

Projeto Redemaçã avalia efeito da irrigação e fertirrigação na cultura da macieira – parte I

Gilmar Ribeiro Nachtigall, Camila Cargino, Paulo Roberto Ernani, Christiano Mignoni de Lima



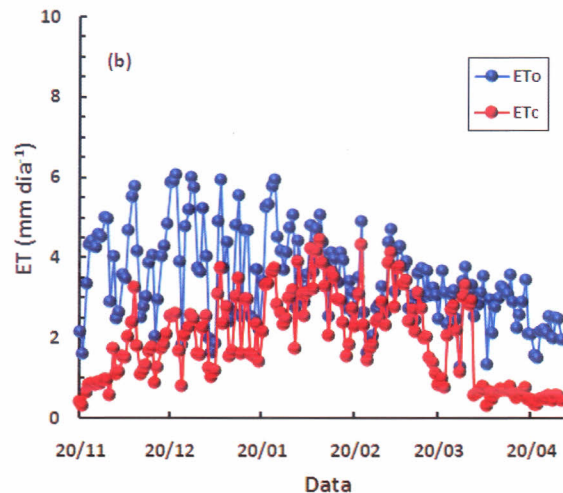
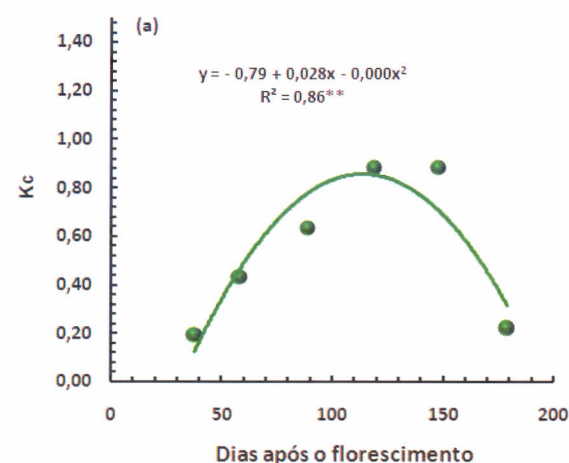
Foto: Gilmar R. Nachtigall

1.Introdução - O cultivo da macieira no sul do Brasil tem sido realizado, até o momento, sem o uso da irrigação ou fertirrigação. Contudo, a ocorrência de períodos de déficit hídrico durante o ciclo produtivo da cultura e de anos com baixos índices pluviométricos tem levado alguns produtores a se interessar pela instalação de sistema de irrigação em seus pomares.

Verificou-se que, para a região de Vacaria/RS, algumas safras foram afetadas por estiagem, cuja precipitação média dos meses de dezembro a março foram, em média, 75% menores do que os valores observados para o período em outras safras. Caso as mudanças nas condições climáticas da região confirmem a tendência de redução na disponibilidade hídrica dos solos, acredita-se que um maior número de produtores poderão adotar a técnica de irrigação/fertirrigação no intuito de manter a qualidade e a produtividade dos pomares. Considerando que para as condições brasileiras, até o presente momento, ainda não existem resultados de pesquisa que comprovem o efeito da irrigação ou fertirrigação na cultura da macieira, e, desta forma, estabeleçam os parâmetros técnicos para o uso correto destas técnicas, a Embrapa Uva e Vinho iniciou pesquisas relacionadas ao tema, como parte do Projeto REDEMAÇÃ, com o objetivo de avaliar o efeito da irrigação e fertirrigação na produtividade e qualidade dos frutos de macieira.

O REDEMAÇÃ é um projeto de pesquisa multistitucional e multidisciplinar, custeado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Com a participação de mais de 50 pesquisadores, o projeto é coordenado pela Embrapa Uva e Vinho e executado juntamente com a Embrapa Instrumentação Agropecuária, EPAGRI, ESALQ/USP, PROTERRA, UCS, UDESC, UFPel, UFSC, UNICAMP e UNIOESTE.

As atividades de pesquisa, iniciadas na safra 2008/09, está sendo realizada na Estação Experimental de Fruticultura Temperada (EEFT) da Embrapa Uva e Vinho - Vacaria, RS e têm como objetivos avaliar o efeito da irrigação e da fertirrigação, comparadas ao cultivo convencional, na produtividade, qualidade de produção e na absorção de nutrientes pela macieira.



