

## A Inovação em Congelador de Mangueiras



Quem experimenta a agradável sensação de conforto ao viajar em um automóvel moderno, talvez nem desconfie das condições infernais que reinam em baixo do capô do motor. A temperatura pode variar desde a situação de partida a frio no inverno rigoroso de algum país nórdico até as altas temperaturas nas proximidades do bloco do motor. Algumas partes podem até mesmo entrar em contato com a água, lama e areia enquanto submetidos a grandes esforços mecânicos. Uma classe especial de componentes, as mangueiras flexíveis, usadas nos sistemas de direção hidráulica, freio e ar condicionado são projetadas para

suportar além das condições climáticas adversas grandes pressões internas. São itens de segurança máxima. Devem permanecer flexíveis e resistir a todas as intempéries por muitos anos. Não se admite uma ruptura de uma mangueira do freio ou da direção.

A Eaton—Aeroquip é um dos principais fabricantes mundiais de mangueira e conexões utilizados pela indústria automobilística e aeronáutica. De sua fábrica de Guaratinguetá saem grandes bobinas de mangueiras de alta pressão de diversos diâmetros reforçadas com fio traçado de material têxtil, aço inoxidável ou latão. A formulação da borracha sintética interna leva em conta as características do fluido e a necessidade de manter a flexibilidade em todas as condições operacionais. O fio traçado sobre a superfície externa é necessário para conferir resistência à mangueira para suportar as elevadas pressões internas.

Na produção de mangueiras com reforço traçado de metal é preciso “congelar” a mangueira para possibilitar o enrolamento dos fios tensionados sobre a superfície de borracha sem causar deformações que poderiam configurar riscos de ruptura. Cada uma das diversas linhas da Eaton incorpora um congelador de passagem operando a baixíssima temperatura de até  $-60^{\circ}\text{C}$  e localizado entre a bobina de mangueira de borracha sintética e a traçadeira. Os congeladores importados de diversas procedências apresentavam alguns problemas de manutenção e de tamanho.



Há pouco mais de um ano, alertada por um pedido de isenção de impostos de importação por inexistência de produção nacional recebido da Abimaq, a Mecalor se propôs a fornecer um congelador de mangueiras para a Eaton. O desafio era projetar um equipamento que não excedesse 2 metros de comprimento e fosse capaz de congelar a mangueira em trânsito pelo congelador em cerca de um a dois minutos. Para aumentar a confiabilidade e evitar o uso de um segundo compressor do ciclo de refrigeração em cascata que é utilizado por um dos fabricantes europeus decidimos limitar a temperatura operacional a  $-40^{\circ}\text{C}$ . Em compensação era fundamental manter toda a superfície da mangueira imersa em um fluxo de ar de altíssima turbulência. As aberturas de entrada e saída da mangueira são pontos de penetração de ar ambiente cuja umidade pode formar gelo no interior do congelador e reduzir o tempo de operação contínua. Era preciso pensar em um dispositivo que minimizasse o fluxo de ar para dentro do congelador sem obstruir a passagem da mangueira. Como é inevitável que depois de algum tempo ocorra a formação de gelo o projeto deveria incorporar um evaporador aletado com uma superfície de troca térmica superdimensionada e um sistema de degelo rápido e eficaz. A Engenharia da Mecalor analisou diversas opções construtivas e em meados de 2005 foi entregue o primeiro congelador, que atendeu plenamente as necessidades do processo. Um pouco mais tarde fornecemos o segundo congelador.



No final de 2005, a Mecalor visitou a Eaton para avaliar a situação dos equipamentos após diversos meses de funcionamento. Anotamos alguns pontos de melhoria e executamos um novo congelador com inovações que vão aumentar ainda mais a facilidade de manutenção e a durabilidade dos componentes. A gratificante recompensa e pelo trabalho bem feito foi a aquisição recente de mais três congeladores.

**A Mecalor aceitou o desafio e desenvolveu um novo conceito que superou as expectativas da Eaton**

# Uma carreira de dedicação e superação



O funcionário mais antigo da Mecalor, o engenheiro Valdir Antonio Hansen, 44 anos, nascido em São Paulo, completou 29 anos de trabalho. Hoje ele é Gerente de Engenharia e lidera uma equipe de mais de 20 engenheiros e projetistas responsáveis pelo projeto dos equipamentos.

