



GUIAS DE REGULAMENTO MODELO

SETEMBRO 2019

SISTEMAS DE AR CONDICIONADO ECOLÓGICOS E ENERGETICAMENTE EFICIENTES



Agradecimentos

Os autores principais, Brian Holuj, da Iniciativa United for Efficiency do PNUMA, Won Young Park e Nihar Shah, do Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), e Noah Horowitz e Alex Hillbrand, do Conselho de Defesa dos Recursos Naturais, gostariam de agradecer às seguintes pessoas por suas valiosas contribuições como revisores:

Rashid Ali Abdallah African Energy Commission
Atef Marzouk African Union Commission - Energy Division
Fatih Demiray Arçelik A.Ş.
Marcello Padilla Chile Ministry of Energy
Li Pengcheng China National Institute of Standardization
Marie Baton CLASP
Naomi Wagura CLASP
Hilde Dhont Daikin Europe
Philipp Munzinger GIZ
Miriam Frisch GIZ
Fred Ishugah East African Centre of Excellence for Renewable Energy and Efficiency
Michael Kiza East African Centre of Excellence for Renewable Energy and Efficiency
Charles Diarra ECOWAS Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency
Viktor Sundberg Electrolux
S.P. Garnaik Energy Efficiency Services Limited
Han Wei Energy Foundation China
Antoine Durand Fraunhofer ISI
Nora Steurer Global Alliance for Buildings and Construction
Miquel Pitarch HEAT
Bassam Elassaad Independent Consultant
Anett Matbadal Independent Consultant
James Wolf Independent Consultant
Frank Gao International Copper Association
Hal Stillman International Copper Association
Kerry Song International Copper Association
Kevin Lane International Energy Agency
John Dulac International Energy Agency
Chiara Delmastro International Energy Agency
Sommaï Phon-Amnuaisuk International Institute for Energy Conservation
Didier Coulomb International Institute of Refrigeration
Norio Takahashi Johnson Controls - Hitachi Air Conditioning
Gabrielle Dreyfus Kigali Cooling Efficiency Program
Dae Hoon Kim Korea Refrigeration & Air Conditioning Assessment Center
Hee Jeong Kang Korea Refrigeration & Air Conditioning Assessment Center
Jinho Yoo Korea Refrigeration & Air Conditioning Assessment Center
Jun Young Choi Korea Testing Laboratory
Virginie Letschert, LBNL
Bum Young Kim LG Electronics
Tony Hong LG Electronics
Juan Rosales Mabe
Takashi Okazaki Mitsubishi Electric US
Fabio García Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)
Jaime Guillén Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)
Asad Mahmood Pakistan National Energy Efficiency & Conservation Authority
Sara Ibrahim Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency
Maged Mahmoud Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency
Kudakwashe Ndhlukula SADC Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency
Hong Seok Jun Samsung Electronics
Hyun Seok Jung Samsung Electronics
Li Jiong Sanhua Holding Group
Lin-Jie Huang Sanhua Holding Group
Ousmane Sy Senegalese Association of Engineers and Refrigeration Technicians
Stephen Cowperthwaite UK Department for Environment, Food and Rural Affairs
Helena Rey De Assis UNEP Sustainable Tourism
Madeleine Edl UNEP U4E
Marco Duran UNEP U4E
Patrick Blake UNEP U4E
Paul Kellett UNEP U4E
Souhir Hammami UNEP U4E
Eric Antwi-Agyei UNEP U4E ECOWAS Refrigerators and ACs Initiative
Morris Kayitare UNEP U4E Rwanda Cooling Initiative
Paul Waide Waide Strategic Efficiency
Marco Spuri Whirlpool
Ashok Sarkar World Bank Group
Omar Abdelaziz Zewail City of Science and Technology
Gabriela Prata Dias Copenhagen Center for Energy Efficiency

Prefácio

Os Guias de Regulamento Modelo são um complemento ao Guia de Políticas para Sistemas de Ar Condicionado da United for Efficiency (U4E), “Acelerando a Adoção Global de Sistemas de ar condicionado Ecológicos e Energeticamente Eficientes”¹. Este guia oferece orientações voluntárias para governos de economias emergentes e em desenvolvimento que estão a considerar uma estrutura regulatória ou legislativa que exige que novos aparelhos de refrigeração sejam energeticamente eficientes e usem fluidos refrigerantes com menor potencial de aquecimento global (Global Warming Potential - GWP) do que os refrigerantes tradicionais, além de proibir a importação de produtos usados. Abrange produtos comumente usados em aplicações residenciais e semi-comerciais. O documento anexo “Informação de Suporte”, inclui os fundamentos e metodologias subjacentes