2. Coeficiente Mensal da cultura (Kc) e Evapotranspiração (ET) - Para um manejo adequado da irrigação, é necessária a determinação da demanda hídrica da cultura, estabelecendo-se os coeficientes (Kc) que, juntamente com a evapotranspiração de referência (Eto), permitem a estimativa diária da evapotranspiração da cultura (ETc). A determinação da evapotranspiração da cultura (ETc) foi realizada através do método do balanço hídrico no solo. Os valores de ETc foram correlacionados aos da evapotranspiração de referência (Eto) para se obter os coeficientes da cultura (Kc). Os dados diários de Eto foram estimados pelo método de Penman-Monteith, com base nos registros obtidos na estação meteorológica da EEFT. A evapotranspiração da cultura (ETc) foi estimada através de balanço hídrico no solo, com a variação de armazenamento da água (A) e as perdas por drenagem profunda (DP) determinadas através do uso de tensiômetros de punção com tensímetro digital e curva de retenção da água no solo.

Figura 1 - Coeficiente mensal da cultura (Kc) e de valores médios diários da evapotranspiração de referência (Eto) e da evapotranspiração da cultura (ETc) para macieira cv. Royal Gala. Vacaria, RS

O coeficiente mensal da cultura (Kc) apresentou comportamento quadrático (Figura 1a), variando entre 0,19 e 0,88, com média igual a 0,58. De acordo com recomendações da FAO, o valor inicial de Kc, em condições de solo com cobertura vegetal ativa, deve ser igual a 0,80, enquanto que o valor na fase de maior demanda deve ser de 1,20, ambos superiores aos observados no presente trabalho. Isso mostra que o uso dos coeficientes

1400 } Precipitação (mm) - Vacaria/RS } 1400

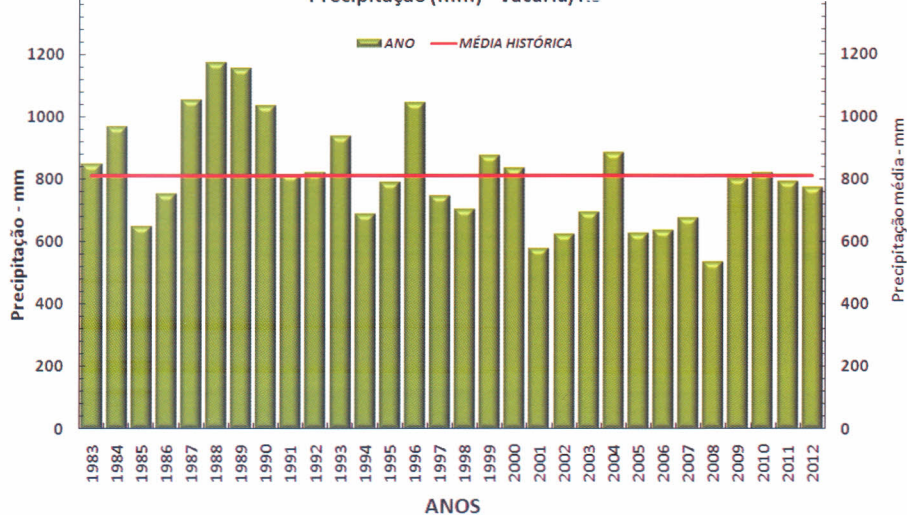


Figura 2 - Distribuição da precipitação anual e média histórica do período de 1983 a 2012, em Vacaria, RS

superiores aos observados no presente trabalho. Isso mostra que o uso de coeficientes apresentados pela FAO superestimaria os valores de ETo e Kc, o que pode proporcionar um desperdício de água e energia, caso fossem utilizados no manejo da irrigação. Para esta região, pode-se, assim, utilizar um valor de Kc inicial igual a 0,30, até o final de dezembro; um Kc médio igual a 0,80, nos meses de janeiro a março; e um Kc final igual a 0,20, a partir de abril.

