

TECNOLOGIA WOBBLER[™]

Guia de proteção contra geadas



FRUTAS, NOZES E PLANTAS ORNAMENTAIS

Temperaturas muito baixas podem causar a formação de gelo dentro do tecido vegetal, ferindo as células vegetais e, muitas vezes, matando e estragando os frutos. 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.

Existem dois tipos principais de proteção contra congelamento, o método passivo e ativo. A seleção do local, o manejo nutricional da planta e a poda adequada são apenas algumas das técnicas passivas implementadas antes de uma noite de geada para evitar a necessidade de proteção ativa. Os métodos de proteção ativa incluem aquecedores, máquinas eólicas, aspersores e muito mais.

A irrigação aérea é usada para proteger culturas de baixo crescimento e árvores frutíferas caducifólias

com galhos fortes que não se quebram sob o peso da carga de gelo.

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

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

Fonte: Frost Protection: Fundamentals, Practice, and Economics pela comida e Organização das Nações Unidas para a Agricultura

Isenção de responsabilidade: este documento destina-se apenas a referência e pode não se aplicar a todos os sistemas ou condições.

Cada evento de geada é único e a aplicação da irrigação por aspersão deve ser baseada nas melhores práticas agronômicas locais.

A Senninger não se responsabiliza por danos de qualquer natureza resultantes do uso ou da confiança nas informações deste documento ou dos produtos aos quais as informações se referem

Requisitos do sistema

O ideal é que os aspersores para proteção contra geadas reapliquem água constantemente em toda a planta para ajudar a garantir que a área receba uma taxa de aplicação suficiente para impedir que o tecido da planta perca energia térmica e sofra danos. Para proteção contra congelamento, as fontes sugerem um coeficiente mínimo de uniformidade (CU) de 80%.

Isso significa que a aplicação da água deve ser feita de maneira muito mais uniforme do que é necessário para a irrigação, de modo que nenhuma área receba menos do que a quantidade definida.

A taxa de aplicação necessária para os aspersores suspensos diferem com base no tipo do aspersor, na velocidade do vento, na temperatura mínima e no tipo de cultura. Desde que haja uma mistura de gelo líquido nas plantas, com a água pingando de pequenas estalactites, as partes revestidas da planta ficarão protegidas.

Fatores a serem considerados

- ① A previsão da temperatura mínima e como ela pode mudar durante a noite é fundamental para decidir se proteção é necessária e quando iniciar o sistema
- ② Verifique o sistema antes da ocorrência de uma geada esperada
- ③ Ligue o sistema quando a temperatura de bulbo úmido estiver superior à temperatura crítica de dano*
- ④ Garanta que a água seja aplicada de forma contínua
- ⑤ Não desligue o sistema antes da hora. Mesmo que o sol esteja iluminando as plantas e a temperatura do ar esteja acima de 0 °C, Desligue o sistema de proteção contra congelamento quando o gelo derreter.
- ⑥ Considere essencial o investimento em uma fonte de energia reserva
- ⑦ Consulte o serviço de extensão local para obter informações recomendadas taxa de precipitação com base na cultura

Condições do evento de geada que afetam o sucesso

- Velocidade do vento
- Resfriamento evaporativo
- Taxa e duração da aplicação
- Temperatura e duração
- Umidade.

* Para obter informações detalhadas sobre as temperaturas de arranque e parada, consulte o capítulo 2, tabela 2.2 de Frost Protection: Fundamentals, Practice, and Economics pela comida e Organização das Nações Unidas para a Agricultura, Volume 1.

Fonte: O ABCs of Frost Management por Robert G. Evans, Serviço de pesquisa agrícola do USDA, 2009.



