

**Danfoss do Brasil Ind. e
Com. Ltda.**

Rua Américo Vespúcio, 85 – Jardim Platina
06273-070 - Osasco - SP - Brasil
Tel: + 55 11 2135 - 5449
Fax: + 55 11 2135 - 5455

Homepage: www.danfoss.com.br

Osasco, 27 de novembro de 2017

Ao
Ministério de Minas e Energia
Esplanada dos Ministérios - Bloco U
Brasília/DF - CEP: 70.065-900

Att.:
Sr. Fernando Coelho Filho
Ministro de Estado de Minas e Energia
gabinete@mme.gov.br

Sr. Carlos Alexandre P. Pires - Presidente CGIEE
Comitê Gestor de Indicadores de Eficiência Energética - CGIEE
carlos.pires@mme.gov.br

Sr. George Alves Soares – Coordenador de EE
Coordenador de Eficiência Energética - DDE/SPE
george.soares@mme.gov.br

**Ref.: Consulta Pública 40 de 10/10/2016 - Número Processo: 48360.000626/2017-18
(Programa de Metas para Condicionadores de Ar)**

Prezados Senhores,

Vimos por meio deste documento dar nossa contribuição à consulta pública em questão, apoiando o governo brasileiro na implementação de políticas públicas que regulamentem e promovam a eficiência energética dos sistemas de AVAC-R (Aquecimento, Ventilação, Ar Condicionado e Refrigeração) no Brasil. Acreditamos que a demanda por sistemas de AVAC-R crescerá exponencialmente nos próximos anos e conseqüentemente pressionará todo o sistema elétrico nacional impactando os usuários de energia elétrica de forma indiscriminada, assim como impactando a competitividade da indústria, sendo este um tema de importância estratégica para o desenvolvimento de vários outros setores econômicos do país, muito além do setor de AVAC-R.

A Danfoss é uma empresa de origem Dinamarquesa nascida em 1933, em Nordborg, com presença em mais de 50 países e com 25.300 empregados. Nos organizamos em quatro grandes divisões: Power Solutions, Cooling, Drives e Heating. Desenvolvemos soluções de eficiência energética relacionadas à Infraestrutura, Energia, Cadeia Alimentar e Climatização. Estamos engajados com diferentes parceiros que atuam em prol de soluções que minimizem os efeitos das mudanças climáticas dentre eles: UNEP (United Nation Environment Programme), UNGC (United Nations Global Compact), SE4ALL (Sustainable Energy For All), Alliance to Save Energy and IEA (International Energy Agency) e outros.

Danfoss do Brasil Ind. e Com. Ltda.

Rua Américo Vespúcio, 85 – Jardim Platina
06273-070 - Osasco - SP - Brasil
Tel: + 55 11 2135 - 5449
Fax: + 55 11 2135 - 5455

Homepage: www.danfoss.com.br

No Brasil contamos com três parques fabris: Caxias do Sul – RS, Osasco – SP e Louveira – SP, que juntos somam aproximadamente 500 funcionários. Nossas soluções tecnológicas aumentam a eficiência energética em diferentes aplicações de AVAC-R e tipos de clientes, dentre eles os fabricantes de ar condicionado residencial e comercial, os supermercados, as fábricas de processamento alimentício, os shopping centers, os hospitais, e os fabricantes de sistemas de transporte refrigerados. Mantemos uma parceria estratégica que dura vários anos com as escolas do SENAI, onde atuamos nos centros de treinamento ao redor do país. Centros estes construídos também com nosso apoio e *expertise*. Ainda, cooperamos fortemente com a FATEC – SP onde participamos ativamente na construção do laboratório de práticas de AVAC-R.