Hoje, menos de 10% da população em economias emergentes e em desenvolvimento possuem sistemas de ar condicionado. À medida que as economias e a população crescem, espera-se que a energia usada para a refrigeração de espaços triplique até 2050 e que o mercado potencial nas economias em desenvolvimento e emergentes suba de 900 milhões em 2019 para 1,5 bilhão de unidades em 2030². A refrigeração de espaços, aparelhos e outras cargas elétricas são os usos finais de energia que mais crescem nos edifícios³. A refrigeração de espaços é fundamental para a saúde dos ocupantes, produtividade de estudantes e funcionários, processos de fabricação, centros de dados e centros de pesquisa. A chave é expandir o acesso à refrigeração e mitigar os impactos ambientais e de utilização de energia.

Melhorar a eficiência energética pode ter um grande impacto no custo de possuir e operar esses dispositivos. Os níveis mínimos de desempenho energético de produtos (Minimum Energy Performance Standards - MEPS) e a etiqueta energética, se bem projetados e implementados, permitem fazer a transição dos mercados para produtos mais eficientes de forma rápida e eficaz. Enquanto vários países já possuem MEPS e/ou etiquetas, em muitos locais estes estão desatualizados ou não exigem sua aplicação. O uso inadequado de MEPS e etiquetas deixam os países vulneráveis, pois permitem a venda nos seus mercados de produtos obsoletos que não podem ser vendidos em outros lugares do mundo. Espera-se que os novos MEPS e etiquetas que deverão entrar em vigor em 2022 na China tenham impactos significativos no custo e na disponibilidade global de sistemas de ar condicionado eficientes, dada a dimensão dos mercados domésticos e de exportação deste país.

¹ O Guia de Políticas está disponível em <https://united4efficiency.org/resources/accelerating-global-adoption-energy-efficient-refrigerators>

² Policy Guide página 29

³ Relatório Global de Status da Aliança Global para Edifícios e Construções 2018, página 13, disponível em <https://globalabc.org/uploads/media/default/0001/01/f64f6de67d55037cd9984cc29308f3609829797a.pdf>

Os sistemas típicos de ar condicionado requerem eletricidade e um fluido refrigerante para operar. Quando a eletricidade provém de centrais que funcionam à base de combustíveis fósseis - o que é o caso de cerca de 75% da eletricidade gerada em países não pertencentes à OCDE – existem consequências significativas nos níveis de emissão de gases com efeito estufa e poluição do ar. Muitos fluidos refrigerantes têm um potencial de aquecimento global mais de 1.000 vezes superior a uma molécula equivalente de dióxido de carbono. Contudo, existem tecnologias disponíveis que permitem melhorar a eficiência energética destes equipamentos através da utilização de fluidos refrigerantes com menor potencial de aquecimento global.

De acordo com a Emenda Kigali ao Protocolo de Montreal, os países estão obrigados a reduzir gradualmente a utilização de os hidrofluorcarbonetos (HFCs) em mais de 80% nos próximos 30 anos. Os benefícios climáticos são significativos, pois melhoram a eficiência energética e reduzem a utilização dos HFCs. A U4E coorganizou uma série de ações de capacitação “Twinning” em soluções de refrigeração sustentável para altos funcionários com responsabilidade na temática da energia e do meio ambiente em quase 130 países em 2018 e em 2019. Muitos participantes expressaram preocupação sobre a definição de políticas desconexas que abordam apenas a eficiência ou apenas fluidos refrigerantes e solicitaram orientações sobre MEPS e etiquetas que abordassem os dois tópicos.

A U4E consultou dezenas de especialistas de vários setores e regiões para avaliar as melhores práticas e os novos desenvolvimentos tecnológicos. O objetivo tem sido equilibrar os níveis ambiciosos de eficiência energética com o tipo de fluido refrigerante, e simultaneamente limitar os impactos adversos nos custos iniciais e na disponibilidade dos produtos. É necessário desenvolver avaliações adicionais (tal como, avaliações de mercado e análises de impacto nos consumidores, fabricantes e geradores e distribuidoras de energia elétrica) antes de seguir as orientações deste guia. O conteúdo foi desenvolvido assumindo que os países interessados adotariam as recomendações aproximadamente até 2023, contudo o momento e o texto devem ser ajustados para quando e como for mais adequado. Embora as normas normalmente utilizadas sejam referenciadas, os países podem estar familiarizados com outras normas que funcionam bem no seu contexto específico.

