

Sumário

| | |
|--|-----------|
| Introdução | 11 |
| 1. Cobre – Características e benefícios | 13 |
| 2. Sistemas de refrigeração e climatização | 16 |
| Sistemas de refrigeração | 16 |
| Sistemas de climatização | 33 |
| 3. Tubos de cobre aplicados em refrigeração e climatização | 46 |
| Tipos de tubos de cobre | 46 |
| Características dos tubos de cobre | 51 |
| 4. Segurança operacional | 55 |
| Os perigos dos fluidos frigoríficos | 55 |
| Tanque de líquido | 57 |
| Cilindros de fluido refrigerante | 57 |
| Manuseio de tubos de cobre | 58 |
| Limites de segurança para pressão em tubos de cobre e vasos de pressão | 58 |
| Normas técnicas para tubos de cobre e vasos de pressão | 63 |
| 5. Fluidos refrigerantes | 65 |
| Tipos de fluidos refrigerantes | 65 |
| Propriedades físico-químicas do fluido refrigerante | 70 |
| Relação entre pressão e temperatura dos fluidos | 71 |
| Classificação por nível de toxicidade e inflamabilidade | 73 |
| Descarte correto do fluido refrigerante e lubrificante | 75 |
| Procedimentos para limpeza do sistema frigorífico | 75 |
| Programa Brasileiro de Eliminação de HCFCs (PBH) | 77 |
| Recomendações sobre substituição de fluidos frigoríficos (RENABRAVA) | 78 |
| 6. Procedimentos de manuseio de tubos de cobre aplicados para refrigeração e climatização | 80 |
| Procedimentos para corte | 80 |
| Procedimentos para escareamento | 84 |
| Procedimentos para expansão dos tubos | 87 |

| | |
|--|------------|
| Procedimentos para flangeamento | 92 |
| Procedimentos para confecção de curvas | 99 |
| 7. Processo de brasagem em tubos de cobre | 105 |
| Metais de adição | 107 |
| Preparação do tubo | 110 |
| Equipamentos aplicados na brasagem | 113 |
| Regulagem do maçarico oxiacetilênico | 117 |
| Brasagem com aplicação de nitrogênio | 137 |
| Conexões | 139 |
| 8. Boas práticas em sistemas de refrigeração e climatização | 142 |
| Técnicas de instalação | 142 |
| Técnicas de manutenção | 158 |
| Referências | 163 |
| Sobre o autor | 167 |
| Sobre a ABRAVA | 169 |
| Sobre o Procobre | 171 |