

# **Q-FOG**

## Câmara para Corrosão Cíclica



Fazemos da corrosão um teste simples.



# Noções básicas de corrosão

Todo ano a corrosão causa danos de bilhões de dólares em produtos e infraestrutura. Ela degrada a utilidade das propriedades dos materiais, especialmente dos metais. Isto pode incluir a perda de força, aparência e sua permeabilidade a líquidos e gases. Uma câmara Q-FOG pode reproduzir em apenas alguns dias ou semanas, os danos que ocorrem em meses ou anos ao ar livre.



## Câmara de Corrosão Cíclica

Testes de corrosão cíclica proporcionam, em laboratório, a melhor simulação possível da corrosão natural. Pesquisas recentes indicam que os resultados dos testes de corrosão cíclica são semelhantes ao ar livre que resultam da estrutura, morfologia e taxas relativas de corrosão. Antes do teste cíclico, a pulverização convencional de sal (um spray de sal contínuo a 35°C) era a forma padrão para simular corrosão em um laboratório. Como os métodos convencionais de pulverização de sal não conseguiam imitar os ciclos naturais de seco/molhado ao ar livre, os resultados dos testes frequentemente

proporcionavam uma pobre correlação com o exterior.

Em uma câmara Q-FOG de corrosão cíclica, espécimes são expostos a uma série de diferentes ambientes em ciclos repetitivos que imitam o exterior. Um ciclo simples, tal como o “Prohesion”, pode consistir de ciclos entre o nevoeiro de sal e condições secas. Métodos automotivos mais sofisticados podem ser chamados de ciclos multi-passos que incorporam umidade em conjunto com névoa salina e ciclo seco.

Dentro de uma câmara Q-FOG, é possível recriar todos os ambientes mais significativos da corrosão. Mesmo os ciclos de testes mais complexos podem ser facilmente programados com o controlador muito fácil de operar da Q-FOG.

As câmaras Q-FOG estão disponíveis em três tipos. O modelo básico SSP realiza testes de névoa salina e “Prohesion” tradicionais. O modelo CCT realiza maresia, “Prohesion” e testes automotivos mais cíclicos. O modelo CRH acrescenta o controle de umidade relativa variável e uma função de chuveiro opcional. Todas as câmaras Q-FOG estão disponíveis em dois tamanhos para cumprir uma série de requisitos de testes.



# Por que Q-FOG?

## Simple de pagar

As câmaras Q-FOG de corrosão foram especificamente projetadas para ter o menor custo total de manutenção da indústria. O seu baixo preço de compra, alta confiabilidade e baixos custos operacionais estabeleceram um novo padrão para os testadores de corrosão. O novo modelo CRH representa um avanço em preço/desempenho para câmaras de corrosão com Umidade Relativa RH controlada. Agora, até mesmo o menor laboratório pode adquirir uma câmara de corrosão cíclica.

## Simple de usar

As câmaras Q-FOG de corrosão cíclica são fáceis de instalar, fáceis de programar e de operar. A montagem e avaliação dos espécimes são simplificadas pela tampa de fácil abertura e na altura da linha da cintura. Todos os modelos são completamente automatizados e podem operar continuamente, 24 horas por dia, 7 dias por semana, sem supervisão. As câmaras são inteligentes o suficiente para alertá-lo sobre problemas que podem ocorrer durante o teste.

## Simple de manter

Acreditamos que só porque um produto é técnico, ele não tem que ser difícil de entender ou difícil de manter e reparar. Em vez de complicar os projetos das nossas câmaras, carregando-as com recursos extras, ou desnecessários, colocamos o esforço da nossa engenharia em manter as coisas simples. Os subsistemas são modulares, de fácil identificação de problemas e fáceis de substituir. Isso faz com que a manutenção normal e reparos nas câmaras Q-FOG sejam simples o suficiente para aquele que não requer um técnico de campo (mas estamos aqui se você precisar de nós).



*Cada característica em uma câmara Q-FOG foi projetada tendo em mente a simplicidade e a confiabilidade.*

# Q-FOG Modelos



## Q-FOG SSP

para “Prohesion” ou Pulverização Convencional de Sal

---

Numerosos testes acelerados de corrosão podem ser realizados no modelo básico Q-FOG SSP, incluindo “Prohesion”, ASTM B117, ASTM G85, BS 3900, F4 & F9, DIN 50.021, ISO 9227, GB/T 10125 e muitos outros. A câmara SSP é o nosso modelo mais econômico, e pode executar funções de névoa salina, orvalho e ciclo seco.

