



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA
Instituto Agrônômico - Campinas, SP
7 a 9 de Fevereiro de 2017

Mesa Redonda 5: Manejo de doenças na cultura da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é a principal cultura agrícola no estado de São Paulo e passa por uma fase de diversas alterações de manejo, em função da proibição de queima para a colheita.

Esta mesa redonda visa discutir aspectos relativos ao manejo de doenças, esperando-se fornecer informações para obtenção de melhor qualidade fitossanitária na cultura e maior produtividade.

Moderador: Hamilton Jordão (AGN)

Palestra 1: Cana-de-açúcar: panorama fitossanitário no Brasil, e no estado de São Paulo após a proibição de queimadas

André Branquinho

Grupo Ipiranga Agroindustrial - Fazenda Santa Emília; S/N/ Telefone: (19)3666-7000,
andre.branquinho@ipirangaagro.com.br

A cultura da cana-de-açúcar sempre esteve ligada com alguns “surtos” fitopatológicos, desde os primórdios da cultura no Brasil, tendo sofrido com o Mosaico (Vírus - SCMV), o Carvão (*Ustilago Scitaminea*), o Amarelinho (Vírus) e, mais recentemente, a Ferrugem alaranjada (*Puccinia Kuehnii*), dentre outras das mais de 216 doenças que atingem a cultura.

Durante décadas, a colheita da cana-de-açúcar no Brasil foi realizada de forma manual e com a queima prévia da palha, mas após a grande expansão da cultura da cana-de-açúcar no final da década de 2000, foi decretada uma lei pelo Estado de São Paulo, criando uma redução gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar, tornando essa prática ilegal nas áreas mecanizáveis até 2021 e nas não mecanizáveis em 2031.

Aproveitando o bom momento e as expansões, grande parte das usinas, dos fornecedores e o Governo, criaram em 2007 um Protocolo chamado ETANOL VERDE, que visa reconhecer e premiar as empresas que seguem boas práticas ambientais. Uma das diretrizes desse protocolo é a redução da eliminação da queima para 2014 nas áreas mecanizáveis e 2017 as não mecanizáveis.

Com isso, tive no Estado de São Paulo, em 2016, cerca de 93% do total de cana colhidos sem queima, que só foi viabilizada devido à introdução da colheita



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

mecanizada, que é realidade em cerca de 97% do total de cana do Estado. Na safra 2006/2007, segundo o Site do Protocolo do Etanol Verde, 65,8% da cana-de-açúcar do estado era queimada.

Com toda essa rápida alteração, de colheita queimada e manual para sem queima e mecanizada, houve diversas mudanças em toda a estrutura da cultura, alterando todos os processos produtivos, os sociais e até mesmo a fisiologia da cultura.

Algumas doenças têm se destacado neste novo cenário, dentre elas:

- Podridão Abacaxi (*Ceratocystis / Thielaviopsis paradoxa*): com o aumento da colheita mecanizada, houve um aumento no plantio mecanizado, que utiliza a Cana Picada como muda, aumentando a incidência desta doença.
- Raquitismo-da-soqueira (*Leifsonia xyli*): as colhedoras de cana, inclusive de mudas, utilizam discos com facas para fazer o corte basal do canavial, propiciando a disseminação do raquitismo.
- Podridão Vermelha (*Colletotrichum falcatum*): fungo que infecciona os colmos e folhas e tem aumentado, principalmente nos verões úmidos e em solos mal drenados e férteis e com variedades suscetíveis.
- Ferrugem Alaranjada (*Puccinia Kuehnii*): doença fúngica foliar, observada no Brasil pela primeira vez em 2010. Algumas das variedades mais plantadas na época eram suscetíveis à doença, causando grande prejuízo.
- Ferrugem Marrom (*Puccinia melanocephala*): fungo foliar encontrado há mais de 100 anos no Brasil, porém algumas das novas variedades mais plantadas são suscetíveis.
- Carvão (*Ustilago scitaminea*): doença que já causou prejuízos enormes na cultura. Algumas das variedades mais plantadas são suscetíveis.