No campo da promoção e participação em associações de classe, integramos de forma ativa a ABRAVA, o GBC – Green Building Council, a ABIMAQ e a ABINEE. Durante os últimos anos temos distribuído gratuitamente, em quantidades superiores a 3 (três) mil exemplares por semestre, nossa revista *Solutions Magazine*, que apresenta soluções para as diferentes aplicações de AVAC-R, já estamos na edição de número 35, ano 9. Ainda, temos contribuído para a discussão e disseminação de conhecimentos técnicos relacionados à eficiência energética em sistemas de AVAC-R através dos Workshops, chamados *Simposium*. Em novembro de 2016 realizamos a edição que tratou de soluções de eficiência energética para edifícios comerciais quando contamos com a presença de alguns dos maiores pensadores do país para o tema, assim como com representantes do Ministério de Minas e Energia, Eletrobrás e clientes finais entre outros.



Simposium Danfoss – Eficiência Energética em Edifícios Comerciais – Novembro 2016 – São Paulo

Na foto: Bruno Casagrande - USP, João Krause - Eletrobrás, Felipe Farias - GBC, George Soares - MME e Roberto Lamberts - UFSC

**Danfoss do Brasil Ind. e
Com. Ltda.**

Rua Américo Vespúcio, 85 – Jardim Platina
06273-070 - Osasco - SP - Brasil
Tel: + 55 11 2135 - 5449
Fax: + 55 11 2135 - 5455

Homepage: www.danfoss.com.br

APOIO AO GOVERNO PARA INICIATIVAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Durante os últimos anos vimos trabalhando e seguimos trabalhando em conjunto com a ABRAVA em questões relacionadas à eficiência energética para o setor de AVAC-R. Conseguimos alguns avanços até o momento porém, em nosso entendimento, nos falta muito por avançar e acreditamos que devemos nos posicionar e contribuir diretamente com o governo. Com este documento, endereçado diretamente, colocamo-nos à disposição para eventuais trabalhos em conjunto que possam suportar e apoiar as políticas públicas a serem implementadas com respeito a eficiência energética em sistemas de AVAC-R.

Recebemos a consulta pública em questão com uma grata surpresa, e para efeitos práticos percebemos que o governo está tomando a dianteira e as rédeas no processo de aprimoramento da eficiência energética do setor de AVAC-R, que por vezes não é liderada pela sociedade civil organizada, por encalhar nas discussões sobre políticas industriais e interesses econômicos específicos. Parabenizamos a equipe envolvida neste aprimoramento de eficiência energética assim como o papel de liderança do governo, em todo este processo. Parabéns!

AS SOLUÇÕES ESTÃO DISPONÍVEIS, TEMOS QUE IMPLEMENTÁ-LAS!

Possuímos diferentes tecnologias que aplicadas em sistemas de AVAC-R permitem o aumento significativo da eficiência energética e redução do consumo de energia. Não estamos falando de soluções impraticáveis do ponto de vista da viabilidade econômica e/ou produtiva, mas sim de soluções acessíveis e já adotadas em diferentes mercados e países no mundo. Abaixo listaremos alguns exemplos a serem considerados como possíveis soluções visando a obtenção dos novos índices de eficiência energética propostos na consulta pública ou mesmo para adoção de índices mais elevados, num futuro vindouro:

1 – Válvula de Expansão Termostática TR6 nos Estados Unidos:

Atualmente o mercado americano possui em operação mais de 15 milhões de válvulas de expansão termostáticas tipo TR6 da Danfoss. São quatorze anos de produção que demandaram um planejamento minucioso e uma colaboração impecável de diferentes atores. A Jornada começou em 2003 nos Estados Unidos quando o nível de eficiência energética sazonal SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) para sistemas de ar condicionado residencial era de nível 10. Isso significava que a maioria dos sistemas usavam “orifício fixo”, para expansão do fluido refrigerante, e somente os sistemas de alta eficiência usavam as válvulas de expansão termostática.