## Q-FOG CCT

para Desenvolvimentos e Testes Automotivos Cíclicos com 100% de Umidade

---

O modelo Q-FOG CCT tem todas as vantagens do modelo SSP, mais a flexibilidade de incluir 100% de umidade nos testes, que é outra condição fundamental para a exposição de muitos testes cíclicos de corrosão. Unidades CCT vêm equipadas com uma janela de visualização na lateral da tampa e uma luz interna para permitir o monitoramento fácil das condições de teste.



## Q-FOG CRH

para Desenvolvimentos e Testes Automotivos  
Cíclicos com Controle de Umidade Relativa Variável

---

O modelo Q-FOG CRH representa um verdadeiro avanço na relação preço/desempenho das câmaras de corrosão com controle da umidade relativa – RH. Tem todas as vantagens do modelo CCT, mas adiciona o controle de umidade relativa variável através da utilização de um aparelho inovador de ar pré-condicionado. É compatível com a maioria dos padrões de teste de corrosão automotivo importantes, como GMW 14872, SAE J2334 e outros da Ford, ISO, GB/T, VW, Volvo, Chrysler, Renault, etc. Além disso, este modelo inclui uma função opcional de um chuveiro programável com um recurso de limpeza dos bicos de pulverização que evita os frequentes entupimentos encontrados em câmaras da concorrência.

# Principais Características

## 1 Dois convenientes tamanhos para cada modelo

Todos os modelos Q-FOG (SSP, CCT e CRH) estão disponíveis em dois convenientes tamanhos de câmaras (600 e 1100 litros) para acomodar pequenas e grandes quantidades de amostras. Um jogo de rodízios está disponível para permitir o fácil reposicionamento das câmaras, em laboratórios apertados e com necessidade de espaço.

## 4 Reservatório Interno de Solução Salina

A utilização do espaço é maximizada e manutenção é minimizada com o reservatório interno da Q-FOG para a solução salina. O reservatório tem capacidade de 120 litros, suficientes para rodar a maioria dos testes por 7 dias ou mais. Ele também tem embutido, um filtro de sal e um alarme para alertar o operador quando o nível da solução está baixo.

## Controle preciso da Dispersão de Névoa

As câmaras Q-FOG tem superior dispersão de névoa em comparação com os sistemas convencionais, que não podem variar o volume nem a distância de forma independente. A velocidade variável da bomba peristáltica controla a quantidade da solução corrosiva entregue ao atomizador spray, enquanto o regulador de pressão de ar controla as distâncias.

**Consulte a página 10**

## 2 Fácil Montagem das Amostras

As câmaras Q-FOG tem tampa de fácil abertura e altura abaixo da linha da cintura facilitando o acesso durante as montagens das amostras. Suportes para painéis de testes, kits de varões e ganchos para pendurar e grelhas planas estão disponíveis para montar convenientemente espécimes de todas as formas, tamanhos e pesos até um máximo de 544 kg.

## 5 Interface Extremamente Simples para o Usuário

A interface com o usuário das câmaras Q-FOG é projetada para ser funcional, altamente confiável e fácil de usar. O controlador permite a completa auto-diagnose para verificação de erros e pode ser programado em cinco idiomas selecionáveis pelo usuário (Inglês, Alemão, Espanhol, Francês e Italiano).

## Fácil Operação e Manutenção

Todos os componentes na câmara Q-FOG são posicionados para permitir fácil acesso para a calibração, inspeção e manutenção preventiva de rotina. Sub-sistemas são modulares para facilitar o reparo. O controlador da Q-FOG possui uma completa auto-diagnose que inclui descrição das mensagens de aviso e desligamento automático de segurança.

**Consulte as páginas 12-13**

## 3 Construção em Fibra de Vidro Reforçada

As câmaras Q-FOG são feitas com fibra de vidro sólida, reforçada de plástico. A robusta câmara interna e a tampa tem baixa condutividade térmica, tornando-se eficiente no controle preciso da temperatura. O plástico resistente ao calor permite testar em temperaturas mais altas do que as câmaras da concorrência.

## Câmara com Rápidos Ciclos de Temperatura

As câmaras Q-FOG podem mudar suas temperaturas internas de forma excepcionalmente rápida por causa do sistema único com soprador seco de ar aquecido ou ar refrigerado. Um aquecedor de ar adicional permite exposições secas com umidade muito baixa. Câmaras com convencionais jaquetas d'água não podem produzir baixa umidade ou mudanças bruscas.