Outras pragas e doenças são encontradas na cultura da cana-de-açúcar, mas hoje essas são as principais potenciais causadoras de prejuízos no momento da cultura.

Palestra2: Retrospectiva sobre doenças da cana-de-açúcar e prospecto futuro

Sizuo Matsuoka

Cofundador, Diretor de P&D e Presidente de Conselho, Vignis S.A.

sizuo.matsuoka@vignis.com.br



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA
Instituto Agrônomo - Campinas, SP
7 a 9 de Fevereiro de 2017

Historicamente o cultivo da cana-de-açúcar tem estado sob efeito de danos causados por doenças, tanto endêmicas como epidêmicas. Aliás, no final do século 19, grandes prejuízos causados por doenças motivaram a busca de uma solução através de hibridação de tipos cultivados com ancestrais selvagens ou com “landraces”, dando origem ao melhoramento genético da cana-de-açúcar como hoje se faz.

Ainda quando as primeiras variedades híbridas estavam sendo disseminadas nas regiões canavieiras da época, uma grande epidemia mundial do vírus do mosaico da cana-de-açúcar devastou as lavouras e que, por conseguinte, acabou servindo de motor incentivador da adoção das variedades híbridas resistentes e também da criação de mais centros de melhoramento genético no mundo.

Não obstante, o sucesso desses centros na criação de variedades resistentes a várias doenças e adaptadas à grande variedade de ambientes, para as quais o cultivo de cana-de-açúcar se expandiu no mundo, as doenças seguiram sendo um dos principais motivos de preocupação dos melhoristas e de todo o setor produtivo dessa cultura.

Mais de uma centena de microrganismos já foram relatadas como hóspedes indesejáveis da cana-de-açúcar, causando danos desde imperceptíveis até de grande monta. Entretanto, num dado momento e num certo local, aqueles que causam danos econômicos são em número mais restrito, tanto porque a maioria é de ocorrência fortuita, como de potencial de dano pequeno.

No caso dos patógenos mais agressivos, os programas de melhoramento genético cuidam de liberarem somente variedades de um bom nível de resistência, ou tolerância. Entretanto, não há como fugir da ocorrência de surtos epidêmicos de novas doenças ou das doenças endêmicas, que assumem proporções de maior importância pelo desenvolvimento de raças mais patogênicas, ou devido a mudanças ambientais.

Nesse aspecto, a mudança da colheita de cana queimada para cana sem queima traz como preocupação a possibilidade de surtos epidêmicos de doenças, pois obviamente se está propiciando uma mudança ambiental.

Nesta breve retrospectiva são abordadas as principais ocorrências relativas às doenças da cana-de-açúcar, nos últimos 40 anos.

Na década de 70, quatro doenças eram alvo de maior preocupação: o carvão, causado pelo fungo então *Ustilago scitaminea*, hoje *Sporisorium scitamineum*, o vírus



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA
Instituto Agrônomo - Campinas, SP
7 a 9 de Fevereiro de 2017

do mosaico, e as doenças bacterianas Escaldadura-das-folhas (*Xanthomonas albilineans*) e raquitismo-da-soqueira (*Leifsonia xyli* subsp. *xyli*).

Na época, o carvão não ocorria no N-NE e em São Paulo existia a Comissão de Controle do Carvão da Cana-de-açúcar (CCCC), criada na década anterior e que regulava a liberação de variedades, permitindo o cultivo somente daquelas altamente resistentes. Os testes de clones eram feitos inicialmente em casa de vegetação, pelo Instituto Biológico e, a partir da segunda metade daquela década, a campo, pelo IAA/PLANALSUCAR e pela COPERSUCAR, hoje CTC, sob a supervisão do IB e da CCCC. A CCCC acabou sendo extinta em meados da década de 80. Nesse período, o carvão se acentuou na variedade importada da Argentina, NA56-79, que predominava nos canaviais, e foi motivo de muita polêmica.

Muita polêmica resultou da não permissão de liberação da futura var. RB72454, pelo fato de nos vários testes apresentar um nível de infecção no limiar de resistência da escala. Essa variedade acabou sendo a líder de plantio durante mais de 10 anos, a partir do início da década de 90 e sem nunca ter apresentado problema.