Cada país tem características únicas. Este guia pretende ser um ponto de partida para o desenvolvimento de políticas regulatórias, em vez de um modelo final a ser adotado. Os processos regulatórios devem ser realizados de forma transparente e com tempo suficiente para lidar com as circunstâncias locais (por exemplo, disponibilidade e preços de produtos, níveis de renda, tarifas de serviços públicos etc.). Este processo é normalmente liderado pelo ministério com a tutela da área da energia, com o apoio dos organismos nacionais de normalização e conduzido em consulta com especialistas dos setores público e privado e da sociedade civil⁴. A Unidade Nacional de Ozônio (geralmente pertencente ao ministério com a tutela do meio ambiente) deve estar intimamente envolvida nesse processo.

⁴ Veja a figura 2.9 na página 60 do Relatório sobre questões relacionadas à eficiência energética durante a redução gradual de HFCs para obter uma visão geral de um processo regulatório típico, disponível em http://conf.montreal-protocol.org/meeting/mop/mop30/presession/Background-Documents/TEAP_DecisionXXIX-10_Task_Force_EE_September2018.pdf

Os países comprometidos com a transformação do mercado e preparados para investir na avaliação do mercado, nas análises de impacto, nas consultas às partes interessadas, na monitorização, verificação e conformidade, conscientização e outros, devem considerar a implementação de MEPS e etiquetas obrigatórios. Os países vizinhos também devem se alinhar, sempre que possível, para reduzir a complexidade e os custos de conformidade dos fabricantes e minimizar barreiras no trabalho de supervisão e fiscalização por parte dos funcionários. Abordagens consistentes entre países ajudam a gerar economias de escala para produtos eficientes, que economizam na fatura de energia elétrica, reduzem a poluição do ar, mitigam as emissões de gases com efeito estufa e permitem maior estabilidade⁵ da rede elétrica. A U4E pretende que este guia seja útil no apoio à utilização dos benefícios da eficiência energética e dos sistemas de ar condicionado ambientalmente amigáveis.

Declaração de Exoneração de Responsabilidade

As designações empregues e a apresentação do material nesta publicação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente sobre o estatuto legal de qualquer país, território, cidade ou área e suas autoridades, ou sobre delimitação das suas fronteiras ou limites. Além disso, as opiniões expressas não representam necessariamente a decisão ou a política declarada do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, nem a citação de nomes comerciais ou processos comerciais constitui recomendação.

As informações contidas nesta publicação podem estar sujeitas a alterações sem aviso prévio. Embora os autores tenham tentado garantir que as informações tenham sido obtidas de fontes confiáveis, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente não se responsabiliza por erros ou omissões ou pelos resultados obtidos com o uso dessas informações. Todas as informações são fornecidas em estado de “confiança”, sem garantia de completude, precisão, atualização dos resultados obtidos com o uso dessas informações, e sem garantia de qualquer tipo, expressa ou implícita, incluindo, mas não se limitando, a garantias de desempenho, comercialização e adequação a uma finalidade específica.

Em nenhum caso o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, suas subsidiárias, colaboradores ou parceiros, agentes ou seus respectivos funcionários terão qualquer responsabilidade por qualquer ato e conduta relacionados às informações aqui fornecidas. Este aviso aplica-se a qualquer dano ou responsabilidade e, em nenhum caso, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente será responsável por quaisquer danos indiretos, consequenciais, exemplares, incidentais ou punitivos, incluindo lucros cessantes, mesmo que tenhamos sido avisados da possibilidade de tais danos.