**Consulte a página 10**

## Módulo Chuveiro com Auto-Limpeza dos Sprays

O modelo Q-FOG CRH adiciona um módulo opcional de chuveiro para pulverização uniforme em toda a câmara, de acordo com muitas normas de testes automotivos. Bicos de pulverização com engate rápido, possuem um recurso inovador de auto-limpeza para evitar o entupimento precipitado, encontrado frequentemente em câmaras concorrentes.

**Consulte a página 11**



## Controle de Umidade Relativa

O modelo Q-FOG CRH possui preciso controle de umidade relativa do ar através do uso de um pré-condicionador de ar (veja à direita), para compatibilidade com a maioria das principais normas automotivas de corrosão cíclica. A maioria dos laboratórios com temperatura controlada podem ser ter esta inovação.

**Mais informações na página 11**



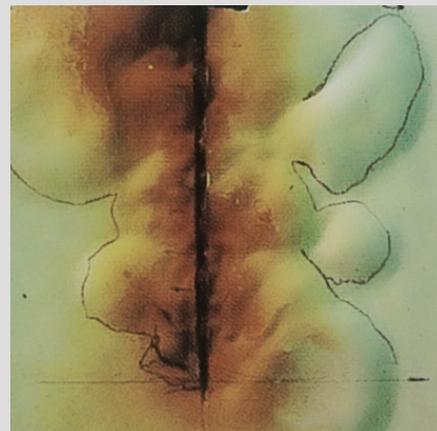
*As câmaras Q-FOG não são cheias de recursos desnecessários - apenas com o que você precisa.*

# Testes e Padrões de Corrosão

---

Testes cíclicos de corrosão expõe as amostras a uma série de diferentes ambientes num ciclo repetitivo. Testes simples podem consistir de repetições entre duas condições: névoa e seco. Procedimentos mais sofisticados (especialmente para testes automotivos) pedem ciclos multi-passo incorporando umidade em conjunto com névoa salina ou funções chuva e seca.

---



---

## “Prohesion” e Spray Convencional de Sal

Numerosos testes acelerados de corrosão podem ser realizados no modelo Q-FOG SSP, incluindo “Prohesion”, ASTM B117, ASTM G85, BS 3900 F4 e F9, DIN 50.021, ISO 9227, e GB/T 10125, só para citar alguns.

**Prohesion.** Este teste utiliza uma hora de névoa salina e uma hora de ciclo seco, com rápidas mudanças de temperatura, e uma solução corrosiva diferente para proporcionar um teste mais realista. Muitos pesquisadores têm encontrado neste teste, muita utilidade para revestimentos protetivos e de manutenção industrial.

**Salt Spray convencional.** Exposição contínua a pulverização de sal estão amplamente especificadas para testar componentes e revestimentos para resistência à corrosão. As aplicações incluem: acabamentos banhados e pintado, componentes aeroespaciais e militares, sistemas elétricos e eletrônicos.

A maioria destes testes são realizados com especificações particulares, tais como ASTM B117 (pulverização de sal) e BS 3900 F4. Estes testes são amplamente utilizados para testes de corrosão relativa. Eles são normalmente executados a uma temperatura elevada e não incorporam um ciclo seco. Eles necessitam de ar aquecido e umidificado para o pulverizador.

## Testes de corrosão cíclica

---

A limitação mais grave de testes, tais como ASTM B117 é que eles fornecem um ambiente contínuo sem mudanças nas condições. Em contraste a isso, os materiais expostos ao clima, experimentam mudanças cíclicas na umidade, temperatura, luz solar e concentração da solução corrosiva. Corrosão em um ambiente cíclico pode ser muito diferente da corrosão em um ambiente contínuo, em termos de ambas as reações químicas e o tipo de materiais que melhor resistirão à corrosão.

Como tal, muitos métodos de teste automotivo para corrosão, normalmente são utilizados para expor espécimes a um ciclo repetitivo de maresia, umidade elevada, baixa umidade, seco e condições ambientais. Estes métodos de ensaio foram originalmente desenvolvidos como um trabalho intensivo de procedimentos manuais. Métodos mais recentes de testes automotivos cíclicos, como o GMW 14872, incorporam as condições de umidade relativa controlada, o que muitas vezes é difícil de obter em condições de laboratório. Estes métodos de ensaio, por vezes, exigem um passo chuva/chuva com fluxo maior que a típica névoa salina fina. Muitas vezes, os tempos de rampa também são bem controlados.