Após extensa pesquisa e desenvolvimento envolvendo também os clientes, a Danfoss começou a desenhar uma válvula de expansão termostática que atenderia às necessidades de alta eficiência do mercado: a TR6. A TR6 foi desenhada especificamente para o mercado de ar condicionado residencial e com planos de ser fabricada dentro dos estritos níveis de qualidade da Danfoss: soldada a laser, o que aumenta a vida útil em comparação aos métodos de soldas tipo plasma, reduzindo assim o stress do material; com válvula de retenção interna patentada e desenvolvida

**Danfoss do Brasil Ind. e
Com. Ltda.**

Rua Américo Vespúcio, 85 – Jardim Platina
06273-070 - Osasco - SP - Brasil
Tel: + 55 11 2135 - 5449
Fax: + 55 11 2135 - 5455

Homepage: www.danfoss.com.br

para eliminar a queda de pressão; e o preciso, e não-ajustável, parâmetro de superaquecimento regulado em fábrica, para garantir que o produto trabalhe de forma apropriada quando instalado.

Em 2004, o departamento de energia dos Estados Unidos anunciou um novo valor mínimo de SEER para sistemas de ar condicionado e bombas calor fabricados a partir de Janeiro de 2006. Ao invés do nível SEER 10, praticado desde 1992, o novo nível mínimo passou a ser SEER 13, aumentando a eficiência energética dos sistemas em 30%. Devido ao designer superior, a TR6 atendeu facilmente os novos requisitos.

Rapidamente, “orifícios-fixos” não seriam mais suficiente e a demanda pelas válvulas de expansão termostáticas aumentariam fortemente. Para lidar com o aumento antecipado da demanda, uma nova linha de produção automatizada foi instalada no parque fabril de Nordborg, na Dinamarca, e alguns anos depois, para estar próximo do mercado e da base de clientes nos Estados Unidos, a linha de produção da TR6 foi desmontada, embalada, e enviada a Monterrey, no México, onde foi remontada. A linha de montagem voltou a operar em começo de 2009 sem uma única ordem de cliente atrasada.

Durante seu ciclo de vida, a TR6 se desenvolveu para atender novas necessidades do Mercado. Em 2015 o nível mínimo de SEER se tornou assunto regional, com demandas mais estritas na região Sul e Oeste dos Estados Unidos, entretanto, a já tradicional válvula TR6 atende e supera as expectativas em todo o território. A Danfoss também expandiu a oferta de produtos para atender melhor aos contratistas usando a TR6, através de Kit Universal de Reposição. O Kit está disponível para R22 ou R410A e inclui múltiplos orifícios de válvula, oferecendo ao mercado de serviço a solução ideal para a substituição das válvulas no mercado.

A TR6 é um grande sucesso. Nasceu de uma solução para sistemas de ar condicionado de alta eficiência e agora é um produto padrão nos equipamentos. Entre 30% e 40% de todos os novos condicionadores de ar produzidos nos Estados Unidos usam a válvula TR6. Após uma década de seu lançamento, 15 milhões estão em operação em todo o país.



Figura1: Válvula de Expansão Termostática TR6 Danfoss

Danfoss do Brasil Ind. e Com. Ltda.

Rua Américo Vespúcio, 85 – Jardim Platina
06273-070 - Osasco - SP - Brasil
Tel: + 55 11 2135 - 5449
Fax: + 55 11 2135 - 5455

Homepage: www.danfoss.com.br

2 – Válvula de Expansão Termostática em expositores verticais e horizontais no Brasil:

Durante os últimos anos, na busca pela eficiência energética de seus produtos, diferentes fabricantes nacionais substituíram a aplicação dos “tubos capilares”, para a expansão do fluido refrigerante, pelas válvulas de expansão termostáticas. Como resultado conseguiram reduções da ordem de 11% a 15% no consumo de energia. Testes feitos também em laboratório seguindo padrões de grandes empresas, como a Coca-Cola, simulando situações reais, comprovaram os índices de redução.

