



Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Abril de 2019 • Número 287

O que não vemos: Como está representada a comunidade microbiana da rizosfera das plantas cítricas?

O uso de microrganismos pelo ser humano nas suas atividades diárias de sobrevivência remonta à idade média, quando do uso de leveduras para fermentação do pão ou produção de cervejas e vinhos. Na agricultura o uso benéfico de microrganismos como as bactérias fixadoras de nitrogênio em leguminosas e gramíneas ou promotoras de crescimento de plantas, de fungos micorrízicos e entomopatogênicos, são alguns exemplos. Em todos estes casos a regra é o uso de um ou poucos microrganismos. Recentemente, estudos têm sido direcionados à composição e ao funcionamento de comunidades microbianas presentes no solo (microbiomas), próximas ao sistema radicular das plantas (Figura 1). Estes microbiomas conferem às plantas importante papel na tolerância à estresses bióticos e abióticos, na aquisição de nutrientes, na fisiologia e metabolismo e até na proteção contra patógenos. Embora reconhecendo que ainda estamos limitados perante a capacidade do uso benéfico do microbioma às plantas, incluindo as cítricas, o primeiro passo é o conhecimento dele. Pesquisas realizadas na Universidade da Flórida, tendo o Centro de Citricultura como parceiro, mapearam a população de microrganismos presentes na rizosfera das plantas cítricas nos seis continentes onde citros são cultivados (Figura 2). Foram aplicadas técnicas de sequenciamento usando genes conservados (16S rDNA para bactérias e ITS2 para fungos) e de grande escala (metagenômica) para amostras de rizosfera e de solos. Das unidades taxonômicas anotadas, 99,55% corresponderam aos procariotos

(bactérias e arqueas) e somente 0,17% aos eucariotos (fungos, protozoários, algas e plantas). No dominante filo procarioto encontrado na rizosfera das plantas cítricas incluem em abundância as Proteobacteria, Actinobacteria, Acidobacteria e Bacteroidetes, enquanto que no filo fungo foram encontrados Ascomycota e Basidiomycota. Dentre as proteobactérias, todos os rizobiomas cítricos analisados, independente da origem, apresentaram como ocorrência

comum as *Pseudomonas*, *Agrobacterium*, *Cupriavidus*, *Bradyrhizobium*, *Rhizobium*, *Mesorhizobium*, *Burkholderia*, *Cellvibrio*, *Sphingomonas*, *Variovorax* e *Paraburkholderia*, sugerindo que há uma forte seleção da rizosfera da planta cítrica por estes tipos de microrganismos. Com exceção dos demais locais estudados, no Brasil as populações de procariotos (bactérias) presentes na rizosfera foram mais diversas que as presentes no solo (Figura 3).