## Testes de Corrosão Cíclica com Exposição UV

---

As câmaras de intemperismo acelerado QUV® e as câmaras Q-FOG de corrosão cíclica, tem suas vantagens independentes uma da outra. Mas, elas estão revolucionando os testes de corrosão, quando usadas juntas, particularmente para tintas protetivas e de manutenção industrial, como em pontes e outras aplicações de infra-estrutura.

A estabilidade, a luz ultra-violeta, de um revestimento pode ser um fator importante na sua resistência à corrosão. A pesquisa indica que um ciclo corrosivo alternado entre uma semana em uma câmara de intemperismo acelerado QUV e uma semana em uma câmara de corrosão cíclica pode dar resultados mais realistas do que qualquer pulverização convencional de sal, ou CCT ou CRH sozinhas. Veja ASTM D5894 para mais informações.



---

*Alternando uma exposição em QUV e testes Q-FOG de corrosão cíclica, pode melhorar a correlação para alguns materiais.*

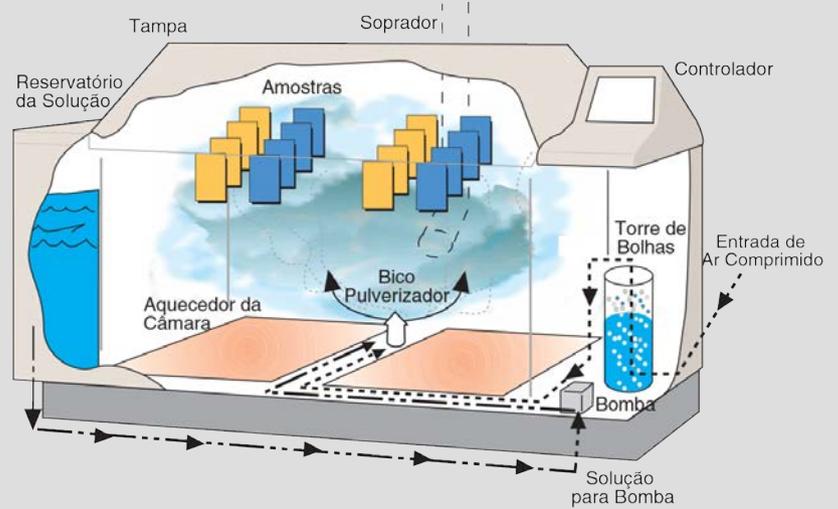
# Câmaras de Corrosão Cíclica

## Como Elas Funcionam

### Função Nevoeiro (Em todos os modelos)

Durante a função de Nevoeiro, a câmara de corrosão normalmente funciona como uma unidade convencional de spray de sal:

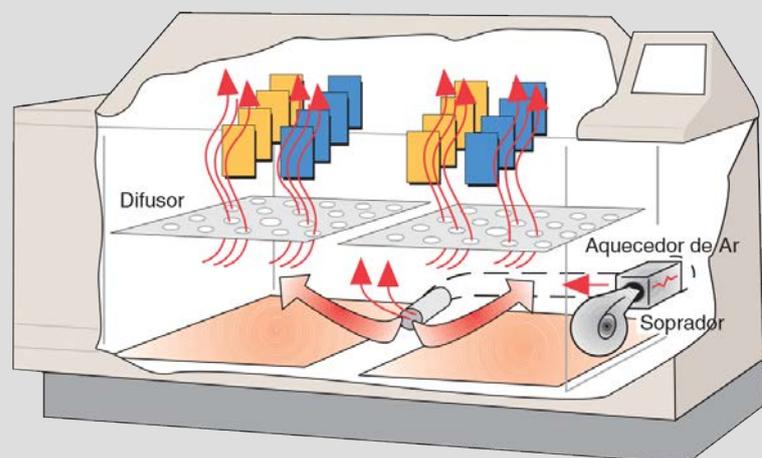
- A solução corrosiva é bombeada, do reservatório interno, para o bico pulverizador
- O ar comprimido é umidificado, no seu caminho para os bicos, através da sua passagem pela torre de bolhas
- Os bicos atomizam a solução e o ar em uma fina névoa corrosiva
- Aquecedores da câmara mantêm a temperatura programada do interior da câmara



### Função Dry-Off & Paradas (nos modelos SSP & CCT)

Durante a função Dry-Off, um ventilador de purga força o ar do laboratório, ao longo de um aquecedor de ar e por meio de difusores, passam através dos espécimes no interior da câmara. Isto cria uma condição de baixa humidade no interior da câmara, secando os espécimes. A temperatura da câmara é controlada pelos aquecedores da câmara e pelos aquecedores de ar.