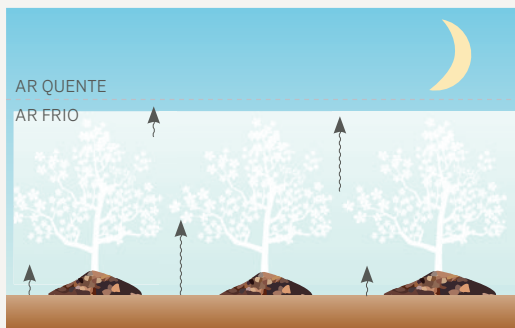
IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

A proteção contra geadas com aspersores depende do princípio do calor latente para manter a temperatura da planta em aproximadamente 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 em folhas, ramos e brotos. À medida que a água esfria, ela libera 80 calorias de energia térmica para cada mililitro de água que congela. A energia térmica perdida pela

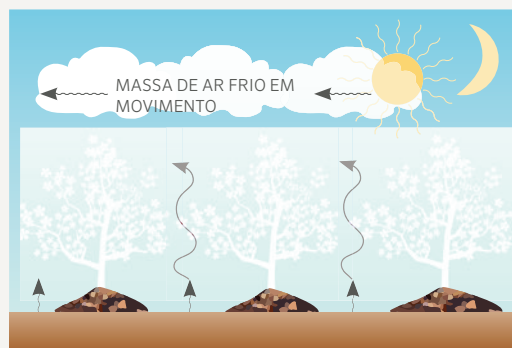
água é então transferida para a planta. Quando o gelo envolve a planta, ele a isola parcialmente das temperaturas externas severas.

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



Geadada de radiação

Geadadas de radiação são ocorrências comuns. Eles são caracterizados por céus limpos, pouco vento, inversão térmica e temperaturas de ponto de orvalho baixas. Os métodos de proteção ativa podem ser eficazes para combater a geadada de radiação.



Geadada de advecção

As geadadas de advecção são caracterizadas por condições nubladas, ventos moderados a fortes, sem inversão de temperatura e baixa umidade. O rápido movimento do ar frio rouba o calor das plantas.



INCORRETO

Se a água congela e tem uma aparência branca e compacta, a taxa de aplicação é muito baixa. A água está congelando muito rápido e aprisionando ar dentro do gelo.



CORRETO

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

Fonte: O Básico da Administração de Geadas por Robert G. Evans, Serviço de Investigação Agrícola do USDA, 2009.



WOBBLER TECHNOLOGY™

Os aspersores Senninger® Wobbler distribuem água com uniformidade excepcional sobre uma área ampla. Seu padrão de distribuição instantânea de 360°, baixa pressão operacional e padrão resistente ao vento fazem dele um dos aspersores mais eficazes para combater danos causados pela geada.

Benefícios

- ① Aplicação instantânea em círculo completo mantém as plantas molhadas constantemente
- ② Ação rotativa constante fora do centro evita acúmulo de gelo
- ③ Menos laterais, menos entupimentos e requisitos de manutenção reduzidos
- ④ Pressões ultra-baixas que economizam energia
- ⑤ Gotas de água que resistem ao vento

ROTAÇÃO CONSTANTE

Os aspersores Wobbler aplicam uma camada instantânea e uniforme de água sobre as plantas, mantendo-as cobertas de gelo a todo momento. A sua construção termoplástica e ação rotativa constante ajudam a evitar a acumulação de gelo no aspersor para que permaneçam operacionais.

Em contraste, os aspersores movidos a jato molham uma área menor de cada vez e podem levar de 60 a 120 segundos para completar um circuito inteiro. Além disso, seus componentes metálicos podem fazê-los congelar e parar.