A evapotranspiração de referência (ETo) oscilou entre 1,3 mm.dia-1 a 7,6 mm.dia-1, com média de 3,5 mm.dia-1. O valor máximo de ETo igual a 7,6 mm dia-1 foi registrado isoladamente, ocorrendo, entretanto, com mais frequência valores máximos próximos a 6,0 mm dia-1 (Figura 1b). A evapotranspiração da cultura (ETc) variou entre 0,3 mm.dia-1 a 4,5 mm.dia-1, com média de 2,0 mm.dia-1. Os maiores valores de consumo diário da cultura foram registrados entre os meses de janeiro e março, principalmente no final de janeiro e início de fevereiro. **(Continua páginas 20 e 21).**

Estes resultados passam a ser referência para a cultura da macieira nas condições de cultivo do Sul do Brasil, o que aumenta a eficiência na utilização destes parâmetros para o estabelecimento da demanda hídrica da cultura nesta região, evitando-se assim o uso de valores de referência de outras regiões, muitas vezes distintas das condições locais. **3.Déficit Hídrico do Solo** - A demanda hídrica da cultura foi determinada considerando os resultados diários do monitoramento dos

COBRE ATAR BR

O cobre vermelho de sempre.



Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos e proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo. Venda sob receituário agrônomico. Registro MAPA n° 01788703

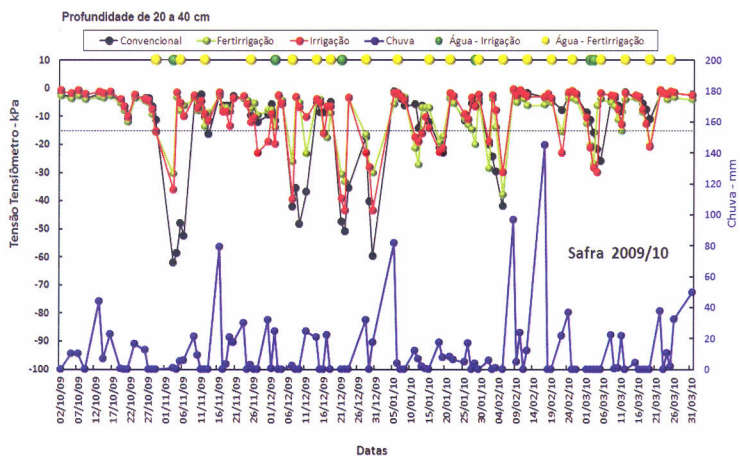
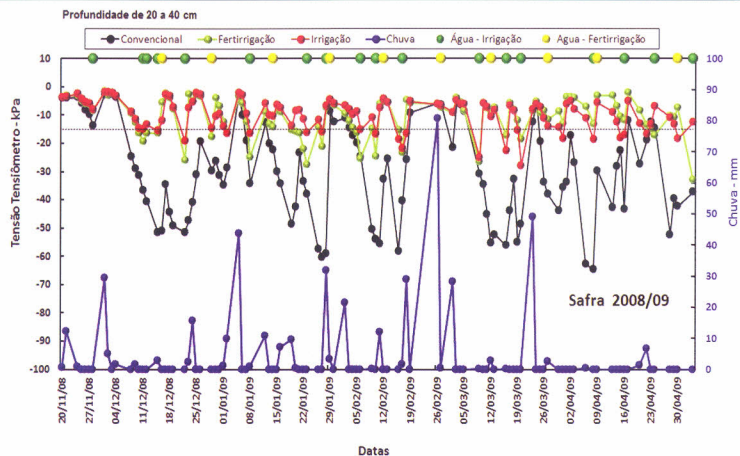


Melhor nutrição e crescimento para suas plantas.

- Fungicida Bactericida a base de cobre;
- Maior proteção nas culturas registradas;
- Menos resíduos nos frutos;
- Controle de diferentes espécies de fungos em diversas culturas;
- Amplo espectro de ação;
- Fonte de cobre como nutriente para a planta.