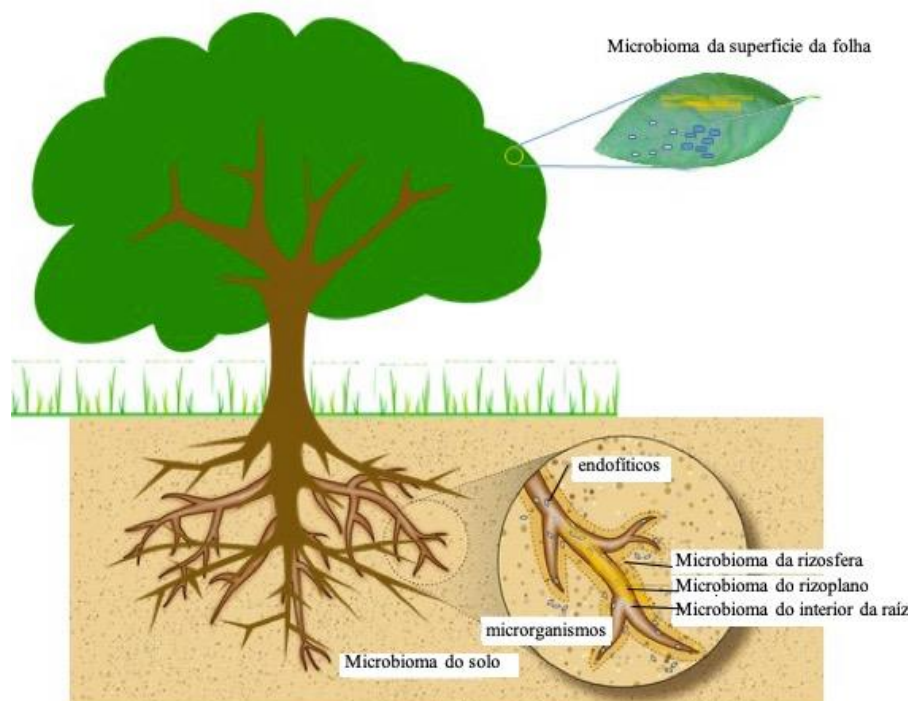


Figura adaptada de Gaiero et al., 2013, American Journal of Botany

Figura 1. Ilustração dos diferentes microbiomas potencialmente explorados na planta, que neste estudo se referem aos microbiomas do solo e da rizosfera.

Fonte: <http://www.citrushlb.com/citrus-microbiome.html>

Editorial

“Do limão, fazemos...”

Popularmente conhecido como limão Tahiti, mas sendo de fato uma lima ácida, falamos de uma fruta cítrica bastante importante para o estado de São Paulo, onde inventário recente comparando dados de 2015 a 2018 aponta para um crescimento da área plantada em cerca de 10 mil ha, totalizando hoje aproximadamente 40 mil ha. Destaque também para o grande número de propriedades com Tahiti, presentes em mais de 240 municípios do estado, o que demonstra a participação do pequeno produtor na citricultura. Com o IAC 5, clone de copa selecionado pelo Centro de Citricultura na década de 1970, a cultura tem avançado na produção de frutos para o mercado interno e exportação, principalmente para a Europa. Cultivado principalmente sobre os porta-enxertos de limão Cravo e de citrumelo Swingle, a possibilidade de adensamento dos pomares trouxe o interesse de uso do trifoliata Flying Dragon também. Ampliando as opções do citricultor, o Centro de Citricultura lançou nesse momento dois novos materiais, híbridos de trifoliata e tangerina (citrandarin) com características hortícolas muito boas que, em homenagem ao nosso principal polo de produção, foram nomeadas como Itajobi e Pindorama. Resultado de anos de avaliação no campo, esses dois novos porta-enxertos contribuirão para a qualidade dos talhões e produtividade de frutos dos nossos pomares. Agregado a esse resultado da pesquisa conduzida pelo Centro de Citricultura, vemos também o maior entendimento para o manejo de culturas intercalares e manejo do mato no pomar, como também do manejo de nutrientes e qualidade de frutos, que são práticas que vêm contribuir com a necessidade de certificação e alcance da sustentabilidade do setor, como uma moeda cada vez mais forte na opinião do consumidor. Neste cenário, vemos ainda esforços da Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP), da Embrapa, do Fundecitrus e do Polo Regional Centro Norte da APTA, em Pindorama, no desenvolvimento da cadeia de produção do Tahiti, em aspectos complementares, demonstrando integração de equipes para um objetivo comum. Assim, temos orgulho de falar que “do limão, fazemos” a inovação, a Expolimão, o crescimento da citricultura de São Paulo e a permanência do pequeno citricultor no campo.