Durante a função de Paradas (não mostrada) a temperatura da câmara é controlada somente pelos aquecedores da câmara.

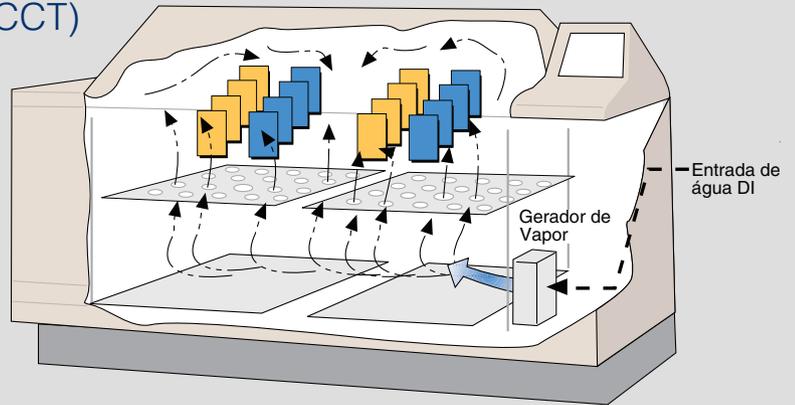


A câmara Q-FOG modelo CRH utiliza a função RH em vez das funções de Dry-Off & Paradas.

## Função Úmida (somente no modelo CCT)

Durante a função úmida, nos modelos CCT, a câmara é mantida entre 95-100% de umidade relativa, forçando-se vapor de água quente para o interior da câmara. Água deionizada é necessária para um funcionamento adequado. O aquecedor gerador de vapor mantém a temperatura programada da câmara.

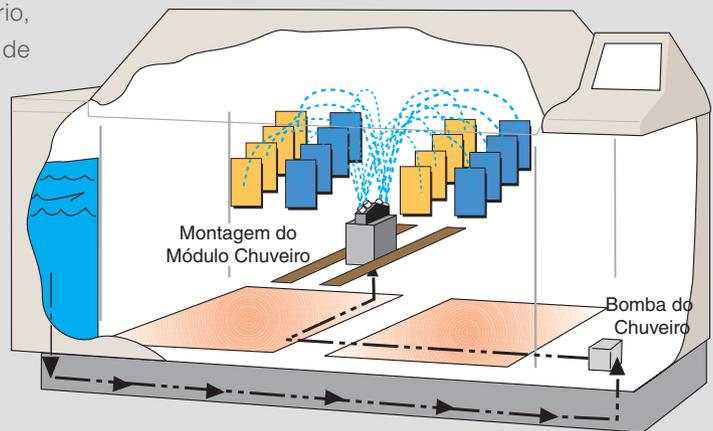
A câmara Q-FOG modelo CRH utiliza a função RH em vez da função de Umidade.



## Função Chuveiro (opcional somente no modelo CRH)

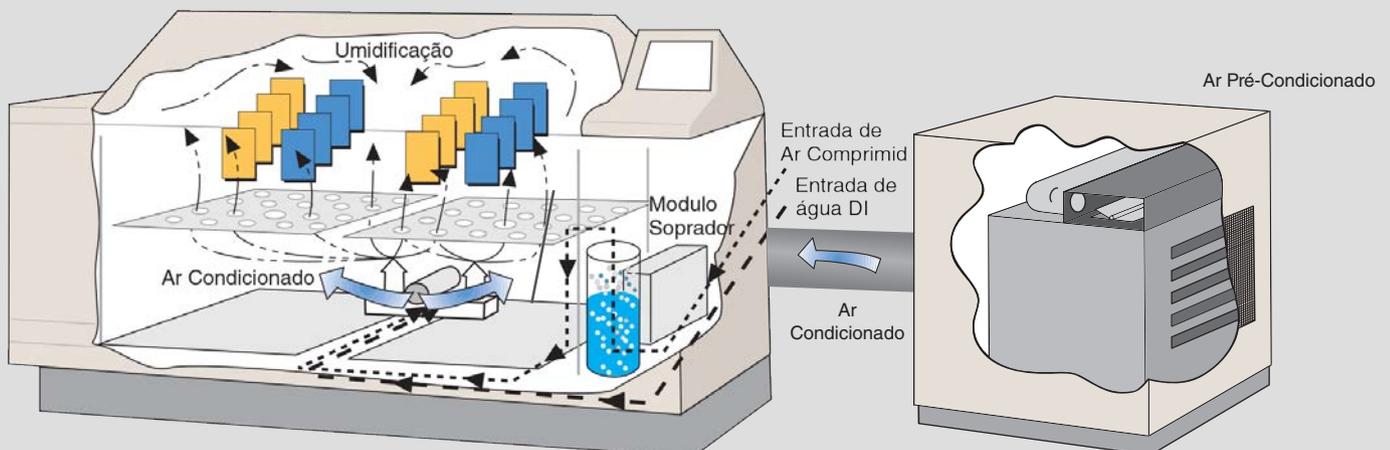
A função do chuveiro é usada para alguns testes automotivos específicos. Um volume de solução, ajustável pelo usuário, é uniformemente pulverizada sobre as amostras através de bicos especialmente posicionados:

