

UMA JANELA PARA AS RAÍZES DAS MACIEIRAS

O manejo das plantas de macieira, tanto sob o aspecto fitotécnico como nutricional, normalmente é feito considerando o desempenho das estruturas vegetativas, compostas por ramos, folhas e frutos. As ações visando a eficiência produtiva do pomar consideram o manejo do dossel vegetativo e produtivo, de modo que o acompanhamento periódico da evolução vegetativa e produtiva estabelece as prioridades de manejo técnico.

Temos conhecimento que uma macieira não é formada tão somente pela sua estrutura acima do solo, mas sim pela sua estrutura aérea e radicular, de modo que a eficiência de uma destas estruturas é totalmente dependente da eficiência da outra. Contudo, pelas dificuldades inerentes ao acesso ao sistema radicular, dificilmente são feitas avaliações do comportamento das raízes ao longo do ciclo vegetativo, bem como dos fatores que podem interferir no desempenho do sistema radicular. Entender como o sistema radicular da macieira se comporta, desde o início da brotação, passando pela fase de desenvolvimento vegetativo e, até a senescência das folhas e dormência das plantas, pode permitir o ajuste de muitas das técnicas de manejo do pomar. Desta forma, ter conhecimento dos diversos fatores que interferem no desenvolvimento das raízes das plantas, para então, definir os momentos de maior eficiência de manejo, é essencial para o êxito no manejo do pomar.

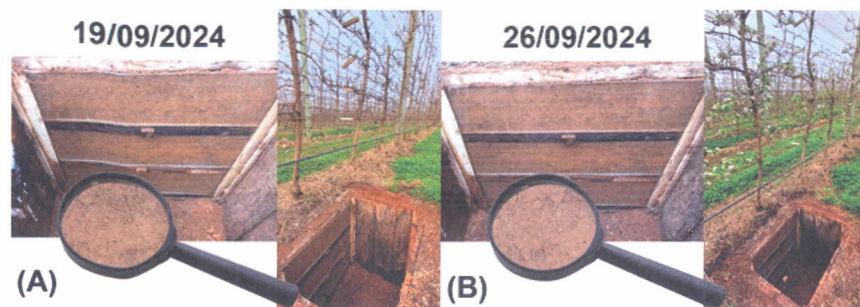


Figura 1: Avaliação de raízes de macieira (cv. Maxi Gala/M9), através de rizotron, no período de dormência das plantas (A) e no momento da plena floração (B), na safra 2024/25.

Esta condição de ausência de atividade nova do sistema radicular ainda permaneceu na avaliação de 16/10/2024, 20 dias após a brotação (Figura 2A). Somente 40 dias após a brotação, em 06/11/2024, que teve início a emissão de novas raízes e radículas (Figura 2B). Esta condição verificada nesta safra, uma vez confirmada com pesquisas futuras, indica que a baixa atividade radicular neste período pode ser um fator limitante na absorção de nutrientes que tem sua taxa máxima de absorção no início do ciclo, como por exemplo, o cálcio e o boro. Novos campos de pesquisas como o uso de estimulantes radiculares e fertilizantes específicos, podem ter um papel importante no manejo de plantas, bem como a definição de quando e como aplicar os fertilizantes necessários para obter eficiência produtiva.

Visando compreender o comportamento das raízes ao longo do ciclo vegetativo da macieira, a Embrapa Uva e Vinho, em parceria com as empresas Rasip Agro Pastoril S/A e Yara Brasil Fertilizantes, construiu uma janela no solo do pomar (Rizotron) para rastrear o crescimento das raízes e conectá-lo a outros fatores tais como a temperatura do solo e o clima. Para isso, foi construída estrutura de 1,2 m de profundidade, 1,2 m de comprimento e 1,0 m de largura, enterrada ao lado de uma planta, contendo painéis de vidro na posição vertical no lado da planta, através da qual foi possível observar o desenvolvimento da zona radicular da planta (Figuras 1, 2 e 3). A parte superior da estrutura possui chapa de metal para tampar a janela, de modo a não permitir a entrada de luz para evitar danos ao sistema radicular, bem como permitir o trânsito de máquinas nas entrelinhas de plantas. O rizotron foi instalado em dezembro de 2023, em um pomar de 'Maxi Gala/M9', implantado em 2019, conduzido no sistema bidimensional. As avaliações foram realizadas durante a safra 2024/25.

A partir de avaliações periódicas de 15 em 15 dias, foi possível avaliar exatamente quando as raízes começaram a crescer, visíveis pelas pontas brancas, bem como quando diminuíram e cessaram a atividade, visíveis, porém com coloração marrom. Verificou-se que uma semana antes da floração/brotação, ainda no estágio de dormência das plantas, o sistema radicular ainda não tinha apresentado atividade (Figura 1A). Mesmo em plena floração, ainda não havia atividade nova do sistema radicular (Figura 1B), o que confirma a teoria de que a floração e a brotação são impulsionadas pelas reservas da planta acumuladas no período vegetativo anterior.