Visite a Atanor Brasil, uma empresa do mesmo grupo Atar do Brasil.
www.atanorbrasil.com.br
 Tel.: 024 3354.1176



tensiómetros (localizados a 10 cm e 30 cm de profundidade) utilizando densímetro digital, bem como dos resultados meteorológicos obtidos na estação meteorológica da EEFT. O monitoramento hídrico foi realizado em dois tipos de pomares: a) Nas safras 2008/09 e 2009/10, em pomar adulto, utilizando a cultivar de macieira "Royal Gala" sob o porta-enxerto M9, plantada no espaçamento de 1,0 m entre plantas e de 4,0 m entre as filas, conduzidas no sistema de líder central; b) Na safra 2011/12, em pomar novo, utilizando as cultivares de macieira "Maxigala" e "Fuji Suprema" sobre o porta-enxerto M9, plantadas no espaçamento de 1,2 e 1,0 m entre plantas, respectivamente, e de 4,0 m entre as filas conduzidas no sistema de líder central.

A definição de necessidade de irrigação foi estabelecida quando os níveis médios da tensão de água no solo atingiram -15 kPa para pomar adulto e -10 kPa para pomar novo. O tempo de irrigação foi baseado na curva característica de retenção de água no solo. A fertirrigação, utilizando fontes de N, P, K e Ca, foi realizada através de aplicações com intervalo fixo de 15 dias. A irrigação (quando necessária) e a fertirrigação tiveram início em novembro e finalizaram em março.

Na Figura 2 é apresentada a distribuição da precipitação anual e média histórica do período de 1983 a 2012, em Vacaria, RS, obtida a partir dos dados meteorológicos da Estação Meteorológica da Estação Experimental de Fruticultura Temperada - Embrapa Uva e Vinho, Vacaria, RS. Verifica-se que a partir de 2001, o volume de precipitação anual tem sido inferior a média histórica da região. Deve-se considerar que esta redução no volume de precipitação é consequência de períodos de déficit hídrico que, na maioria das vezes, se concentram no período de crescimento vegetativo da macieira.

Na Figura 3 são apresentados os resultados do monitoramento da tensão de água no solo em pomar adulto, em função da irrigação e fertirrigação, comparados aos do cultivo convencional, para a camada de 20 a 40 cm de profundidade, uma vez que é a camada mais representativa dos efeitos de tratamentos, bem como da ocorrência de precipitação pluviométrica e dos momentos de aplicação de água (via irrigação) e da fertirrigação, nas safras 2008/09 e 2009/10. **(Figura 3 à esquerda - Distribuição sazonal da tensão de água no solo, na profundidade de 20 a 40 cm, em função da aplicação de irrigação e de fertirrigação, comparadas ao cultivo convencional, da ocorrência de precipitação pluviométrica e dos momentos de aplicação de água (via irrigação) e da fertirrigação, em um pomar adulto de macieira cv. "Royal Gala", nas safras 2008/09 e 2009/10. Vacaria, RS.)**

O comportamento da tensão de água no solo foi bem distinto entre as safras avaliadas. Na safra 2008/09 houve déficit hídrico em vários momentos da fase vegetativa da macieira, observado pela avaliação dos tensiómetros localizados no sistema convencional (sem aplicação de água de irrigação), cujas leituras

mostraram, desde o início de dezembro de 2008, tensões que ultrapassaram -50 kPa, indicando a necessidade da aplicação de água. Nos tratamentos de irrigação e de fertirrigação as tensões médias avaliadas se mantiveram nos índices pré-estabelecidos como adequados para a cultura, uma vez que os tensiómetros a 30 cm de profundidade apresentaram valores próximos a -15 kPa, através da aplicação de água pelo sistema de irrigação e/ou fertirrigação, mostrando a eficácia e a aplicabilidade do controle hídrico na cultura da macieira.