Atualmente as válvulas de expansão termostáticas, no mercado de expositores verticais, mais conhecidos como *GDMs* (do Inglês, *Glass Door Merchandisers*), são aplicadas em equipamentos que trabalham em regime de baixas temperaturas, na ordem de -18°C (congelados e sorvetes). Isso porque a válvula de expansão termostática proporciona um melhor controle do sistema, especialmente nestas condições de operação.

Considerando o tamanho de mercado atual, na ordem de 600.000 expositores fabricados ao ano, os expositores com regime de trabalho em baixas temperaturas representam cerca de 10% do total, os demais, 90% do total, trabalham com regime de temperaturas positivas (cervejeiras, bebidas, etc...) onde infelizmente a utilização do “tubo capilar” segue sendo adotada como padrão. Vemos, neste caso, outra grande oportunidade em termos de eficiência energética caso as válvulas de expansão termostáticas fossem igualmente aplicadas.

	Série TD1	Série TZ	Série TUA	Série TUB	TCAE	TCBE	TR6	Série TGE	Série TE 5-55
Principais aplicações	Projetadas para aplicações de pequeno porte - Amplo faixa de temperaturas	Válvula padrão para múltiplas aplicações	Design compacto e leve - Com conexões bimetalicas em aço/cobre para soldagem típica	Design compacto e leve - Com conexões bimetalicas em aço/cobre para soldagem típica	Design compacto e leve - Com conexões bimetalicas em aço/cobre para soldagem típica	Design compacto e leve - Com conexões bimetalicas em aço/cobre para soldagem típica	Válvula de expansão termostática com válvula de retenção integrada	Com diafragma duplo para uma vista útil mais longa	Fornecido como programa de peças - elemento, orifício e corpo de válvula
Principais Características (Appl)	Fixo	Intercambível	Intercambível	Fixo	Intercambível	Fixo	Fixo	Fixo	Intercambível
Superaquecimento	Fixo/Ajustável	Ajustável	Ajustável	Ajustável	Ajustável	Ajustável	Ajustável	Ajustável	Ajustável
Equalização	Interno Externo	Interno Externo	Interno Externo	Interno Externo	Externo	Externo	Externo	Externo	Externo
R407C	TDZ 1 TDEZ 1	TZ 2 TEZ 2						TGEZ	TEZ
R134a	TDN 1 TDEN 1	TN 2 TEN 2						TGEN	TEN
R404A/RS07	TDS 1 TDES 1	TS 2 TES 2	TUA TUAE	TUB TUBE	TCAE	TCBE		TGES	TES
R410A							TR6	TGEL	
Pressão máxima de trabalho (PS)	34 bar	34 bar	34 bar (R410A-42,5 bar)	34 bar (R410A-42,5 bar)	34 bar (R410A-45,5 bar)	34 bar (R410A-45,5 bar)	45,5 bar	46 bar	28 bar
Capacidade para R407C	0,53 – 5,35 kW 0,15 – 1,52 TR	0,91 – 19,7 kW 0,26 – 5,61 TR	0,49 – 14,0 kW 0,14 – 3,99 TR	0,49 – 14,0 kW 0,14 – 3,99 TR	17,8 – 25,3 kW 5,07 – 7,18 TR	17,8 – 25,3 kW 5,07 – 7,18 TR	10,65 – 24,6 kW 3 – 7 TR	9,67 – 122,0 kW 2,75 – 34,7 TR	10,8 – 232,2 kW 3,1 – 66,3 TR
Temperatura (N)	-40 a 10°C	-40 a 10°C	-40 a 10°C	-40 a 10°C	-40 a 10°C	-40 a 10°C	-10 a 15°C	-40 a 10°C	-40 a 10°C
Temperatura (NL)	-	-40 a -5°C	-40 a -5°C	-40 a -5°C	-40 a -5°C	-40 a -5°C	-	-	-40 a -5°C
Temperatura (B)	-	-40 a -15°C	-40 a -15°C	-40 a -15°C	-40 a -15°C	-40 a -15°C	-	-	-40 a -15°C
Temperatura (K)	-25 a 10°C	-	-	-	-60 a -25°C	-60 a -25°C	-	-	-60 a -25°C
Temperatura (MAH)	-	-60 a -25°C	-60 a -25°C	-60 a -25°C	-	-	-	-25 a 10°C	-
Temperatura (AC)	-25 a 15°C	-	-	-	-	-	-	-30 a 15°C	-
Configuração do corpo da válvula	A S	A	S	S A	S	A S	S	S	A S
Conexões	Solda a cobre	porca SAE - Solda a cobre	Solda bimetal	Solda - bimetal	Solda bimetal	Solda bimetal	Solda a cobre - Porca - Versão rosqueada	Solda a cobre - Porca - MIO - ORFS	Solda a latão - Flange - Porca
Homologações	UL (bomente angular)	GOST	GOST	GOST	GOST	GOST	UL - GOST	UL - GOST	GOST
Elemento	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável
Corpo da válvula	Latão								
Bulbo e tubo capilar	Cobre	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável

Figura 2: Linha de Válvulas de Expansão Termostaticas Danfoss (de 0,49kW a 233kW)

Danfoss do Brasil Ind. e Com. Ltda.

Rua Américo Vespúcio, 85 – Jardim Platina
06273-070 - Osasco - SP - Brasil
Tel: + 55 11 2135 - 5449
Fax: + 55 11 2135 - 5455

Homepage: www.danfoss.com.br

3 – Trocadores de Calor *Microcanal* em Ar Condicionado no Brasil:

A aplicação de trocadores de calor a ar é amplamente utilizada no mercado de AVAC-R, porém a forma construtiva mais tradicional dos trocadores de calor é do tipo “tubo e aleta”. Durante os últimos anos, a aplicação de trocadores de calor denominados *Microcanal* vêm ganhando mercado e adeptos. O trocador de calor *Microcanal* possibilita a mesma troca térmica porém fazendo uso de uma área muito menor, o que reduz drasticamente a carga de fluido refrigerante, e finalmente resulta em economia de consumo elétrico superior a 10%.

O trocador de calor tipo *Microcanal* é amplamente usado em sistemas de ar condicionado automotivo, há mais de 3 (três) décadas, o que comprova sua real eficiência e consolidação de mercado. Uma das razões é a redução no uso de fluido refrigerante do sistema. São trocadores de calor construídos em alumínio de alta resistência que trazem com ele, além da redução do fluido refrigerante e a eficiência energética, a possibilidade de desenvolver equipamentos menores. Outro ponto positivo é a facilidade de limpeza, dado que em algumas aplicações o nível de sujeira é alto, demandando maior potência dos ventiladores que trabalham em conjunto com o trocadores de calor a ar, o *Microcanal* traz resultados ainda maiores quanto à eficiência energética.