MINI-WOBBLER™



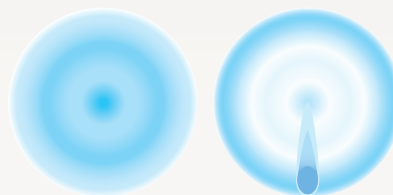
Fluxos: 95 a 495 L/hr
 Pressão operacional: 1,03 a 1,72 bar
 Diâmetros: 8,1 a 13,3 m
 Conexão: NPT M ½"
 Modelos de ângulo alto e ângulo padrão disponíveis

XCEL-WOBBLER™



Fluxos: 177 a 1583 L/hr
 Pressão operacional: 0,69 a 1,72 bar
 Diâmetros: 9,8 a 16,9 m
 Conexões: NPT M ½" ou ¾"
 Modelos de ângulo alto e ângulo médio disponíveis

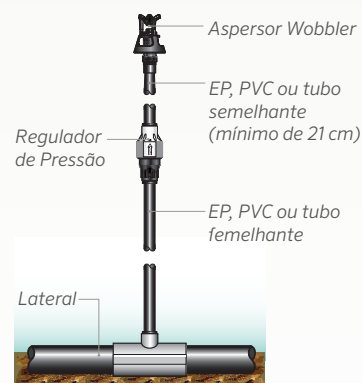
Padrão de distribuição

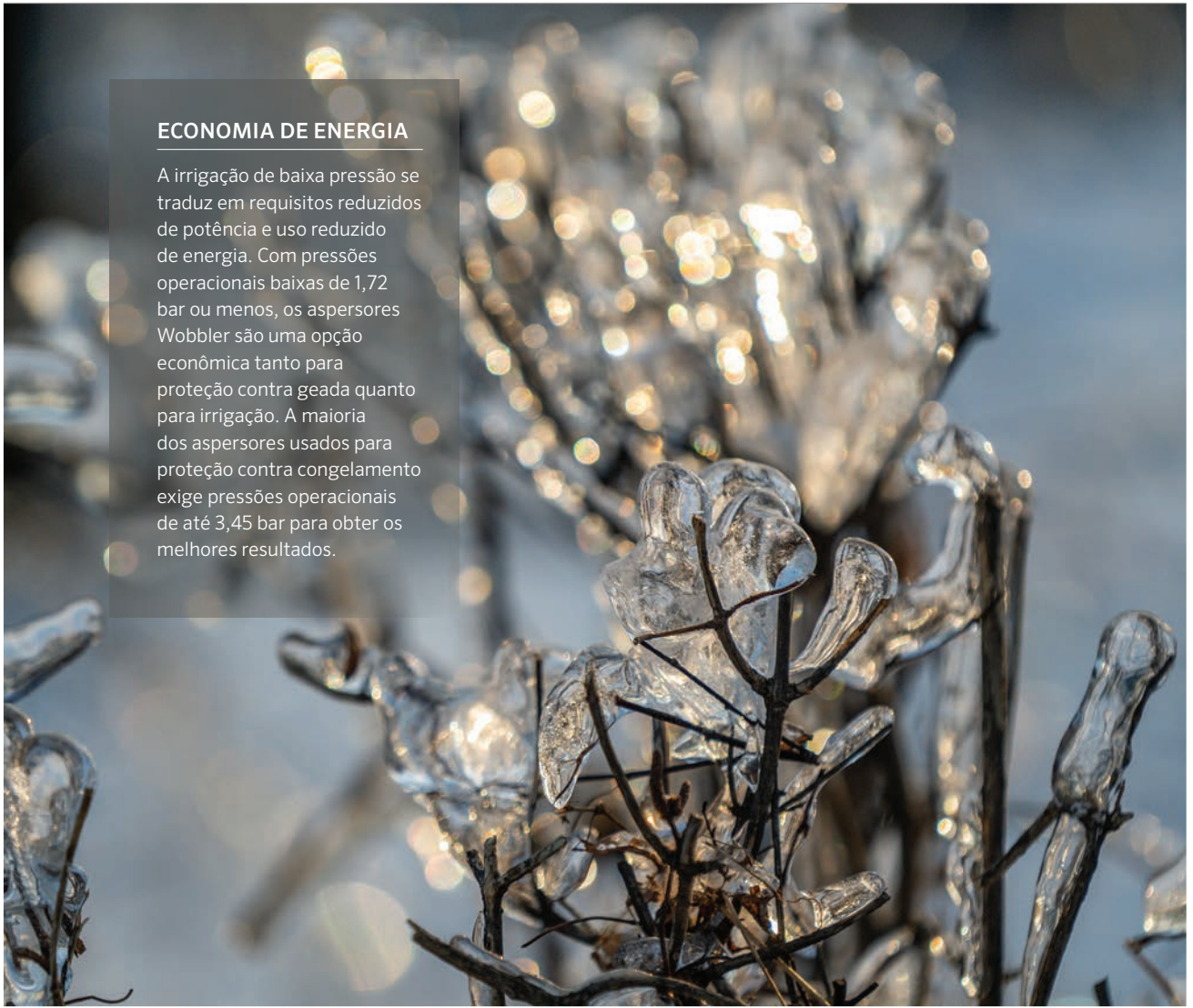


Aspersores Wobbler

Emissores de jato

Opção de montagem





ECONOMIA DE ENERGIA

A irrigação de baixa pressão se traduz em requisitos reduzidos de potência e uso reduzido de energia. Com pressões operacionais baixas de 1,72 bar ou menos, os aspersores Wobbler são uma opção econômica tanto para proteção contra geada quanto para irrigação. A maioria dos aspersores usados para proteção contra congelamento exige pressões operacionais de até 3,45 bar para obter os melhores resultados.

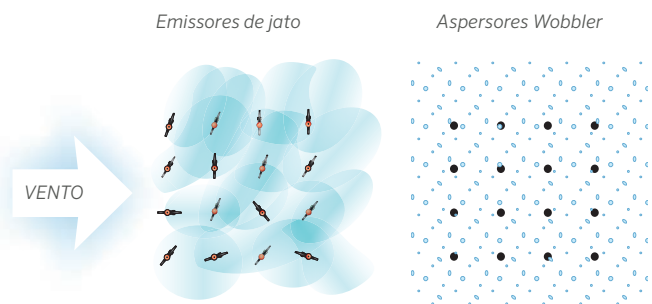
CUSTO DE ENERGIA - BOMBA DE ACIONAMENTO ELÉTRICO

Aspersor	Custo por psi	Multiplicar	Pressão (psi)	Igual	Custo anual	Custo de cinco anos
Xcel-Wobbler	US\$16,00	x	10 (1,03 bar)	=	US\$240	US\$1.200
Aspersor de impacto	US\$16,00	x	50 (3,45 bar)	=	US\$800	US\$4.000
ECONOMIA					US\$560	US\$2.800