EBTÊXTIL

Um Novo Conceito em Qualidade

Na safra 2009/10, praticamente não houve déficit hídrico durante a fase vegetativa da macieira, demonstrado pela avaliação dos tensiômetros localizados no sistema convencional (sem aplicação de água de irrigação), cujas leituras mostraram poucas situações onde as tensões ultrapassaram -50 kPa, que indicariam a necessidade da aplicação de água. Esta condição se deve a maior ocorrência de precipitação pluviométrica na fase de desenvolvimento vegetativo da cultura nesta safra. Quanto ao número de intervenções de irrigação, na safra 2008/09 foram necessários 18 períodos de irrigação durante a fase de desenvolvimento vegetativo da cultura, cujo tempo médio de irrigação variou de 3 a 9 horas, enquanto que na safra 2009/10 foram necessários 9

DIVERSIFICAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E ALTO RENDIMENTO

PARALELO 30

excelência em noz pecan

VENDA DE MUDAS ON LINE

www.pecan.com.br



Fone: 55 (51) 3722.7393

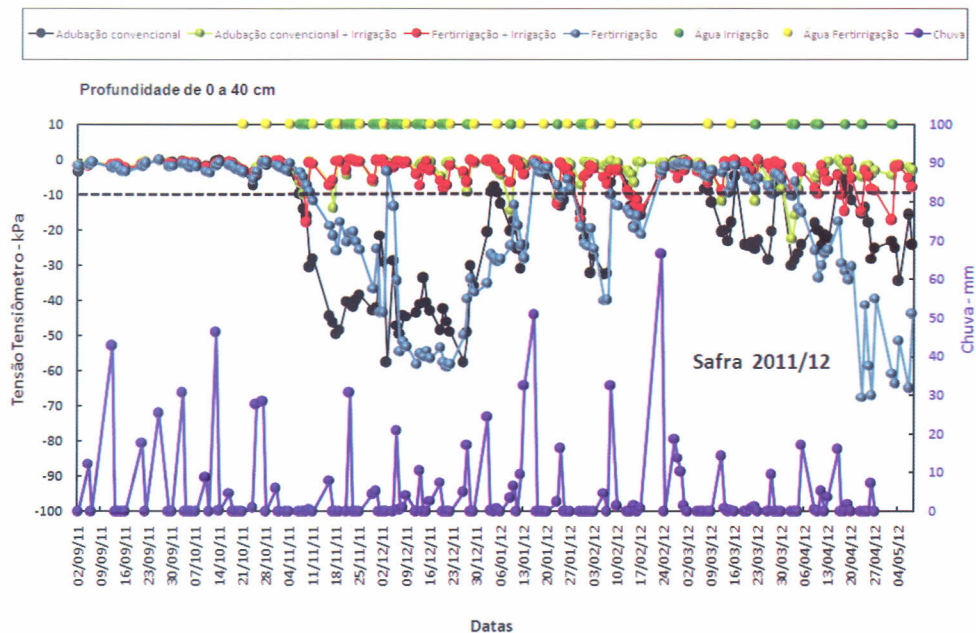


Figura 4 - Distribuição sazonal da tensão de água no solo, na profundidade de 20 a 40 cm, em função da aplicação de irrigação e de fertirrigação, comparadas ao cultivo convencional, da ocorrência de precipitação pluviométrica e dos momentos de aplicação de água (via irrigação) e da fertirrigação, em pomar novo de macieira cvs. “Maxigala” e “Fuji Suprema”, na safra 2011/12. Vacaria, RS.

meses de janeiro a março; e um Kc final igual a 0,20, a partir de abril; a) Das três safras avaliadas (2008/09, 2009/10 e 2011/12), foi identificado, em duas safras, déficit hídrico no solo elevado durante o ciclo produtivo da macieira, com períodos cujas tensões ultrapassaram -50 kPa, caracterizando situações com limitações para a produção e qualidade da maçã na região de Vacaria/RS; b) O monitoramento da tensão da água no solo visando uma correta aplicação de irrigação é eficiente para manter os índices de umidade do solo adequados para a cultura.

períodos de irrigação durante a fase de desenvolvimento vegetativo da cultura, com tempo médio de irrigação entre 3 e 6 horas. Estes resultados mostram a eficiência do monitoramento da tensão da água no solo, visando uma correta aplicação de irrigação, já que é possível manter os índices de umidade do solo adequados para a cultura através da irrigação. Quanto à fertirrigação, devido à ausência de informações mais consistentes sobre sua eficiência para a cultura da macieira no Brasil, novos estudos são necessários.