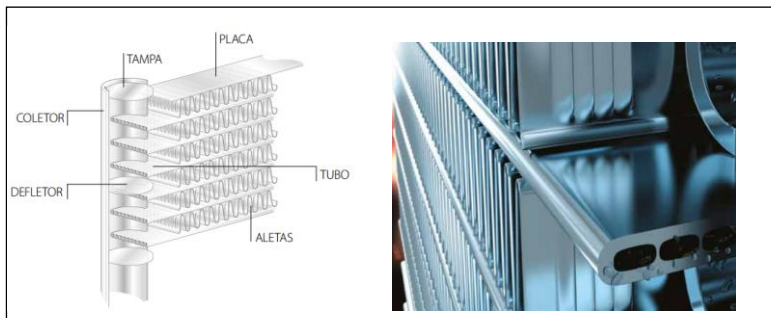


Figura 3 – Trocador Inovador Microcanal Danfoss

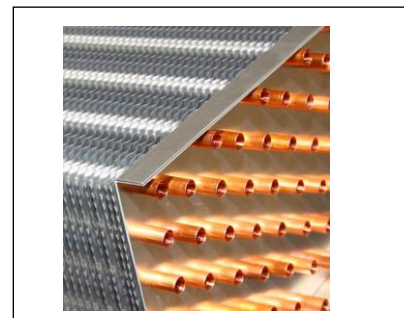


Figura 4 – Trocador Típico Tubo Aleta

A REALIDADE DOS COMPRESSORES DE VELOCIDADE VARIÁVEL E OS TESTES

Os compressores de velocidade variável, sejam em sistemas de ar condicionado residencial, ou em sistemas de ar condicionado de maiores capacidades, estão se tornando uma realidade, e sua aplicação vem crescendo exponencialmente no mercado nacional. A principal razão para adoção desta tecnologia é o perfil de carga térmica nas diferentes aplicações. Na realidade, o perfil de carga térmica real, durante a utilização, difere e muito da carga térmica total calculada, seja devido às diferentes estações climáticas ao longo do ano, ou mesmo pelas variações de ocupação que impactam a carga térmica. O resultado são longos períodos de cargas parciais, onde somente equipamentos de velocidade variável podem adequar-se à demanda, e com isso reduzir o consumo de energia, oferecendo exatamente a quantidade necessária em cada situação de carga térmica.

**Danfoss do Brasil Ind. e
Com. Ltda.**

Rua Américo Vespúcio, 85 – Jardim Platina
06273-070 - Osasco - SP - Brasil
Tel: + 55 11 2135 - 5449
Fax: + 55 11 2135 - 5455

Homepage: www.danfoss.com.br

A Danfoss possui uma linha completa de compressores do tipo *scroll* de velocidade variável, para ar condicionado e refrigeração, assim como uma linha completa de compressores tipo centrífugos de mancal magnético isento de óleo com variação de velocidade integrada, *Turbocor*. Ainda, produzimos e comercializamos uma linha completa de variadores de frequência para aplicação em motores elétricos, como por exemplo em: bombas, ventiladores, compressores de ar, esteiras transportadoras, compressores para refrigeração, elevadores entre outros.