⁵ Para obter uma ideia aproximada dos impactos no consumo de eletricidade e nos gases com efeito estufa pela adoção do Guia de Regulamento Modelo, consulte as Avaliações de economia de país feita pela U4E, disponível em <https://united4efficiency.org/countries/country-assessments>

Para mais informações, entre em contato:

Programa das Nações Unidas para o Meio
Ambiente – Iniciativa United for Efficiency
Economy Division
Energy, Climate, and Technology Branch
1 Rue Miollis, Building VII
75015, Paris
FRANCE
Tel: +33 (0)1 44 37 14 50
Fax: +33 (0)1 44 37 14 74
E-mail: u4e@un.org
<http://united4efficiency.org/>

Sumário

Agradecimentos	i
Prefácio	ii
Declaração de Exoneração de Responsabilidade	iv
Artigo 1. Âmbito de Aplicação dos Produtos Cobertos	1
1.1 Âmbito	1
1.2 Exceções	1
Artigo 2. Termos e Definições	1
Artigo 3. Requisitos	5
3.1 Métodos de Ensaio e Cálculo do Consumo de Energia	6
3.2 Eficiência Energética	8
3.3 Desempenho Funcional	10
3.4 Fluido Refrigerante	10
3.5 Informação sobre o Produto	11
Artigo 4. Entrada em Vigor	11
Artigo 5. Declaração de Conformidade	11
Artigo 6. Vigilância do Mercado	12
Artigo 7. Revisão	12
Anexo 1. Requisitos Mínimos de Desempenho	13
Anexo 2. Requisitos para os Níveis de Eficiência Energética	15
Anexo 3. Grupos Climáticos e Países	21
Anexo 4. Frequências Horárias de Temperatura Exterior	23

Lista de Tabelas

Tabela 1: Grupos climáticos.....	5
Tabela 2: Condições para a classificação da capacidade de refrigeração	6
Tabela 3: Condições para a classificação da capacidade de aquecimento.....	6
Tabela 4: Normas de referência para métodos de ensaio e cálculos de eficiência energética	7
Tabela 5: Requisitos mínimos de referência para CSPF	8
Tabela 6: Requisitos mínimos de referência para APF	9
Tabela 7: Requisitos mínimos adicionais para COP de bombas de calor a -15°C	9
Tabela 8: Requisitos mínimos de EER para aparelhos de ar condicionado portáteis	9
Tabela 9: Requisitos mínimos para EER e COP de bombas de calor portáteis	10
Tabela 10: Requisitos para as características do fluido refrigerante (os números indicados são limites superiores).....	10
Tabela 11: Requisitos mínimos para condicionado de ar no CSPF por grupo climático secundário.....	13
Tabela 12: Requisitos mínimos para bombas de calor reversíveis em APF por clima secundário.....	14
Tabela 13: Requisitos de etiquetagem para sistemas de ar condicionado em países do grupo 1	15
Tabela 14: Requisitos de etiquetagem para sistemas de ar condicionado em países do grupo 2	16
Tabela 15: Requisitos de etiquetagem para sistemas de ar condicionado em países do grupo 3	17
Tabela 16: Requisitos de etiquetagem para bombas de calor reversíveis em países do grupo 1	18
Tabela 17: Requisitos de etiquetagem para bombas de calor reversíveis em países do grupo 2	19
Tabela 18: Requisitos de etiquetagem para bombas de calor reversíveis em países do grupo 3	20
Tabela 19: Países por Grupo Climático.....	21
Tabela 20: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular CSPF em países do Grupo 1	23
Tabela 21: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular CSPF em países do Grupo 2	24
Tabela 22: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular CSPF em países do Grupo 3	25
Tabela 23: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular HSPF em países do Grupo 1	26
Tabela 24: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular HSPF em países do Grupo 2.....	27
Tabela 25: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular HSPF em países do Grupo 3.....	28

Siglas

APF	Fator Anual de Desempenho
ASEAN	Associação de Nações do Sudeste Asiático
ANSI	Instituto Nacional Americano de Normas
ASHRAE	Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar-Condicionado
CAR	Relatório de Avaliação da Conformidade
CSEC	Consumo de Energia Sazonal de Resfriamento
CSPF	Fator de Desempenho Sazonal de Resfriamento
CSTL	Carga Total Sazonal de Resfriamento
COP	Coeficiente de Desempenho
GWP	Potencial de Aquecimento Global
HSEC	Consumo de Energia Sazonal de Aquecimento
HSPF	Fator de Desempenho Sazonal de Aquecimento
HSTL	Carga Total Sazonal de Aquecimento
IEC	Comissão Eletrotécnica Internacional
ISO	Organização Internacional de Normalização
RT	Tonelada de Refrigeração
TDB	A ser determinado
ODP	Potencial de Destruição do Ozônio (ou PDO em português)

Artigo 1. Âmbito de Aplicação dos Produtos Cobertos

1.1 Âmbito

Este regulamento aplica-se a todos os sistemas de Ar Condicionado elétricos, monofásicos, novos sem canalização, do tipo split, compactos (e.g. janela), bombas de calor reversíveis ar-ar, e sistemas de ar condicionado portáteis, com uma capacidade de refrigeração nominal igual ou inferior a 16 quilowatt (kW), colocados no mercado para qualquer aplicação.