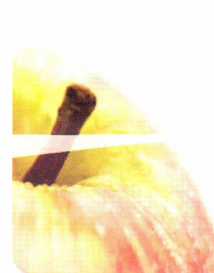
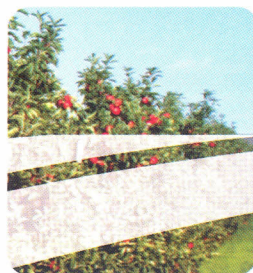
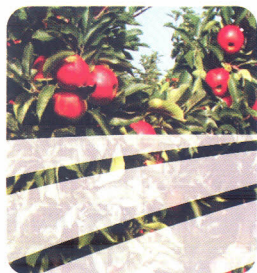
Na Figura 4 são apresentados os resultados do monitoramento da tensão de água no solo em pomar novo, em função da irrigação e fertirrigação, comparados aos do cultivo convencional, **para a camada de 20 a 40 cm de profundidade, bem como da ocorrência de precipitação pluviométrica e dos momentos de aplicação de água (via irrigação) e da fertirrigação, na safra 2011/12.** Verificou-se que houve déficit hídrico em vários momentos da fase vegetativa da macieira, demonstrado pela avaliação dos tensiômetros localizados no sistema convencional (sem aplicação de água de irrigação), contudo verificou-se um longo período de baixa disponibilidade de água do solo, o qual iniciou a partir do início de novembro e prolongou-se até o final de dezembro, cujas leituras mostraram tensões que ultrapassaram -50 kPa, indicando a necessidade da aplicação de água. Outros períodos de déficit hídrico ocorreram a partir de março de 2012. Nos tratamentos de irrigação e de fertirrigação as tensões médias avaliadas se mantiveram nos índices pré-estabelecidos como adequados para a cultura, uma vez que os tensiômetros a 30 cm de profundidade apresentaram valores próximos a -10 kPa, através da aplicação de água pelo sistema de irrigação e/ou fertirrigação, mostrando a eficácia e a aplicabilidade do controle hídrico na cultura da macieira.

4. Considerações Gerais: A demanda hídrica da macieira nas condições de clima e solo da região de Vacaria/RS varia entre 0,5 mm dia-1 e 4,5 mm dia-1, com uma média de 2,0 mm dia-1, o que equivale a um consumo hídrico médio diário de 20.000 L ha-1. Para esta região, pode-se, assim, utilizar um valor de Kc inicial igual a 0,30, até o final de dezembro; um Kc médio igual a 0,80, nos

*Gilmar Ribeiro Nachtigall - Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura Temperada, Caixa Postal 1513, CEP 95200-000. Vacaria, RS. gilmar.nachtigall@embrapa.br - Camila Cargnino - Eng. Agrôn. Agropecuária Schio Ltda., Caixa Postal 113, CEP 95200-000 Vacaria, RS - camila.cargnino@ibest.com.br - Paulo Roberto Ernani - Professor, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Av. Luiz de Camões, 2090, CEP 88.520-000, Lages, SC. a2pre@cav.udesc.br - Christiano Mignoni de Lima - Estudantes de Agronomia UCS - Vacaria, Estagiários Embrapa Uva e Vinho - cmlimamercio@hotmail.com - Devido à atual importância e sua complexidade, a PARTE II desta matéria, tratando do "Efeito da irrigação e da fertirrigação na produção e qualidade de frutos de macieira" será publicada na próxima edição do JORNAL DA FRUTA.

O MANCOZEBE COM ESTILO DE PROTEÇÃO

© TM - Marca registrada da The Dow Chemical Company (Dow) ou uma companhia afiliada da Dow.



Protege
mais de
30
culturas



Contra
mais de
40
fungos



ecomais.com

Dithane® NT 
FUNGICIDA

Dithane® NT tem um estilo e uma maneira exclusiva de proteção. O único com a **Tecnologia NT** que permite aderência foliar, resiste à lavagem pelas águas das chuvas ou irrigação.

Na cultura da **Maçã**, protege contra os fungos causadores da **Sarna** e **Podridão-amarga**.

www.dowagro.com.br | 0800 772 2492

ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO, VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.



Dow AgroSciences

Soluções para um Mundo em Crescimento®