- Os bicos são montados numa barra de pulverização, que pode ser facilmente removida quando se utiliza a função Nevoeiro
- As gotas da pulverização são muito grandes, o fluxo é muito mais elevado, e os tempos de chuveiro são mais curtos do que a solução atomizada da névoa na função Nevoeiro
- Os tempos de liga/desliga da função chuveiro podem ser diretamente programados para permitir um excelente controle das taxas de corrosão



## Função Umidade Relativa - RH (somente no modelo CRH)

Nos modelos CRH, a câmara pode criar uma rampa ou manter o valor da umidade relativa - RH e da temperatura através do uso do ar pré-condicionado, o módulo soprador e dos bicos de umidificação e atomização especiais. Água deionizada é necessária para um funcionamento adequado. Veja também o manual de instruções para obter informações sobre capacidades de RH/temperatura versus requisitos das condições do laboratório.



# Operação

As câmaras Q-FOG de corrosão cíclica são extremamente simples de operar. A montagem dos espécimes e suas avaliações são simplificadas pelas várias opções de suportes especialmente projetados. A programação é intuitiva. Todos os modelos são totalmente automatizados e podem operar continuamente, 24 horas por dia, 7 dias por semana.



## Montagem das Amostras

As câmaras Q-FOG tem tampa de fácil abertura e altura na linha da cintura para uma montagem mais conveniente das amostras.

Suportes tipo rack estão disponíveis para acomodar uma variedade de tamanhos de painéis planos de amostras. Eles são encaixados a um ângulo de 15 graus.

Hastes e ganchos permitem uma conveniente montagem suspensa de peças tridimensionais e outros pequenos corpos de prova de forma estranha.

Difusor de nível ou o rack em nível com grelhas podem acomodar peças muito grandes com até 544 kg de peso total.

## Programação

Concebido para ser funcional e fácil de usar, o controlador da Q-FOG pode ser programado em cinco idiomas escolhidos pelo usuário (Inglês, Francês, Espanhol, Italiano ou Alemão). Os usuários podem programar e armazenar até 10 testes na memória que possui uma característica de bateria de back-up.

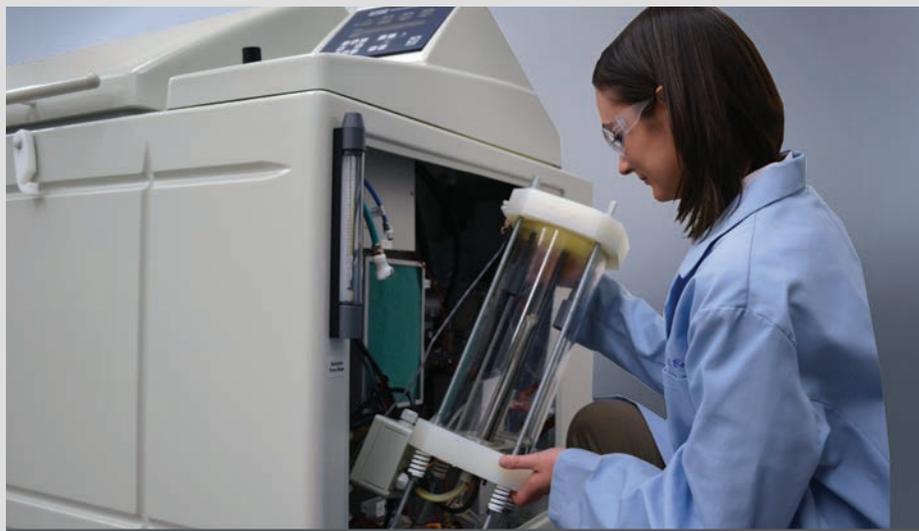
## Normas

As câmaras Q-FOG são compatíveis com a maioria dos principais padrões, incluindo "Prohesion", ASTM B117, GMW 14872, SAE J2334 e outras da Ford, ISO, GB, VW, Volvo, Chrysler, Renault, etc. Para a sua conveniência, diversas normas vêm pré-programadas de fábrica.



