

## TECNOLOGIA WOBBLER®

Proteção contra Geadas



# FRUTAS, NOGUEIRAS E ORNAMENTAIS

Frentes frias e outros eventos climáticos extremos estão ocorrendo com maior frequência e afetando maiores regiões. Essas temperaturas extremamente baixas podem fazer com que o gelo se forme no interior do tecido da planta, danificando as células da planta e frequentemente matando frutos maduros. É por isso que os métodos de controle de geada são cruciais para proteger culturas como frutas, nozes e plantas ornamentais, para ajudar a garantir um rendimento bem-sucedido.

*Fonte: Proteção contra a Geada: Fundamentos, Prática e Economia pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação*

A irrigação por aspersão fornece o mais alto nível de proteção em comparação com a maioria dos sistemas disponíveis. É também uma das alternativas mais econômicas de proteção contra geadas. Os sistemas de aspersão têm custos operacionais mais baixos que os aquecedores e outros equipamentos elétricos. Além disso, eles são relativamente não poluentes.

Os emissores como o Xcel-Wobbler™ e o mini-Wobbler™ usam menos água que os aspersores de impacto convencionais, tornando-os uma solução ainda mais eficiente para proteção contra geadas.

## Requisitos do Sistema

Os aspersores para proteção contra gelo devem aplicar água constantemente sobre toda a planta para ajudar a garantir que nenhuma área receba menos do que a quantidade projetada. Isso causaria uma perda repentina de energia térmica e possíveis danos à planta. Para proteção contra geadas, as fontes sugerem um coeficiente mínimo de uniformidade (CU) de 80%.

Isso significa que a aplicação da água precisa ser muito mais uniforme do que o necessário para a irrigação, para que nenhuma área receba menos do que a quantidade projetada.

Uma regra geral é que as taxas de aplicação de água devem ser aumentadas em 0,5 mm/h para cada grau abaixo de -5° C.

*Fonte: Os ABCs do Gerenciamento de Geadas por Robert G. Evans, Serviço de Pesquisa Agrícola da USDA, 2009*

## Fatores a se Considerar

- 1 Verifique o sistema pouco antes de um evento de geada esperado
- 2 Ligue o sistema quando o termômetro atingir 2,5° C
- 3 Verifique se a água é aplicada continuamente
- 4 Não desligue o sistema muito cedo
- 5 Considere investir em uma fonte de energia de backup essencial no caso de falha da motobomba.



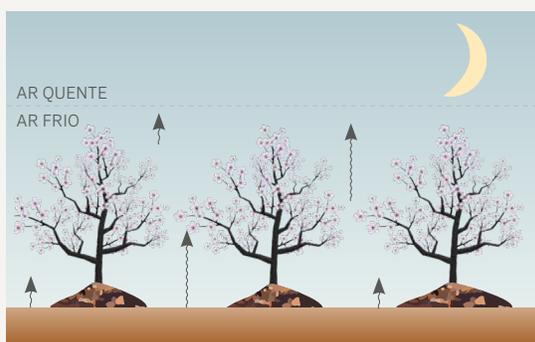
# IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

A proteção contra GEADA com aspersores depende do princípio do calor latente para manter a temperatura da planta em ou próximo de 0° C. À medida que a temperatura do ar cai abaixo dos níveis de congelamento, a água aplicada pelos aspersores começa a congelar e cristalizar nas folhas, galhos e brotos.

À medida que a água esfria, libera 80 calorias de energia térmica para cada 1 grama de água que

congela. A energia térmica perdida pela água é então transferida para a planta. À medida que o gelo envolve a planta, ele a isola parcialmente das baixas temperaturas externas.

Os aspersores fornecem uma diferença de temperatura de 2 a 5°C, o que é suficiente para proteger as plantas. Enquanto a água estiver constantemente molhando a planta, o sistema deve protegê-los com sucesso de danos graves.



## GEADA POR RADIAÇÃO

A geada por radiação é a maior ameaça para as árvores frutíferas. Ocorre em condições de céu limpo, pouco vento e baixas temperaturas no ponto de orvalho. É também o único tipo de evento de geada que pode ser combatido de forma eficaz com os métodos de proteção ativos.



## GEADA DE ADVENÇÃO

A geada de advenção é menos comum e mais difícil de combater com eficácia. É caracterizada por condições nubladas, ventos moderados a altos e baixa umidade. O rápido movimento do ar frio rouba o calor das plantas.



### ERRADO

Se a água congelar e apresentar uma aparência branca leitosa e compacta, significa que a taxa de aplicação está muito baixa. A água está congelando muito rápido e aprisionando o ar dentro do gelo.