1.2 Exceções

Sistemas de ar condicionado e bombas de calor com uma potência de refrigeração nominal superior a 16 kW, sistemas de ar condicionado refrigerados a água, bombas de calor operadas com água, sistemas de ar condicionado do tipo multi-split, bombas de calor ar-ar do tipo multi-split e equipamentos com dutos, estão isentos deste regulamento.

Artigo 2. Termos e Definições

As definições dos termos relevantes neste documento estão listadas abaixo. A menos que especificado de outra forma, essas definições são harmonizadas com as definições da ISO 16358: 2013 "Sistemas de ar condicionado refrigerados a ar e bombas de calor ar-ar - Métodos de ensaio e cálculo de fatores de desempenho sazonais (Parte 1, 2 e 3)", ISO 5151: 2017 "Sistemas de ar condicionado e bombas de calor sem condutas - Ensaio e classificação para desempenho", ISO 18326: 2018 "Sistemas de ar condicionado portáteis sem condutas, refrigerados por ar, e bombas de calor ar-ar com uma única conduta de exaustão - Ensaio e classificação de desempenho" e a Norma ANSI/ASHRAE 169-2013 "Dados climáticos para normas de desenho de edifícios" para definições de zonas climáticas.

Bomba de calor portátil de conduta única

Conjunto ou conjuntos compactos projetados principalmente para fornecimento de ar condicionado a um determinado espaço, sala ou zona fechada e incluem uma fonte principal de refrigeração para aquecimento e que utiliza sua fonte de ar para o evaporador do espaço condicionado e rejeita esse ar através uma conduta para o espaço exterior.

Bomba de calor portátil de conduta dupla

Um conjunto ou conjuntos compactos, que são colocados totalmente dentro do espaço a ser condicionado, projetados principalmente para fornecer ar condicionado a um determinado espaço, sala ou zona fechados e incluem uma fonte principal de refrigeração para aquecimento. Utiliza uma das condutas para recolher ar do exterior, o qual passará pelo evaporador e será descarregado para o exterior através da segunda conduta.

Bomba de calor sem condutas

Conjunto ou conjuntos compactos, projetados principalmente para fornecer ar condicionado a um determinado espaço, sala ou zona fechada e incluem uma fonte principal de refrigeração para aquecimento.

Nota: A unidade reversível funciona para fornecer refrigeração ou aquecimento ao espaço.

Carga Total Sazonal de Resfriamento (CSTL)

A quantidade anual total de calor que é removida do ar interno quando o equipamento é operado para refrigeração no modo ativo.

Carga Total Sazonal de Aquecimento (HSTL)

A quantidade total anual de calor, incluindo calor de reposição, que é adicionada ao ar interno quando o equipamento é operado para aquecimento no modo ativo.

Consumo de Energia Sazonal de Resfriamento (CSEC)

A quantidade total de energia consumida pelo equipamento quando é operado em modo de refrigeração durante a temporada de arrefecimento.

Consumo de Energia Sazonal de Aquecimento (HSEC)

A quantidade total anual de energia consumida pelo equipamento, incluindo o calor de reposição, quando é operado para aquecimento no modo ativo.

Coefficiente de Desempenho (COP)

A razão entre a capacidade de aquecimento em Watts e a potência de entrada efetiva em Watts em determinadas condições de classificação.

Fator de Desempenho Sazonal de Resfriamento (CSPF)

A proporção entre a quantidade anual total de calor que o equipamento pode remover do ar interno quando operado em modo de refrigeração, no modo ativo e a quantidade total anual de energia consumida pelo equipamento durante o mesmo período.

Fator de Desempenho Sazonal de Aquecimento (HSPF)

A proporção entre a quantidade total anual de calor que o equipamento, incluindo o calor de reposição, pode adicionar ao ar interno quando operado para aquecimento no modo ativo, e a quantidade total anual de energia consumida pelo equipamento durante o mesmo período, calculada com HSTL dividido por HSEC.