# Calibração e Manutenção

As câmaras Q-FOG são projetadas para serem extremamente de baixa manutenção e que quando necessário, possa ser feita pelo usuário. Elas são equipadas com uma série de sensores embutidos para monitorar e controlar o ambiente no interior da câmara. Calibrações periódicas e itens de manutenção preventiva são facilmente trocados através do seu design inteligente.



## Calibração

O sensor de temperatura da câmara Q-FOG (e o sensor de RH em modelos CRH) devem ser calibrados pelo usuário a cada seis meses para garantir resultados precisos e consistentes.

Calibrar os sensores de temperatura e de umidade relativa leva apenas alguns minutos. Exige ferramentas simples, um termômetro calibrado de referência e um recipiente isolado.



## Manutenção Preventiva

As câmaras Q-FOG estão equipadas com um temporizador de rotina de serviço. A cada 1000 horas de operação é exibido um conveniente lembrete: “Executar Rotina de Serviço”.

Durante esta rotina de manutenção preventiva, a torre de bolhas (usada para saturar o ar comprimido para atomização da solução salina) deve ser drenada e recarregada. Os filtros de ar e de água devem ser limpos neste momento. Também é recomendado limpar e lavar as paredes da câmara e do aquecedor.

Uma vez por ano, os filtros e os tubos da bomba peristáltica devem ser substituídos, o que leva apenas alguns minutos.

## Facilidade de manutenção

O acesso direto aos principais itens de manutenção ou reparo é possível pelo painel removível de acesso lateral. O layout e a posição de todos os componentes de uma câmara Q-FOG foram cuidadosamente projetados para permitir fácil acesso para inspeção e manutenção.

## Solução de problemas

As características do controlador Q-FOG inclui uma completa auto-diagnose, incluindo mensagens de alerta e desligamento automático de segurança.

Um manual do usuário, fácil de entender, permite maior resolução de problemas que ocorrem mais com usuários novatos.

# Acessórios e Opções

## Suportes de Amostras

### Racks de Painéis de Testes

Estão disponíveis suportes tipo prateleira para painel padrão de teste, capaz de acomodar amostras planas, como o substrato padrão Q-PANEL. Os racks podem suportar até 113 kg cada, e são encaixados a 15 graus da vertical. Os modelos Q-FOG de 600 litros podem acomodar até 160 amostras de tamanho 75 x 150 mm, através de 8 prateleiras. Os modelos 1100 litros podem armazenar até 240 amostras, usando 10 prateleiras.



### Kit Salino Inicial

Um conveniente kit de solução salina está disponível, contém uma quantidade pré-medida de NaCl certificado (530g), permitindo a compatibilidade com a norma ASTM B117. Basta acrescentar a quantidade recomendada de água para obter uma solução a 5%.



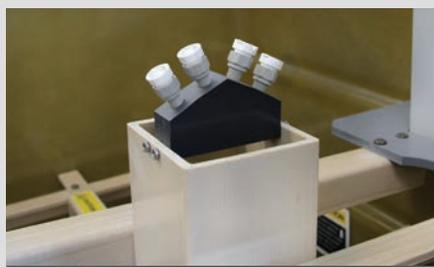
### Kit de Hastes e Ganchos

Um kit de haste com ganchos está disponível para pendurar pequenos espécimes tridimensionais ou com formas estranhas. Cada uma das hastes com 20mm de diâmetro pode suportar até 45 kg, sendo facilmente instalado. O kit contém 6 hastes para o modelo Q-FOG de 600 litros e 8 varas para a versão 1100 litros. Ganchos ou simples fios encapados podem ser usados para montar amostras.



### Módulo Chuveiro

Algumas normas da indústria automotiva (como por exemplo, a GMW 14872) não requer apenas uma fina névoa salina, mas um banho de solução salina uniforme. O modelo CRH Q-FOG apresenta um módulo de chuveiro padrão e bicos com anti-entupimento para uma total compatibilidade com estes métodos de ensaio.