Quanto ao vírus do mosaico, algumas poucas variedades suscetíveis foram eliminadas do cultivo e, assim, até hoje não mais causou problema. Já a escaldadura-das-folhas sempre foi controlada por variedades resistentes.

No caso do raquitismo-da soqueira, um intenso trabalho de disseminação do método de controle disponível na época, o tratamento térmico de toletes, e a formação de viveiros, pelas duas instituições mencionadas, contribuiu efetivamente para a diminuição dos danos. Surgiram depois métodos de diagnósticos da bactéria por meios moleculares, mas hoje não se tem notícia de como estão os canaviais em relação a essa doença, de forma que eventualmente pode vir a se tornar importante.

Em meados da década de 80, chegou ao País a ferrugem comum da cana-de-açúcar (ferrugem marrom), causada pelo fungo *Puccinia melanocephala*. Algumas variedades em cultivo, bem como outras em processo de expansão, se mostraram suscetíveis e tiveram que ser eliminadas.

A existência de programas de melhoramento, especialmente do IAA/PLANALSUCAR e da COPERSUCAR, foi muito providencial, pois rapidamente foram incrementadas variedades resistentes. Mais tarde, no início da década de 90 foi a vez da outra ferrugem, a alaranjada (*P. kuehnii*) chegar ao País. Já se previa que a então variedade mais cultivada (RB72-454) seria afetada com tal chegada, pois se conhecia



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA
Instituto Agrônômico - Campinas, SP
7 a 9 de Fevereiro de 2017

sua suscetibilidade em testes feitos na Austrália, o berço dessa ferrugem. Tal fato se confirmou e essa variedade, junto com outras, foram paulatinamente eliminadas do cultivo.

Outra doença não ainda mencionada, mas que merece registro é a podridão abacaxi, causada pelo fungo *Thielaviopsis paradoxa*. Essa doença é endêmica e sempre causará algum dano na brotação de toletes sempre que as condições para tal não forem de todo favoráveis.

A podridão vermelha, causada pelo fungo *Colletotrichum falcatum*, é também endêmica e causadora de importantes perdas. Eventualmente, pode causar danos severos como alguns relatos atuais têm mostrado. Entretanto, no passado, em pelo menos em duas ocasiões causou perdas semelhantes, o que de certa forma não permite relacioná-la especificamente com a colheita de cana crua, mas sim com estresse.

Outro fungo endêmico, o *Fusarium moniliforme*, em uma ocasião foi relacionado com a palha deixada pela colheita crua, causando o “corte de faca” na base dos colmos e, assim, causando a quebra dos mesmos.

Outros fungos de solo que podem eventualmente se relacionar com a palha seriam o *Marasmius* sp., o *Sclerotium rolfsii* e o *Gnomonia iliau* (Iliau), além de outros.

Se o recente surto de *Curvularia* tem ou não relação com o ambiente modificado pela palha fica em aberto. Não é de se esperar que algumas dessas doenças venham tomar grandes proporções. Porém, é importante que os programas de melhoramento estejam sempre avaliando seus clones para todas elas, principalmente para aquelas de maior importância. Só assim se pode garantir sustentabilidade a esse importante setor do agronegócio brasileiro.

Palestra 3: Melhoramento genético da cana-de-açúcar para resistência a patógenos

Ivan Antônio dos Anjos

Centro Avançado de Tecnologia do Agronegócio Cana IAC/APTA/SAA, Rodovia Prefeito Antônio Duarte Nogueira, km 321. Caixa Postal 206, 14001-970 Ribeirão Preto, SP. iaanhos@iac.sp.gov.br

Na cultura da cana-de-açúcar, o uso de cultivares resistentes às doenças é o método de controle ideal e muito importante para cultura. Existem quase duas centenas de patógenos citados na literatura, dos quais entorno de vinte tem sido observados mais



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA
Instituto Agrônomo - Campinas, SP
7 a 9 de Fevereiro de 2017

frequentemente nos canaviais brasileiros e entre estes apenas oito patógenos se destacam e exigem preocupação ao melhoramento genético clássico. Ressalta-se que não há genótipo imune a todas as doenças.