Matéria de Capa

O fato que somente poucas classes de micróbios estão enriquecidos na rizosfera das plantas cítricas deve simplificar a identificação de microrganismos chaves para estudos intervencionistas, visando o enriquecimento da população na rizosfera. Como mencionado acima, a estratégia de um isolado bacteriano sempre foi a tradição nas atividades agrícolas. O conceito de consórcio bacteriano, também conhecido como

comunidade sintética, vem sendo cada vez mais explorado visando ‘restituir’ o microbioma das plantas, especificamente do seu sistema radicular. No caso dos citros este trabalho publicado na revista Nature Communications (9:4894, 2018) mostrou que a população de microrganismos presentes na rizosfera é conservada, tendo aparentemente uma forte co-evolução com o hospedeiro. Resta-nos explorar os benefícios do uso desta comunidade sintética, já no início do processo de produção, como por exemplo, nas mudas em viveiro.

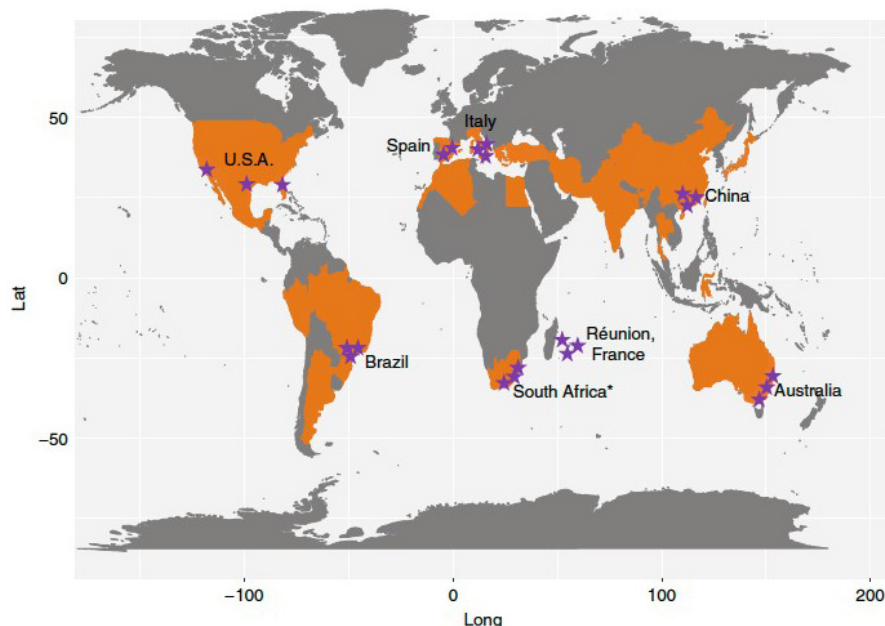


Figura 2. Distribuição geográfica dos locais onde foram realizadas as amostragens, representados pelas estrelas de cor lilás. Na cor laranja estão as regiões geográficas produtoras de citros.

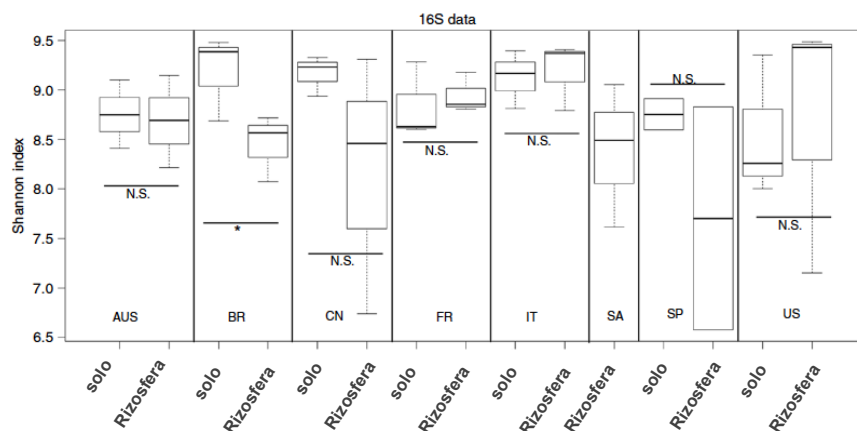


Figura 3. Distribuição taxonômica da diversidade bacteriana no solo e na rizosfera das plantas cítricas, para cada localização baseada no índice de diversidade de Shannon usando os dados de 16S rDNA. AUS = Austrália, BR = Brasil, CN = China, FR = Ilhas Reunion, IT = Itália, AS = África do Sul, SP = Espanha (extraído de Nature Communications (9:4894, 2018)).

