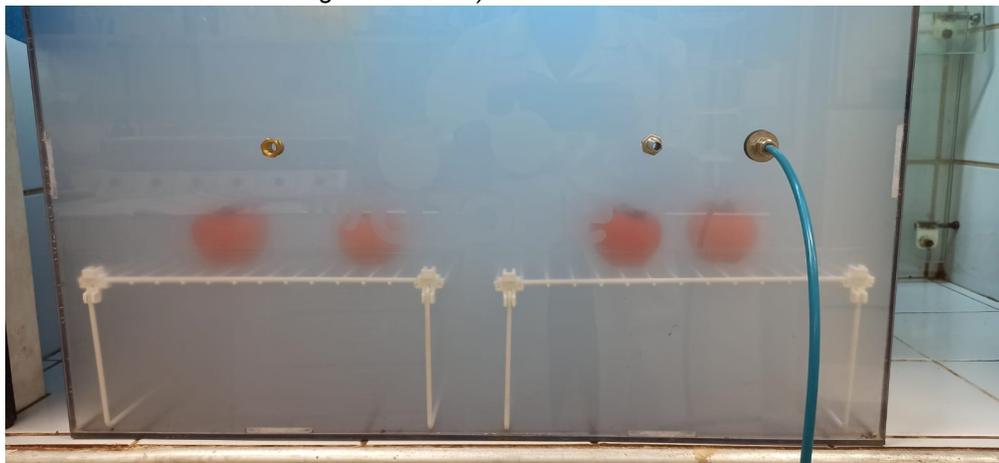


Figura 5: Aplicação da névoa ozonizada para diminuição da carga microbológica em caquis (Créditos: Yasmim Cristina Rodrigues da Silva).

Nos dias seguintes à aplicação dos tratamentos, foram realizados testes para medir a qualidade das frutas, de forma a se estabelecer uma relação entre o tratamento aplicado e a qualidade dos caquis. Foram realizados testes físico-químicos com determinação de teor de açúcares e teor de vitamina C, índice de adstringência, cor da casca, atividade respiratória e firmeza das frutas. Nas Figuras 6 e 7 são apresentados alguns aspectos das análises realizadas.



Figura 6. Realização de testes para determinação do índice de adstringência em caquis utilizando papel filtro papel-filtro, previamente tratado com solução de cloreto férrico. À esquerda, frutas antes do teste e à direita, após o teste (Créditos: Yasmim Cristina Rodrigues da Silva).

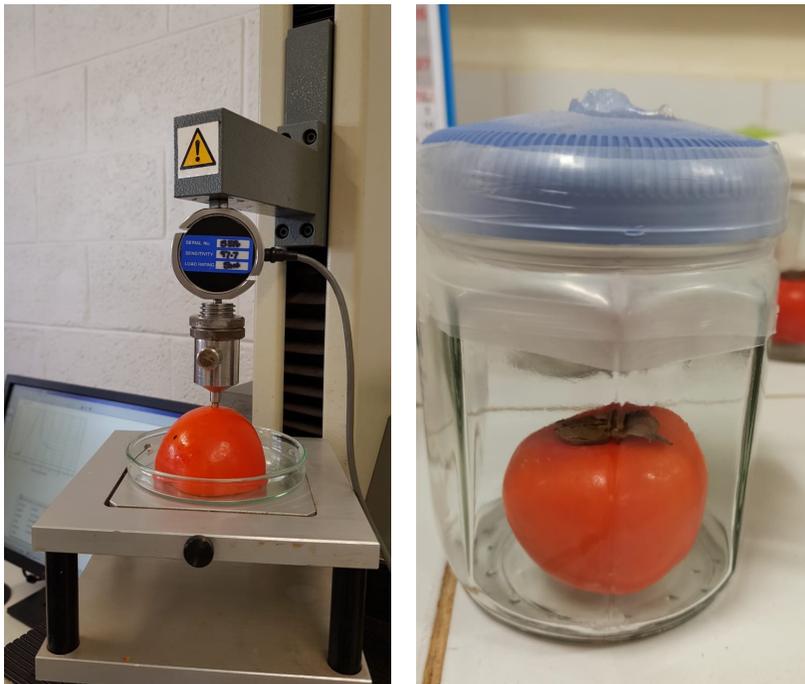


Figura 7. Aspectos dos ensaios de firmeza em prensa universal de ensaios (esquerda) para medir a firmeza das frutas) e fruta colocada em recipiente hermético para determinação da atividade respiratória (direita) (Créditos: *Yasmim Cristina Rodrigues da Silva*).

## CONCLUSÃO

O isolamento imposto pela COVID-19 fez com que as atividades inicialmente propostas fossem reformuladas para que pudessem ser adaptadas à nova realidade e recursos disponíveis.

Embora não tenha sido possível o acesso presencial das alunas às dependências da Unicamp, o presente trabalho mostra que foi possível proporcionar às estudantes a possibilidade de desenvolver atividades relacionadas à iniciação científica, como a pesquisa do tema proposto, elaboração de resumo e discussão dos tópicos estudados, e a visualização, mesmo que de forma remota, dos experimentos científicos realizados em um laboratório. Estas atividades foram importantes para despertar a curiosidade das alunas sobre o meio acadêmico e científico e permitir que no futuro possam se interessar por carreiras relacionadas à área científica.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa PIBIC-EM e ao FAEPEX pelo financiamento do projeto e por proporcionarem a participação dos alunos de forma remota. À FEAGRI/UNICAMP pela disponibilização das instalações e à empresa My Ozone pela disponibilização dos equipamentos geradores de ozônio.