O começo, porém foi difícil e exigiu muito esforço e determinação. Quando tinha 15 anos uma vizinha comentou que a Mecalor estava contratando um *office-boy*. Valdir recolheu a pipa, deixou os amigos e foi fazer a entrevista. Conversou com o encarregado do RH e conseguiu o seu primeiro emprego. Na época, Valdir fazia o curso Técnico de Eletricidade e tinha o sonho de trabalhar na produção. Determinado a seguir sua carreira de eletricitista pediu demissão após um ano e meio. Durante o cumprimento do aviso prévio surgiu uma oportunidade no setor de elétrica. Valdir rasgou o aviso e assumiu a nova função. Com 20 anos de idade ele já tinha alcançado a posição de encarregado.

Em 1985, foi convidado a trabalhar na Engenharia. Mesmo gostando do trabalho na fábrica, Valdir percebeu que ali estava a sua chance de começar uma nova carreira de engenheiro. Abraçou a oportunidade e passou a fazer os esquemas elétricos dos

equipamentos da Mecalor e continuava a supervisionar o setor de elétrica.

Valdir lembra que teve que superar muitas dificuldades para atingir seu objetivo de se formar engenheiro. Casado, com dois filhos, tendo ficado longe da sala de aula por vários anos aceitou o desafio oferecido pela Mecalor e se inscreveu no curso de engenharia. Após completar metade do curso

mais um obstáculo surgiu. Sua esposa adoeceu e veio a falecer. “Esse momento foi extremamente difícil, cheguei a pensar que

**“A satisfação de ver cada um daqueles equipamentos, que ajudamos a projetar e produzir, entregue e em funcionamento no cliente, soma-se a outra alegria: a de poder contribuir para o crescimento profissional dos mais novos”**

não conseguiria atingir meu sonho de me formar em engenharia. Assumi, eu mesmo, a educação de meus filhos e sobrava pouco tempo para estudar” conta Valdir. Entretanto, sua persistência foi maior e ele concluiu o curso em dezembro de 2002.

“Consigo, aqui na Mecalor, fazer o que eu gosto. As pessoas sempre foram amigas e me ajudaram a seguir em frente. O clima descontraído e o incentivo para estudar foram determinantes para mim”, lembra emocionado. Hoje, Valdir dedica, com prazer, parte de seu tempo para contribuir com o crescimento dos mais novos. Aliás, essa dedicação

é compartilhada pelos membros da Diretoria que vêm a formação de profissionais qualificados como forma de manter a empresa na liderança.

Valdir explica que não há limites na Mecalor. O funcionário tem toda a abertura para fazer o que gosta e é incentivado para isso. Basta que aproveite as oportunidades, como ele, para conseguir cargos mais altos. “Tenho muito orgulho de ter chegado até aqui. Por outro lado, tenho consciência que ainda preciso percorrer um longo caminho. Aprecio muito ver os equipamentos projetados pelo meu departamento em clientes importantes como Bosch, Volkswagen, GM, Fiat, entre outros e percebo que ainda posso contribuir muito com esses projetos”, completa. Este ano irá iniciar um curso de pós-graduação que irá ajudá-lo na coordenação dos trabalhos, agregando ainda mais conhecimentos a equipe.

“Ano que vêm vou completar 30 anos na Mecalor e pretendo comemorar muito. É tradição da Mecalor homenagear, na festa de fim de ano, aqueles que completam 10, 15, 20, 25, 30 anos de trabalho. Os homenageados recebem um diploma, um prêmio em dinheiro e são chamados ao palco. Pretendo até lá, acumular outros sucessos para contar”, finaliza.



## Mecalor tem sua história publicada no Jornal de Plásticos



O **Jornal de Plásticos**, veículo voltado ao mercado de plásticos, publicou em sua edição de Janeiro de 2006 uma matéria de página inteira sobre os 45 anos de história da Mecalor. A matéria conta toda trajetória da Mecalor, desde as dificuldades enfrentadas do início, até ela se tornar líder absoluta nos segmentos em que atua. Relata as conquistas, a transição de geração no comando e fala ainda, dos planos para o futuro.