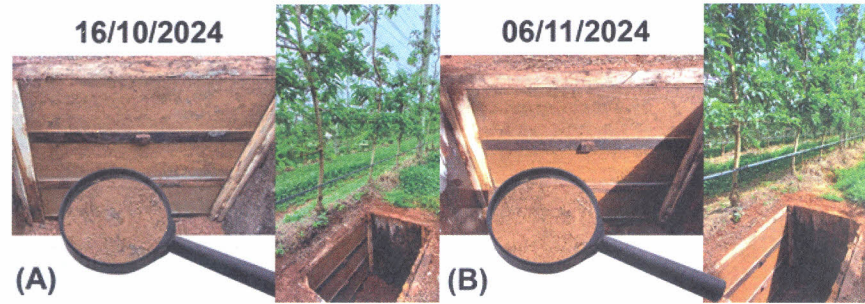


Figura 2: Avaliação de raízes de macieira (cv. Maxi Gala/M9), através de rizotron, no período de desenvolvimento vegetativo - 20 dias após a brotação (A) e no período de desenvolvimento vegetativo - 40 dias após a brotação (B), na safra 2024/25.

Verificou-se que a atividade radicular foi crescente a partir de meados de novembro, tendo o seu ápice no período pré-colheita (Figura 3A). Esta situação pode ter sido estimulada pela alta taxa transpiratória da planta, bem como pela demanda de acúmulo de nutrientes para a produção de frutos e formação de reservas na planta. Contudo, 35 dias após a colheita, a atividade radicular foi drasticamente reduzida (Figura 3B), indicando que a planta já estava em condição de redução de atividade fisiológica, principalmente para o acúmulo de reservas. Esta situação, verificada nesta safra, uma vez confirmada com pesquisas futuras, indica que as condições climáticas, principalmente a ocorrência de déficits hídricos no solo decorrentes de veranicos, em dezembro, janeiro e fevereiro, podem afetar drasticamente o desempenho das plantas, já que estas estão em situação de máxima absorção de água e nutrientes.

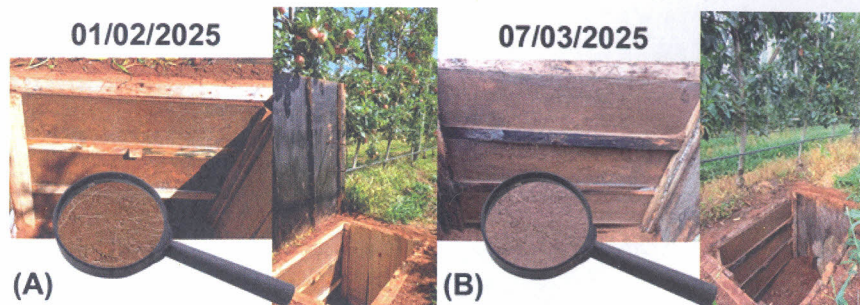


Figura 3: Avaliação de raízes de macieira (cv. Maxi Gala/M9), através de rizotron, no período pré-colheita (A) e no período pós-colheita - 35 dias após a colheita (B), na safra 2024/25.

Embora esses resultados ainda sejam preliminares, necessitando de acompanhamentos por mais safras, o que se verificou na safra 2024/25, decorrente das condições climáticas do período e das condições fisiológicas das plantas, foi que nos primeiros 40 dias após a brotação, mesmo com estrutura vegetativa formada e atividade fotossintética totalmente ativa, ainda não tinha ocorrido emissão de novas raízes e radículas para maximizar a absorção de nutrientes e água. Deduz-se que a maior parte da estrutura vegetativa formada neste período, bem como a atividade fisiológica da planta até então, estava suportada pelas reservas da planta. Esta condição nos impõem certos questionamentos:



- Quando as raízes retomam sua atividade no início do ciclo vegetativo?
- Que fatores determinam o momento de emissão de novas raízes e radicelas?
- Qual a importância das reservas para o início da floração e brotação e desenvolvimento vegetativo inicial?
- Que fatores contribuem para a eficiência na formação de reservas na planta?
- Como potencializar o manejo nutricional da macieira para a formação de reservas?

Mesmo que avaliações futuras demonstrem que o período vegetativo pós-brotação sem emissão de novas raízes e radicelas seja menor que o verificado na safra 2024/25, estas questões indicam um novo olhar sobre o manejo de reservas das plantas de macieira.

A literatura internacional sobre o tema (ROM, 1996; EISSENSTAT et al., 2006), indica que a atividade radicular inicia ao mesmo tempo que a brotação, tendo um novo pico após a colheita. As situações observadas nas condições brasileiras na safra 2024/25 indicam uma condição distinta. Uma vez confirmada esta condição, o Manejo Nutricional da Macieira deve levar em consideração a atividade fisiológica da planta, além das demandas nutricionais e a fertilidade do solo. Aspectos relacionados às condições de “o que aplicar”, “como aplicar” e “quando aplicar” tornam-se importantes para a obtenção da eficiência produtiva para a macieira.

Literatura Citada:

ROM, C.R. **Coordination of root and shoot growth: roots and rootstocks.** In: K.M. MAIB, P.K. ANDREWS, G.A. LANG AND K. MULLINIX (eds.), *Tree Fruit Physiology: Growth and Development.* Good Fruit Grower, Yakima, Washington, USA. p.53-67. 1996.

EISSENSTAT, D. M.; BAUERLE, T.; COMAS, L.; & LAKSO, A. N.; NEILSEN, D.; NEILSEN, G. H.; SMART, D. R. Seasonal patterns of root growth in relation to shoot phenology in grape and apple. **Proceedings of the Vth International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Plants**, v.721, p.21-26, 2006. 10.17660/ActaHortic.2006.721.1.

Gilmar R. Nachtigall
Embrapa Uva e Vinho
gilmar.nachtigall@embrapa.br