Dentre as doenças, as principais são a *Puccinia melanocephala* e a *Puccinia kuehnii*, agentes causais das ferrugens marrom e alaranjada, respectivamente, as mais importantes devido à amplitude geográfica e aos danos causados; *Ustilago Scitaminea*, patógeno causador do Carvão da Cana-de-açúcar; *Sugarcane Mosaic Vírus - SCMV*, agente do Mosaico da Cana-de-açúcar, disseminado com muita frequência nas lavouras comerciais e as bactérias, *Leifsonia xyli subsp. xyli*, *Xanthomonas albilineans*, *Acidovorax avenae subsp. Avenae*, respectivas agentes causadoras do Raquitismo das soqueiras, importante nos viveiros e frequente nos canaviais, a definição de cultivar resistente sempre foi muito difícil e o tratamento térmico ainda é controle tradicional; Escaldadura das folhas que pode ser definida a resistência através de pré-teste na fase F2 e F3 e Estria Vermelha através de práticas culturais.

Outro problema que vem se avantajando nos canaviais brasileiros é o complexo broca-podridões, conjugação da praga *Diatraea saccharalis* e doenças fúngicas causadas por *Colletotrichum falcatum* e *Fusarium moniliforme*, que exige estudos de práticas de manejo integrado de controle.

Essas são as principais doenças e seus patógenos têm sido controlados pela resistência genética e suplementados por práticas culturais e de manejo.

A cana apresenta particularidades distintas, uma vez que os genótipos são híbridos de três ou mais espécies de *Saccharum* spp., resultantes de cruzamentos entre diversas espécies, como *S. officinarum*, *S. barberi*, *S. spontaneum*, *S. robustum* e *S. sinensis*, as quais apresentam números de cromossomos variáveis, fazendo com que as progênies sejam poliplóides, com frequente aneuploidia, causando uma significativa alteração no ideótipo varietal, dificultador da identificação alélica de caracteres de resistência aos patógenos, assim como caracteres agronômicos.

Além disso, essas espécies formadoras do complexo *Saccharum* spp. apresentam perfis variáveis de resistência às principais doenças. Acredita-se que na cana-de-açúcar há predominância de resistência poligênica para todas as doenças. Para a obtenção de cultivares resistentes à determinada doença, as principais estratégias utilizadas nos programas de melhoramento, prioriza o cruzamento e retrocruzamentos de parentais resistentes e intermediários, com outras características desejáveis.



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA
Instituto Agrônomo - Campinas, SP
7 a 9 de Fevereiro de 2017

Além disso, testes de triagem de doenças, como carvão, podem ser realizados através da inoculação em clones com teliósporos, e de urediniósporos no caso das ferrugens. Especificamente para a ferrugem marrom, a descoberta do gene *Bru1*, o principal gene que confere resistência ao patógeno, técnicas por marcadores moleculares podem auxiliar na identificação de genitores e progênes resistentes.

A associação do melhoramento convencional com a biologia molecular, através do uso das ferramentas moleculares, pode permitir a descoberta de novos genes de resistência e mecanismos de interação Patógeno-Hospedeiro, beneficiando o desenvolvimento de novas cultivares. Contudo, devido à extensão da área de cultivo da cana e suas peculiaridades de cultivo - extensão, ciclo semi-perene, época de plantio e colheita etc., as doenças são controladas pela resistência genética e suplementada com práticas culturais de manejo.

A questão ambiental deve ser considerada, pois é de fundamental importância para a ocorrência e intensidade de uma determinada doença. Assim, mesmo que um genótipo, com boas características agroindustriais, seja de resistência intermediária ou tolerante (suscetível) a uma determinada doença, sob práticas de manejo, pode ser cultivado onde esta doença tenha menos importância. Entretanto, deve-se atentar quanto à necessidade de manter o total de cultivares tolerantes/suscetíveis a uma determinada doença, num limiar de danos abaixo do nível de dano econômico, mantendo assim a população do patógeno a níveis aceitáveis.