### CORRETO

Se a água congelar e tiver uma aparência clara de mistura de líquido e gelo com água pingando do gelo, o sistema estará funcionando corretamente. A taxa de aplicação é suficiente para evitar danos.

Fonte: Os ABCs do Gerenciamento de Geadas por Robert G. Evans, Serviço de Pesquisa Agrícola da USDA, 2009



# TECNOLOGIA WOBBLER®

Os aspersores Senninger Wobbler distribuem água com uma uniformidade excepcionalmente alta em uma ampla área. Seu padrão instantâneo de distribuição em 360°, baixa pressão operacional resistência ao vento os tornam um dos aspersores mais eficazes para combater danos causados pela geada.

## Benefícios do Wobbler

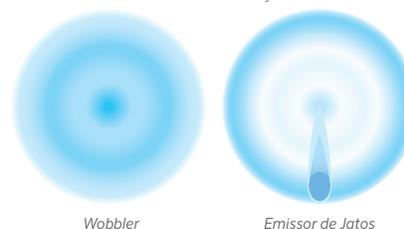
- ① Irriga com pressões ultra baixas de 0,69 a 1,72 bar
- ② Gotas de água resistem à deriva do vento e à perda por evaporação
- ③ Aplicação instantânea em área total irriga as plantas o tempo todo
- ④ A ação rotativa constante evita o acúmulo de gelo
- ⑤ Menos laterais, menos entupimentos e menores necessidades de manutenção

## ROTAÇÃO CONSTANTE

Os emissores Wobbler aplicam uma camada instantânea e uniforme de água sobre as plantas, mantendo-as sempre cobertas de gelo. Sua fabricação em termoplástico e ação rotativa constante ajudam a impedir o acúmulo de gelo no aspersor, para que eles permaneçam funcionando.

Por outro lado, os aspersores de impacto molham uma área menor de cada vez e podem levar de 60 a 120 segundos para fazer um circuito completo. Além disso, seus componentes metálicos podem congelar e parar.

Padrão de distribuição



Wobbler

Emissor de Jatos

### MINI-WOBBLER™



Vazões: 95 a 495 L/h  
 Pressões de Operação: 1,03 a 1,72 bar  
 Diâmetro: 8,1 a 13,3 m  
 Conexão: ½" M NPT  
 Modelos de ângulo alto e padrão disponíveis

### XCEL-WOBBLER™



Vazões: 177 a 1.583 L/h  
 Pressões de Operação: 0,69 a 1,72 bar  
 Diâmetro: 9,8 a 16,9 m  
 Conexão: ½" ou ¾" M NPT  
 Modelos de ângulo alto e padrão disponíveis

## ECONOMIA DE ENERGIA

A irrigação a baixa pressão significa reduzir a necessidade de potência e o uso reduzido de energia. Com baixas pressões operacionais de 1,72 bar ou menos, os aspersores Wobbler são uma opção econômica para proteção contra geada e irrigação. A maioria dos aspersores usados para proteção contra gelo exige pressões operacionais de até 3,45 bar para obter melhores resultados.



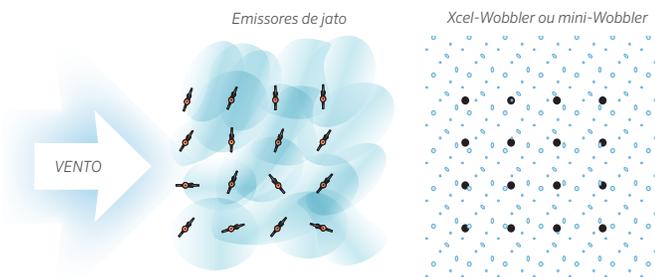
### CUSTO DE ENERGIA - BOMBA ELÉTRICA

Aspersor	Custo por psi	Multiplicar	Pressão (psi)	É igual a	Custo anual	Custo de 5 anos
Xcel-Wobbler	\$16,00 US	x	15	=	\$240 US	\$1.200 US
Aspersor de impacto	\$16,00 US	x	50	=	\$800 US	\$4.000 US
POUPANÇA					<b>\$560 US</b>	<b>\$2,800 US</b>

Baseado no custo de energia de US \$0,08/kWh e na taxa de vazão do sistema de 182 m<sup>3</sup>/h. Considerando o tempo de operação anual de 1.000 horas. A economia obtida por um produtor individual varia de acordo com o seu sistema específico, horas de operação, vazão e pressão desejadas, fonte de energia e custos de energia.