### Montagem da grelha

Para objetos multidimensionais extremamente grandes ou pesados (tais como rodas de metal, peças de motor, etc), um montagem da grelha ou um rack difusor de nível podem ser usados. A construção robusta da câmara Q-FOG pode suportar uma carga total bem distribuída de até 544 kg, assegurando a compatibilidade com as mais pesadas peças automotivas e outros componentes.



### Controle Ajustável de RH

O controle totalmente ajustável de umidade relativa do ar é exigido por muitos padrões de testes automotivos cíclicos, tais como GMW 14872, SAE J2334 e outros. O modelo Q-FOG CRH utiliza um inovador ar pré-condicionado para realizar controle de RH precisa na maioria dos ambientes de laboratório.



# Resumo

● Padrão

◐ Opcional

Características	SSP	CCT	CRH
Dois tamanhos disponíveis (600 e 1100 litros )	●	●	●
Executa “Prohesion” e outros ciclos Nevoeiro/Dry-Off	●	●	●
Executa pulverização contínua e convencional de névoa salina	●	●	●
Executa testes automotivos cíclicos que requerem 95-100% de umidade relativa	–	●	●
Executa testes automotivos cíclicos que requerem controle variável de umidade relativa	–	–	●
Reservatório interno de solução salina (120 litros)	●	●	●
Aquecedores internos para mudanças rápidas de temperatura	●	●	●
Construção livre de corrosão com de fibra de vidro reforçada	●	●	●
Interface extremamente simples para facilitar a programação	●	●	●
Cinco idiomas selecionáveis pelo usuário (Inglês, Francês, Espanhol, Alemão ou Italiano)	●	●	●
Controlador com auto-diagnose, mensagens de erro e desligamento de segurança	●	●	●
Névoa salina via uma bomba peristáltica de velocidade variável	●	●	●
Dry-Off (temperatura controlada com ar forçado)	●	●	●
Orvalho (temperatura controlada sem ar forçado)	●	●	–
Janela de inspeção tipo escotilha & luz interna de serviço	–	●	●
Rampas de tempos programáveis	–	–	●
Módulo chuveiro com bicos de pulverização auto-limpantes	–	–	◐
Suporte tipo prateleira para painéis de teste, hastes com ganchos para suspender amostras e grades de montagem	◐	◐	◐

## Nossos Outros Produtos e Serviços



### **QUV**

Câmara de Intemperismo Acelerado



### **Q-SUN**

Câmaras de Teste com Xenon



### **Q-PANEL**

Substratos Padronizados para Testes



### **Q-LAB**

Testes de Exposição ao Ar livre



### **Q-TRAC**

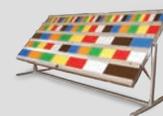
Testes com o Concentrador de Luz Solar



0859-01 & 0859-03

### **Q-LAB**

Laboratório de Ensaios Contratados



### **Q-RACK**

Estantes de Exposição ao Ar livre

# Nossa Rede Global

A Sede da Q-Lab está localizada em Westlake, Ohio USA, com instalações de vendas e distribuição localizadas na Inglaterra, Alemanha e China. As nossas instalações de laboratórios acreditados pela A2LA, estão localizados na Alemanha, Flórida e Arizona. Nós também mantemos campos de exposição natural nas instalações da Flórida, do Arizona e em Ohio. Damos suporte técnico e comercial aos nossos clientes através de vendedores diretos e distribuidores em mais de 60 países, em 6 continentes.



Q-Lab Corporation

[www.q-lab.com](http://www.q-lab.com)



#### **Q-Lab Headquarters**

Westlake, OH USA  
Tel: +1-440-835-8700  
[info@q-lab.com](mailto:info@q-lab.com)

#### **Q-Lab Europe, Ltd.**

Bolton, England  
Tel: +44-1204-861616  
[info.eu@q-lab.com](mailto:info.eu@q-lab.com)

#### **Q-Lab Deutschland GmbH**

Saarbrücken, Germany  
Tel: +49-681-857470  
[vertrieb@q-lab.com](mailto:vertrieb@q-lab.com)

#### **Q-Lab Florida**

Homestead, FL USA  
Tel: +1-305-245-5600  
[q-lab@q-lab.com](mailto:q-lab@q-lab.com)

#### **Q-Lab Arizona**

Buckeye, AZ USA  
Tel: +1-623-386-5140  
[q-lab@q-lab.com](mailto:q-lab@q-lab.com)

#### **Q-Lab China 中国代表处**

Shanghai, China 中国上海  
电话: +86-21-5879-7970  
[info.cn@q-lab.com](mailto:info.cn@q-lab.com)