Com base no custo de energia de US\$ 0,08/kWh e na taxa de fluxo do sistema de 182m³/hr. Tempo de operação anual de 1.000 horas. A economia de um produtor individual varia de acordo com 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 aspersores Wobbler distribuem a água em gotas maiores, menos propensas à deriva pelo vento e à perda por evaporação. Isso permite que eles irriguem com até 95% de uniformidade, mantendo-se suaves o suficiente para os galhos delicados das árvores.



POR QUE ESCOLHER OS REGULADORES DE PRESSÃO DA SENNINGER?

Reconhecendo a importância de manter a pressão correta do sistema, a Senninger apresentou os primeiros reguladores de pressão em linha para a indústria em 1966. Os reguladores de pressão da Senninger, nas tonalidades preto e branco, são reconhecidos ao redor do mundo por sua exatidão e desempenho seguro.

O design e os materiais utilizados para fabricar os reguladores de pressão afetam muito a precisão. Os reguladores de pressão da Senninger são concebidos e construídos segundo padrões de qualidade rigorosos.

São 100% testados sob pressão para garantir a qualidade e o desempenho antes de serem embalados e enviados.

Os reguladores de pressão da Senninger contam com uma garantia de dois anos sobre materiais, mão de obra e desempenho.

Ao longo dos anos, diversos modelos foram criados para suprir diferentes demandas de instalação, abrangendo sistemas anti-geada, viveiros, casas de vegetação, áreas ao ar livre e sistemas automatizados.