Esta publicação foi uma ótima oportunidade de compartilhar a história da empresa com clientes, fornecedores e amigos, através de um veículo sério que garante a veracidade das informações. Nesta mesma edição, a Mecalor voltou a anunciar no Jornal de Plásticos, desta vez com um anúncio de página inteira.



## Mecalor realiza mais um curso sobre Sistemas de Água Gelada

Em novembro de 2005 a Mecalor realizou um treinamento sobre “Sistemas de Água Gelada: do dimensionamento a manutenção”

para 48 participantes, entre eles, engenheiros, gerentes e diretores, de 27 empresas que atuam em diferentes ramos da indústria. Esta iniciativa recebeu muitos elogios e, por isso, foi repetida em fevereiro de 2006.

Desta vez o treinamento foi ministrado na cidade de Criciúma – SC pelo Eng. Marco Aurélio Lopes, Coordenador de Projetos da Mecalor, e contou com a participação de 32 pessoas de 8 empresas diferentes. Um dos destaques deste evento foi a produtiva discussão

**Mecalor**  
CURSOS

de dúvidas técnicas levantadas pelos próprios participantes.

“Eventos deste tipo permitem que a Mecalor compartilhe todo o seu conhecimento técnico, reforçando a nossa relação com os clientes e parceiros”, diz János Szegő, diretor da Mecalor.



## Mecalor participa do 1º Seminário Técnico de Injeção em Goiânia

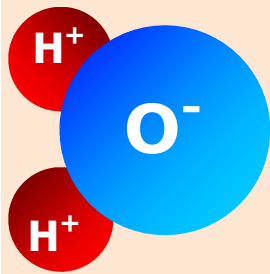
Com o patrocínio da Mecalor, do SIMPLAGO (Sindicato das Indústrias de Material Plástico no Estado de Goiás) e da Himaco, o SENAI, junto com a Polimérica e o SIMPLAGO, promoveu o 1º Seminário de Injeção Termoplástica em Goiânia nos dias 15 e 16 de março de 2006.

O encontro foi conduzido pelo palestrante Julio Harada que abordou temas como qualidade em peças injetadas, problemas de injeção, componentes e aplicações de resinas e reuniu cerca de 150 participantes de diversas empresas que atuam na área de desenvolvimento de produtos e transformação de plástico. A Mecalor estava representada no evento pelo Engº de Ricardo Finardi, representante da Mecalor na região.

Envie comentários e sugestões para [ludmilla.paniquar@mecalor.com.br](mailto:ludmilla.paniquar@mecalor.com.br)

# Tira Dúvida

## Purificação da água para Câmaras Climáticas



A água é uma substância amplamente encontrada em nosso planeta. Sua capacidade de dissolver um grande número de substâncias (por isto é também conhecida como “solvente universal”) impede que ela seja encontrada na natureza na forma pura. A água que temos à nossa disposição nas casas e ambientes de trabalho normalmente vem da rede pública ou de poços subterrâneos. Pode conter sólidos em suspensão (a argila e areia, etc.), matéria orgânica (algas, bactérias e microorganismos, etc.), gases dissolvidos (ar, CO<sub>2</sub>, cloro, etc) ou substâncias químicas dissolvidas (principalmente sais inorgânicos).

A qualidade da água é função de sua utilização. Evidentemente os padrões de pureza para a produção de remédios injetáveis são muito mais rigorosos do que para a água de irrigação de lavoura. Por este motivo o processo de purificação da água para uso em câmaras climáticas deve atender a normas específicas.

Para manter a umidade relativa desejada, as câmaras climáticas da Mecalor são equipadas com um gerador de vapor, conhecido como umidificador, que produz vapor d'água em um recipiente aquecido por uma resistência elétrica, tal como em uma chaleira. Dispositivos para a reposição automática da água, proteções para evitar a queima da resistência e um controlador eletrônico para a dosagem precisa de vapor, fazem parte do sistema.