Dia do Limão Tahiti

Pelo quinto ano consecutivo, o Centro de Citricultura, conjuntamente com a APTA-Centro Norte realizaram o tradicional Dia do Limão Tahiti no município de Pindorama, SP. Em 2019 o evento comemorou 20 anos e como novidade brindou os participantes com a realização da 1ª Expolimão. Uma atrativa programação foi montada para atender aos anseios dos produtores por novidades, visando contribuir, a curto prazo, para alterações no sistema de cultivo e comercialização, resultando em aumento de produtividade e lucratividade.

A Engenheira Agrônoma e mestrandia da UFSCar, Bruna Aparecida Bettini, falou sobre uma nova geração de porta-enxertos, os citrandarins, que são híbridos de tangerina Sunki com trifoliata Rubidoux, obtidos pelo Programa de Melhoramento de Citros do Centro de Citricultura, sob coordenação da pesquisadora Mariângela Cristofani-Yaly. Bruna destacou que há citrandarins que proporcionam copas de Tahiti tão vigorosas como o limão Cravo e outros menos vigorosos, chamados de ananicantes. Eles proporcionam ótimas produtividades ao Tahiti, com a vantagem de serem tolerantes à seca. Nesse contexto, foram disponibilizados aos produtores dois novos materiais: os citrandarins 'Itajobi' (ananicante) e 'Pindorama' (vigoroso).

O cenário econômico da lima ácida Tahiti foi muito apresentado pela pesquisadora do Cepea/Esalq/USP, Maria Caroline Ribeiro, que iniciou sua fala mostrando a importância da parceria com o setor produtivo, que contribui para abastecer o banco de dados de preços diários do Tahiti no Cepea. Destacou que houve um acréscimo de 39% da área plantada com Tahiti nos últimos cinco anos, havendo, atualmente, 40 mil hectares no cinturão citrícola (São Paulo e Minas Gerais). Outros pontos destacados foram a necessidade de se manter a qualidade e segurança fitossanitária para continuar com bom espaço no mercado internacional e a necessidade de melhoria na padronização e qualidade para o mercado interno.

Dirceu Mattos Junior, Diretor do Centro de Citricultura, abordou o tema Manejo nutricional para a lima ácida Tahiti. Na oportunidade discorreu sobre as diferentes ferramentas de diagnóstico, visual e análises química de solo e foliar, para avaliar a disponibilidade de nutrientes no solo, caracterizando possíveis deficiências ou excessos. Demonstrou a importância dos nutrientes (macro e micro) para a planta cítrica, bem como os sintomas acarretados pela falta destes. Explanou sobre a importância de se realizar uma boa correção do solo e manejar a adubação, que no caso dos citros deve ser realizada no plantio, formação do pomar e na fase produtiva, utilizando tabelas específicas para cada situação. Finalizou enfatizando sobre a eficiência do uso, tanto dos corretivos como fertilizantes, visando assegurar maior retorno econômico e socioambiental ao setor.

O evento foi finalizado por Danilo José Fanelli Luchiari, do Grupo Técnico de Assistência e Consultoria em Citros, que falou sobre uso da irrigação em Tahiti. Abordou sobre a legislação de uso da água para agricultura, explanando sobre a dificuldade em se conseguir novas outorgas. Destacou os diferentes métodos de irrigação, desde aspersão, passando pela microaspersão e gotejamento, que é o mais utilizado nos dias de hoje, passando ainda, pela fertirrigação, técnica muito adotada pelos citricultores. A área irrigada de citros no cinturão citrícola cresce anualmente e, segundo dados do Fundecitrus, aproximadamente 30% dos pomares nessa região são irrigados, evidenciando a crescente demanda do setor pela água, que muito contribui para incrementar produtividade e manter o produtor no campo.