REGULADORES DE PRESSÃO SENNINGER

RECOMENDADO PARA PROTEÇÃO CONTRA GEADAS

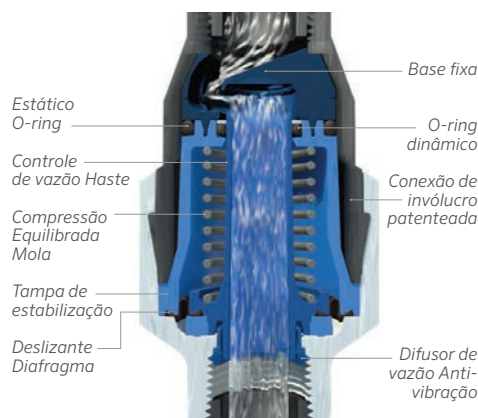


	PRLG	PRL	PSR-2
Faixa de vazão	114 - 1590 L/hr	114 - 1817 L/hr	114 - 3.407 L/hr
Pressão de operação predefinida	10 - 40 psi 0,69 - 2,76 bar	6 - 40 psi 0,41 - 2,76 bar	6 - 50 psi 0,41 - 3,45 bar
Pressão máxima de entrada	8,27 bar	8,27 bar	8,96 bar
Tamanhos das entradas	Mangueira F de 3/4", NPT F de 3/4"	NPT F de 3/4", Mangueira F de 3/4"	NPT F de 3/4"
Tamanhos das saídas	Mangueira M de 3/4", NPT M de 3/4"	NPT F de 3/4"	NPT F de 3/4"

COMO OS REGULADORES DE PRESSÃO FUNCIONAM?

A água viaja através da entrada do regulador por uma base fixa até a área de vazão crítica. Depois, a água entra em um cilindro oco ou uma haste de controle de vazão presa a um diafragma. O aumento da pressão de entrada faz com que a válvula se feche. A redução da pressão de entrada permite que a válvula se abra. A pressão de saída regulada é determinada pela força de compressão da mola.

CORTE DO REGULADOR DE PRESSÃO







1 MAÇÃS E PERAS EM ALTOS-ALPES, FRANÇA

A Alpes Coop Fruits está em Monetier-Allemont, no departamento de Altos-Alpes da França. Todos os anos, os produtores aqui devem executar seus sistemas de proteção contra geadas quando as temperaturas ameaçam suas colheitas. Os aspersores Xcel-Wobbler operando a 1,4 bar substituíram os antigos impactos metálicos que funcionavam a 4,5 bar. Reduzir a pressão reduziu as despesas de combustível em mais da metade. A uniformidade dos aspersores Xcel-Wobbler proporcionou uma melhor proteção contra a geada.

Detalhes do site		Detalhes do sistema	
Cultura	Peras e maçãs	Produto	Xcel-Wobbler™ e PRLG
Localização	Monetier-Allemont, França	Pressão de operação	1,38 bar
Tamanho	4 hectares	Taxa de aplicação	5,4 mm/hr
Temperatura mínima	-5° C	Espaçamento	12 x 8 m



2 PÊSSEGOS, NECTARINAS, AMEIXAS E MAÇÃS NO BRASIL

Um fazendeiro de frutas em Lapa, no estado do Paraná, no sul do Brasil, usou com sucesso o Xcel-Wobblers™ desde 2015 para proteção contra geadas de suas frutas em expansão. Os métodos anteriores tentados não forneceram bons resultados. Mudar para irrigação por aspersão e usar aspersores Xcel-Wobblers de baixa pressão ajuda a garantir o sucesso desta cultura de floração precoce e proporciona uma irrigação eficiente para suas culturas de floração tardia. Esse sistema forneceu um retorno sobre o investimento no primeiro ano.