## TAMANHO DA GOTA

Os aspersores precisam distribuir a água em um padrão que mantenha sua integridade em condições de vento. Isso é essencial para reduzir o consumo de água e energia. Os Wobblers distribuem a água em gotículas maiores, menos propensas a deriva do vento e perda por evaporação. Isso permite que a irrigação com eles alcance até 95% de uniformidade, mas ao mesmo tempo permanecendo suave o suficiente para galhos de árvores delicados.





**1**  CEREJAS EM CURICÓ, CHILE

Os aspersores Xcel-Wobbler™ tem apresentado sucesso na proteção das cerejeiras, que quando os galhos completamente congelados recobertos com uma fina camada de gelo. Dois meses depois a plantação passou com sucesso pelo processo de floração e formação de frutos sem apresentar danos causados pela geada.

Histórias de sucesso		Detalhes do Sistema	
Cultura	Cerejas	Produto	Xcel-Wobbler
Localização	Fazenda Guaico em Curicó, Chile	Pressão de serviço	1,38 bar
Área	30 hectares	Taxa de aplicação	3,4 mm/hr
Minimum Temperature	-6° C	Espaçamento	10 x 10 m



## 2 POMAR DE MAÇÃS EM STRYRIA, ÁUSTRIA

Farm solutions é uma empresa profissional em sistemas de irrigação no Leste de Styria. Eles tem instalado aspersores Xcel-Wobbler para proteção anti-congelamento a quase 5 anos. A alta uniformidade do Xcel-Wobbler tem ajudado os clientes a reduzir a água utilizada durante as frentes frias em até 20% quando comparado com os aspersores de impacto. Os aspersores Xcel-Wobbler com baixa pressão de operação tem ajudado na redução dos custos do sistema de bombeamento.

Detalhes do local		Detalhes do Sistema	
Cultura	Maçãs	Produto	Xcel-Wobbler
Localização	Leste de Styria, Áustria	Pressão de serviço	1,72 bar
Área	2 hectares	Taxa de aplicação	382 L/hr
Temperatura mínima	-6° C	Espaçamento	8 x 9,9 m



### 3 PLANTAS ORNAMENTAIS EM EUSTIS, FLÓRIDA, EUA

Os aspersores Xcel-Wobbler™ usados para irrigação também funcionam como proteção anti-congelamento na produção de plantas ornamentais no Centro Norte da Flórida. No viveiro do Jon são usados a linha Wobbler da Senninger desde a década de 1980. Jon aprendeu sobre a proteção anti-congelamento durante uma frente fria em 1983, quando os aspersores passaram a noite funcionando e salvaram a maioria das plantas.

Detalhes do local		Detalhes do Sistema	
Cultura	Plantas Ornamentais	Produto	Xcel-Wobbler
Localização	Viveiro em Eustis , Flórida, EUA	Pressão de serviço	2,41 bar
Área	81 hectares	Taxa de aplicação	4,3 mm/hr
Temperatura mínima	-6,7° C	Espaçamento	7 x 9,1 m



#### 4 MIRTILOS EM HAWTHORNE FLÓRIDA EUA

O aspersor Xcel-Wobbler™ além da irrigação tradicional agora é responsável também pela proteção de congelamentos das plantas de mirtilo no Norte da Flórida, substituindo os antigos aspersores de impacto de metal. Durante um recente evento de congelamento, quando as temperaturas ficaram em torno de  $-5^{\circ}\text{C}$  com ventos atingindo altas velocidades. Os mirtilos que estavam sob a irrigação de aspersores de impacto foram perdidos, enquanto os que estavam sob Xcel-Wobbler foram salvos.

Detalhes do local		Detalhes do Sistema	
Cultura	Mirtilo	Produto	Xcel-Wobbler
Localização	Hawthorne, Flórida, EUA	Pressão de serviço	1,72 bar
Área	200 hectares	Taxa de aplicação	7,6 mm/hr
Temperatura mínima	$-6,7^{\circ}\text{C}$	Espaçamento	9,1 x 9,1 m

*Este documento destina-se apenas como uma ferramenta de referência para considerações típicas de aplicações e pode não se aplicar a todos os sistemas ou condições. As informações são fornecidas sob a condição de que as pessoas que as recebam façam seu próprio manejo quanto à sua adequação a seus propósitos antes do uso. A Senninger não será responsável por danos de qualquer natureza resultantes do uso ou confiança nas informações deste documento ou nos produtos a que as informações se referem.*



A Senninger tem o compromisso de fornecer produtos de nível mundial, com suporte local e conhecimento técnico garante que forneçamos as soluções de irrigação agrícola mais eficientes e confiáveis disponíveis no mundo hoje.

A handwritten signature in white ink, reading "S. D. Abernethy".

Stephen D. Abernethy, Presidente Senninger Irrigação