Além da qualidade técnica das palestras durante evento, destaca-se a realização da 1ª Expolimão, feira que contou com 14 expositores dos mais diferentes ramos, num ambiente muito propício para novas parcerias. Consolidando tudo isso, o termômetro para aferir o sucesso do evento em 2019 foi o recorde de público, 400 participantes, confirmando a importância do Dia do Limão e a aproximação ao setor.



Pesquisa

Genes fundamentais na defesa de laranja à bactéria do HLB

O *huanglongbing* (HLB) é uma doença causada pela bactéria *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CaLas), a qual é transmitida pelo psilídeo *Diaphorina citri*. Os sintomas de HLB têm sido relacionados ao acúmulo de calose nos poros crivados do floema de citros e as enzimas responsáveis pela síntese de calose são as caloses sintases. Sabe-se que a expressão dos genes que codificam as caloses sintases é modulada por fatores bióticos e abióticos. Estudos do Centro de Citricultura identificaram nove genes caloses sintases (Cscals) em *Citrus sinensis* (laranja doce) e o padrão de expressão foi analisado em plantas infectadas com CaLas. Os genes Cscals2 e Cscals7 tiveram um aumento de expressão nas plantas infectadas 120 dias após a inoculação (DAI). Já com 360 dias os genes Cscals7 e Cscals12 tiveram um aumento significativo da expressão nas plantas infectadas. Pode-se observar que o gene Cscals7 foi o único gene com aumento da expressão nos dois tempos avaliados após infecção por CaLas (120 e 360 DAI). Além disso, os resultados confirmaram que existe uma correlação positiva entre a presença da bactéria, deposição de calose e acúmulo de amido. A expressão de Cscals7 teve uma correlação positiva com a deposição de calose e acúmulo de amido em ambos os tempos avaliados. Foi proposto que, possivelmente, o aumento da expressão dos genes Cscals2, Cscals7 e Cscals12 é uma resposta de defesa da laranja doce para aumentar a deposição de calose no floema, obstruindo os poros crivados, afim de reduzir a colonização bacteriana. No entanto, o bloqueio dos poros crivados, causa um distúrbio no fluxo de seiva dos órgãos fonte (folhas) para os órgãos dreno (raiz), resultando no acúmulo de amido nos cloroplastos das folhas. Acredita-se que o acúmulo excessivo de amido provoque o rompimento do tilacóide do cloroplasto, produzindo os sintomas de mosqueamento nas folhas, típico do HLB. Por essa razão, acreditamos que o silenciamento da expressão do gene Cscals7, por meio de engenharia genética, poderia levar à diminuição da síntese de calose no floema, conseqüentemente ocasionando uma redução dos sintomas do HLB em comparação com plantas não silenciadas.

Laís Moreira Granato, Pós-doutoranda

41ª Semana da Citricultura - 45ª Expocitros - 50º Dia do Citricultor

A Semana da Citricultura e Expocitros, realizadas em Cordeirópolis, SP, é o maior evento de conhecimento e inovação e a maior feira de *marketing* da citricultura da América Latina. Com mais de 40 anos de existência ininterrupta é dedicada a citricultores, especialistas e profissionais da área. A cada ano, o evento tem-se aprimorado e buscado estar atento aos acontecimentos do País, que impactam diretamente a citricultura, garantindo a sustentabilidade do agronegócio dentro de todas suas características.