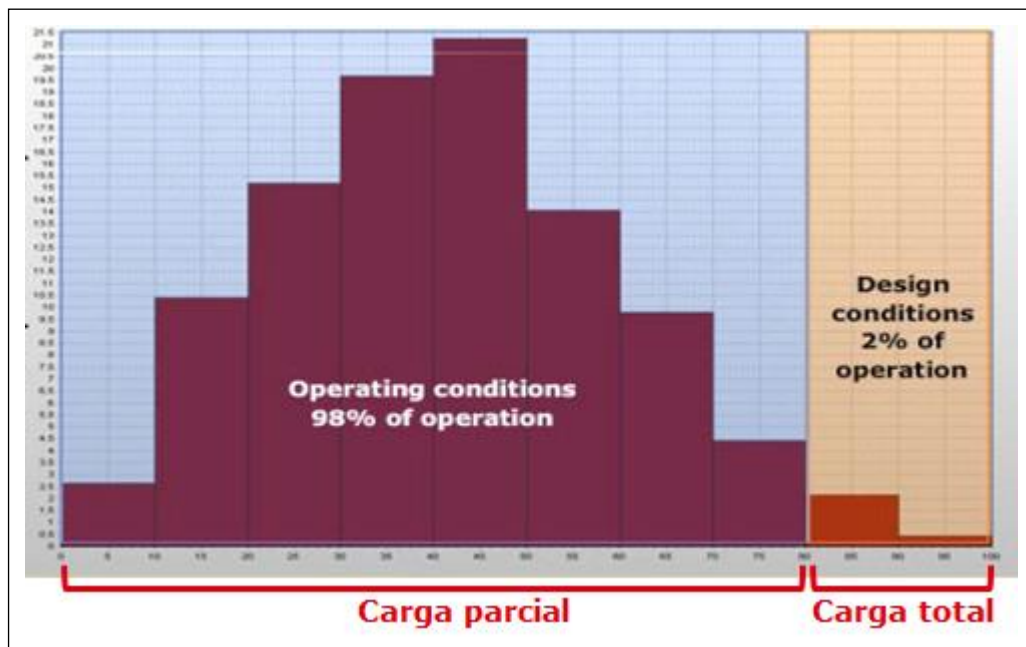


Figura 5 – Gráfico exemplificando que 98% do tempo o sistema trabalha com carga parcial

É muito importante que o Brasil adote uma sistemática de testes que leve em consideração as cargas parciais, de forma que os sistemas com compressores de velocidade variável, possam efetivamente ser medidos quanto à sua eficiência energética. Atualmente os testes nacionais não levam em conta a carga parcial, nem mesmo o benefício dos sistemas de velocidade variável.

Sugerimos também que os padrões de testes sigam padrões internacionais, amplamente utilizados e de conhecimento do setor de AVAC-R em todo o mundo, como por exemplo o *AHRI Testing and Rating Standard 210/240* (Performance Rating of Unitary Air-Conditioning & Air-Source Heat Pump Equipment). A utilização de padrões de testes aceitos globalmente aumentam a produtividade de todo o setor, e do país consequentemente. Ainda, acreditamos que resultados de testes, executados em laboratórios referenciados ao redor do mundo, possam ser considerados pelo governo brasileiro a fim de aumentar a produtividade do setor e reduzir os custos com testes locais repetitivos.

**Danfoss do Brasil Ind. e
Com. Ltda.**

Rua Américo Vespúcio, 85 – Jardim Platina
06273-070 - Osasco - SP - Brasil
Tel: + 55 11 2135 - 5449
Fax: + 55 11 2135 - 5455

Homepage: www.danfoss.com.br

A JORNADA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, OUTRAS APLICAÇÕES DE AVAC-R

Entendemos que além do mercado de ar condicionado residencial e comercial leve, assim como o de equipamentos eletrodomésticos, existem outras aplicações igualmente críticas com respeito à eficiência energética as quais deveríamos implementar níveis mínimos de eficiência, dentre elas poderíamos citar as centrais de água gelada (chillers e seus sistemas) aplicadas em grandes edifícios comerciais (escritórios, shopping centers, hospitais, aeroportos) e as unidades condensadoras de refrigeração comercial, aplicadas em câmaras frigoríficas de pequeno porte em estabelecimentos comerciais (padarias, fastfoods, supermercados, açougues, restaurantes, bares, hotéis etc...).

Aproveitamos também para mencionar que a Danfoss detém amplo conhecimento sobre sistemas de energia distrital, seja aquecimento ou resfriamento distrital, e vem trabalhando com diversos governos no desenvolvimento de políticas públicas para adoção da tecnologia de energia distrital. Dentre alguns casos podemos citar o recente trabalho desenvolvido pelo Chile em conjunto com a UNEP, assim como diferentes trabalhos desenvolvidos na China.

CONCLUSÃO

Finalmente, apoiamos o governo nas medidas de aumento dos índices mínimos de eficiência energética, propostos na consulta pública, e ainda, levando em conta todo o exposto neste documento, com respeito à tecnologia já disponível, incentivamos que os índices sejam elevados de forma planejada durante os próximos anos. A sinalização por parte do governo é de suma importância para o planejamento e engajamento do setor de AVAC-R.

Colocamos-nos à disposição para cooperar em quaisquer temas relacionados à eficiência energética em sistemas de AVAC-R. **SOMOS APOIADORES INCONDICIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS QUE FOMENTEM A REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA E DE EMISSÕES DE CO2.**

Renato Silveira Majarão
Diretor de Relações Governamentais
Danfoss do Brasil Ind. e Com. Ltda.