Tipicamente, os clientes dispõem da água potável da rede pública ou de água bombeada de poços artesianos para a reposição do umidificador. A presença de sais dissolvidos e de cloro é muito comum. O **cloro** residual do processo de cloração, usado para eliminar microorganismos indesejáveis na água potável, é liberado ao se aquecer a água e pode criar condições para a corrosão até mesmo do aço inoxidável. Já os sais

de cálcio e de magnésio provocam a chamada **dureza** da água. É importante entender que apenas a água pura passa pelo processo de mudança de fase chamado de vaporização. As outras substâncias, que porventura estavam presentes na água de alimentação, permanecem dissolvidas na fase líquida, porém a sua concentração aumenta continuamente. Pode chegar o momento em que precipitam e se depositam nas superfícies formando incrustações de carbonato, sulfato e silicato de cálcio e magnésio e a névoa que acompanha o vapor (gotículas de líquido dispersas na fase gasosa) começa a carregar os sais para dentro da câmara climática. Quando este fenômeno ocorre pode acarretar danos irreversíveis em alguns componentes notadamente no sistema de umidificação, no sensor de temperatura e de umidade, e nas paredes internas da câmara.

Pelos motivos descritos a Mecalor recomenda o uso de **água desmineralizada**, ou seja, com baixo teor de sais dissolvidos. A água quimicamente pura tem como propriedade resistir à passagem da corrente elétrica. Por isto sua condutividade elétrica é de apenas 0,055 µS/cm (leia-se micro Siemens por centímetro). Quanto mais alta a concentração de sais dissolvidos maior será esta grandeza, que passa a ser uma indicação do grau de desmineralização. As câmaras climáticas da Mecalor devem operar com água desmineralizada tendo uma condutividade menor que 5,0 µS/cm. Por isto vêm equipadas com um **desmineralizador** contendo um cartucho de resinas trocadoras de íons em leito misto. Quanto maior o teor de sais dissolvidos na água de alimentação menor será o intervalo requerido entre as trocas do cartucho. O cartucho saturado deve ser enviado para ser regenerado pelo fabricante. Em algumas situações, notadamente quando a câmara opera com temperatura e umidade elevadas (por exemplo, na condição de 50°C e 90% de UR) e a água disponível tem alto teor de sais dissolvidos (por exemplo água de poços artesianos) pode ser necessário trocar o cartucho do desmineralizador a intervalos da ordem de semanas. O custo e transtorno associados justificam a instalação de

um outro equipamento para o pré-tratamento da água pelo processo de **osmose reversa**. Assim, a água que vai para o desmineralizador da câmara climática terá uma condutividade menor que 30 µS/cm e conseqüentemente o período entre duas trocas pode ser significativamente estendido.

Conforme mencionado anteriormente, por menor que seja o teor de sais na água de alimentação, eles permanecem do umidificador, não acompanham o vapor d'água gerado e podem gerar incrustações indesejáveis. Por este motivo é fundamental **purgar o sistema de umidificação** ao menos uma vez por mês seguindo as instruções específicas fornecidas com a câmara climática.

A nova linha 2006 de câmaras climáticas lançada em outubro de 2005 incorpora entre outras inovações um esquema de recuperação da água, que reduziu o consumo de água de reposição para cerca de 6 litros por semana. O recolhimento desta água e sua recondução para o sistema de umidificação resultaram em uma redução substancial na necessidade de reposição de água e a conseqüente diminuição dos problemas associados com a purificação da água. A periodicidade da purga também passou a ser semestral.

**Em resumo**, para garantir o bom funcionamento das câmaras climáticas da Mecalor é necessário repor a água do umidificador com água desmineralizada. Elas já vêm equipadas com um desmineralizador, porém é essencial executar algumas rotinas de manutenção preventiva e a água deve atender a certos requisitos:

- A pressão da linha de água de reposição deve estar entre 0,5 e 3 bar. Se necessário, instalar uma válvula redutora de pressão.
- Se a água estiver clorada recomenda-se instalar na linha um filtro de carvão ativado para 100 litros por hora.
- Se a água é proveniente de poço artesiano, instalar um purificador de osmose reversa para 10 litros por hora.
- Observar a sinalização luminosa do condutivímetro do desmineralizador e substituir o cartucho quando indicado.
- A cada mês (ou a cada seis meses nas câmaras climáticas Mecalor modelo 2006) executar a rotina de purga do sistema de desumidificação.