Neste ano o evento ocorre no período de 3 a 6 de junho vindouro destacando a comemoração dos 50 Anos do Dia do Citricultor, uma data marcante quando olhamos para trás e reconhecemos os esforços de famílias inteiras dedicadas à citricultura, vemos no presente, empresários

de sucesso e olhamos para frente e encontramos empreendedores dispostos a demonstrar confiança de que o produto gerado por seu trabalho, seja suco de laranja ou fruta fresca, pode ser oferecido ao consumidor nos vários cantos do mundo, contribuindo para elevar a qualidade de vida das pessoas.

Com uma programação de conferências que abrangerá os principais assuntos elencados por técnicos e formadores de opinião do setor, apresentadas por destacados profissionais na área, o evento trará para o pavilhão de expositores o maior número de empresas de produtos e serviços dos últimos anos, cujo formato proporcionará amplas possibilidades de comunicação no setor.

Nesse contexto, a Semana da Citricultura e Expocitros criam oportunidade para o público

participante conhecer as principais novidades e tecnologias recém-lançadas no setor. Também criam oportunidade única para esse público conviver com principais especialistas, profissionais e empresas do agronegócio, fazendo com que a inovação chegue ao campo cada vez mais objetivamente e rápido, atendendo demandas que garantem maior eficiência do negócio citros.

O Centro de Citricultura, como um agente de pesquisa, desenvolvimento e inovação se posiciona próximo à citricultura no contato com os citricultores, técnicos e empreendedores, para direcionar trabalho e contribuição entre setores público e privado, como uma missão do Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e seus braços da pesquisa. Assim, podemos destacar que a “citricultura é nosso negócio”!

Painel 1. COPAS E PORTA-ENXERTOS: conferências sobre variedades e estratégias de produção, necessárias à manutenção da competitividade da citricultura. Assim, caracterização de copas (para produção de citros de mesa ou indústria) e potenciais novos híbridos de copa ou porta-enxertos, destacam oportunidades de mercados.

Painel 2. INOVAÇÃO E TECNOLOGIA: apresentação de técnicas de pulverização para o controle fitossanitário de pomares e operações de poda e colheita mecanizada dos citros, visando manejo e controle da arquitetura das plantas.

Painel 3. MANEJO DA NUTRIÇÃO: buscando o uso eficiente de recursos nos pomares e garantia da sustentabilidade de produção, este painel trata de conceitos da amostragem de solo, características de calcário e fertilizantes e impactos ambientais do excesso de cobre nos pomares de citros.

Panel 4. FITOSSANIDADE E DESAFIOS CONTÍNUOS: atualiza medidas de controle e discute novas estratégias de produção frente às pressões fitossanitárias em função da maior ocorrência de pragas e doenças, com altos riscos de perdas econômicas nos pomares e em pós-colheita.

Painel 5. ECONOMIA E MERCADO: tema sempre de grande relevância entre os participantes da Semana da Citricultura/Expocitros, este painel trará uma análise da evolução e tendências do mercado interno de suco de laranjas e outros citros, cujo crescimento aumenta a cada ano. A visão econômica da sustentabilidade da citricultura e os novos cenários de políticas públicas do Brasil também são considerados de interesse estratégico.

Painel 6. ESTRATÉGIAS FRENTE AO HLB: considerado desafio contínuo à citricultura, este painel traz atualizações recentes disponíveis no mundo para o controle da doença nos pomares e discute estratégias e sucesso em condições dos pomares de São Paulo na tomada de decisão de novos plantios, manejo regional e controle do vetor.



Expediente

Informativo Centro de Citricultura

Conselho Editorial

Dirceu Mattos Jr.
José Dagoberto De Negri
Vivian Michelle dos Santos

Colaboração

Fernando Alves de Azevedo
Hélcio Della Coletta Filho
Lais Moreira Granato

Rod. Anhanguera, km 158
Caixa Postal 04, CEP 13490-970,
Cordeirópolis, SP
Fone/fax: (19) 3546-1399

www.ccsm.br
informativo@ccsm.br



Secretaria de Agricultura e Abastecimento