Detalhes do site		Detalhes do sistema	
Cultura	Pêssego, nectarina, ameixa e maçã	Produto	Xcel-Wobblers™
Localização.	Estado do Paraná, Brasil	Pressão de funcionamento	1,38 bar
Tamanho	4 hectares	Taxa de aplicação	3,05 mm/hr
Temperatura mínima	-4° C	Espaçamento	12 x 10 m



3 APPLE ORCHARD EM ESTÍRIA, ÁUSTRIA

Farmsolutions é uma empresa profissional de design de sistemas de irrigação no leste da Estíria. Eles usam aspersores Xcel-Wobbler™ em sistemas de proteção contra geadas há quase 5 anos. A uniformidade extremamente alta do Xcel-Wobbler ajudou os clientes a reduzir o uso de água durante eventos de geada em cerca de 20% quando comparado aos aspersores de impacto. A baixa pressão operacional do aspersor também ajudou seus clientes a reduzir os custos de bombeamento.

Detalhes do site		Detalhes do sistema	
Cultura	Maçãs	Produto	Xcel-Wobbler
Localização.	Estíria, Áustria	Pressão de funcionamento	1,72 bar
Tamanho	2 hectares	Taxa de aplicação	4,57 mm/hr
Temperatura mínima	-6° C	Espaçamento	8 x 9,9 m



4 CEREJAS EM CURICÓ, CHILE

Os aspersores Xcel-Wobbler™ protegeram essas cerejeiras com sucesso, congelando completamente os ramos das árvores e encapsulando a plantação sob uma fina camada de gelo. Dois meses depois, a cultura passou com sucesso pelo processo de floração e formação de frutos sem apresentar sinais de danos causados pela geada.

Detalhes do site		Detalhes do sistema	
Cultura	Cerejas	Produto	Xcel-Wobbler
Localização.	Fazenda Guaico em Curicó, Chile	Pressão de funcionamento	1,38 bar
Tamanho	30 hectares	Taxa de aplicação	3,4 mm/hr
Temperatura mínima	-6° C	Espaçamento	10 x 10 m



5 PLANTAS ORNAMENTAIS LENHOSAS EM EUSTIS, FLÓRIDA, EUA

Os aspersores Xcel-Wobbler™ utilizados para irrigação também servem para proteção contra geadas para ornamentais lenhosas no Norte Central da Flórida. Jon começou a usar o Senninger® Wobbler em seu viveiro no início dos anos 1980. Jon soube de suas capacidades de proteção contra geadas no congelamento de 1983, quando os aspersores funcionaram durante a noite e salvaram quase todas as suas plantas.

Detalhes do site		Detalhes do sistema	
Cultura	Ornamentais lenhosas	Produto	Xcel-Wobbler
Localização	Viveiro de Jon em Eustis, FL	Pressão de funcionamento	2,41 bar
Tamanho	81 hectares	Taxa de aplicação	4,3 mm/hr
Temperatura mínima	-6,7° C	Espaçamento	7 x 9,1 m



6 MIRTILOS EM HAWTHORNE, FLÓRIDA, EUA

Os aspersores Xcel-Wobbler™ irrigam e fornecem proteção contra geada para plantas de mirtilo no norte da Flórida, substituindo os impactos de latão. Durante um evento de congelamento recente, a temperatura estava entre meados -5°C com velocidades de vento de dois dígitos. Mirtilos sob os aspersores de impacto foram perdidos, enquanto quase todas as frutas foram salvas com o Xcel-Wobbler.

Detalhes do site		Detalhes do sistema	
Cultura	Mirtilos	Produto	Xcel-Wobbler
Localização	Hawthorne, Flórida	Pressão de funcionamento	1,72 bar
Tamanho	200 hectares	Taxa de aplicação	7,6 mm/hr
Temperatura mínima	-6,7° C	Espaçamento	9,1 x 9,1 m



O compromisso da Senninger em oferecer produtos de excelência, suporte local e experiência técnica garante que disponibilizaremos as soluções de irrigação agrícola mais eficientes e confiáveis disponíveis no mundo atualmente.

A handwritten signature in white ink, appearing to read 'S. D. Abernethy', is centered on the page.

Stephen D. Abernethy, presidente da Senninger Irrigation