Fator Anual de Desempenho (APF)

A proporção da quantidade total de calor que o equipamento pode remover e adicionar ao ar interno durante as estações de calor e frio, no modo ativo respectivamente, em relação à quantidade total de energia consumida pelo equipamento nas duas estações.

Fluido Refrigerante

Substância ou mistura, geralmente um fluido, usada para transferência de calor numa bomba de calor e ciclo de refrigeração, que absorve o calor a uma temperatura baixa e a uma baixa pressão do fluido e o rejeita a uma maior temperatura e pressão do fluido, geralmente envolvendo alterações na fase no fluido.

Grupo Climático

Definido por critérios térmicos, usando uma relação de graus-dia para aquecimento e refrigeração, e critérios de umidade que usam temperatura e precipitação média mensais.

Índice de Eficiência Energética (EER)⁶

A relação entre a capacidade total de refrigeração e a potência de entrada efetiva para o dispositivo em determinadas condições de classificação.

Potencial de Aquecimento Global (GWP)

Uma medida de quanto calor um gás com efeito estufa retém na atmosfera num intervalo de tempo específico, em relação a uma massa igual de dióxido de carbono na atmosfera. Os valores de GWP neste documento se referem aos medidos no *Quinto Relatório de Avaliação do IPCC* em um período de 100 anos.

Potencial de Destruição de Ozônio (ODP)

Quantidade de degradação na camada estratosférica de ozônio causado por um fluido refrigerante em comparação ao triclorofluorometano (CFC-11). Os ODPs neste documento referem-se ao *Manual do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, Décima Segunda Edição, anexos A, B, C e F*.

Relatório de Avaliação da Conformidade (CAR) ou Certificado de Conformidade

Documentação preparada pelo fabricante ou importador do produto que contém a declaração ou certificado de conformidade, as evidências e os relatórios de teste para demonstrar que o produto é totalmente compatível com todos os requisitos regulamentares aplicáveis.

Sistema de ar condicionado portátil de conduta única

Um conjunto ou conjuntos compactos projetados principalmente para fornecimento de ar condicionado a um determinado espaço, sala ou zona fechada, que utiliza sua fonte de ar para arrefecer o condensador do espaço condicionado e rejeitar esse ar através de uma conduta para o espaço exterior.

⁶ An alternate definition of EER is a ratio of the cooling capacity delivered by a system in BTU/h to the power consumed by the system in watts (W) at any given set of rating conditions. 1 BTU/h is equivalent to 0.293 W. However, here we use the definition of EER listed above in the units of W/W.

Sistema de ar condicionado portátil de conduta dupla⁷

Um conjunto ou conjuntos compactos, projetados principalmente para fornecer ar condicionado a um determinado espaço, sala ou zona fechada. Utiliza uma das condutas para recolher ar do exterior, o qual passará pelo condensador e será descarregado para o exterior através da segunda conduta.

Sistema de ar condicionado sem condutas

Conjunto ou conjuntos compactos projetados principalmente para fornecer ar condicionado a um espaço, sala ou zona fechada.

Tonelada de Refrigeração (RT)

Usado como uma medida da capacidade de refrigeração ou aquecimento. Uma RT é a taxa de transferência de calor que resulta da fusão de 1 curta tonelada (907 kg) de gelo a 0°C em 24 horas.

Unidade compacta autossuficiente

Um tipo de sistema de ar condicionado ou bomba de calor que consiste num conjunto fechado compacto projetado como uma unidade independente, principalmente para montagem numa janela, na parede ou como uma consola com condutas externas. Inclui compressor, trocadores de calor e sistema de tratamento de ar, instalado apenas numa unidade e é projetado principalmente para fornecer ar condicionado a um determinado espaço, sala ou zona fechada (espaço condicionado).

Unidade do tipo split (1x1)

Um tipo de ar condicionado ou bomba de calor que é composto por uma unidade interior e uma unidade exterior separadas, com a unidade interior montada no chão, na parede ou no teto. É composto por compressor, trocadores de calor, motores de ventilador e sistema de tratamento de ar.

Unidade Interior

Dispositivo de um sistema tipo split que é localizado em ambiente interior e fornece o mecanismo de evaporação e movimento do ar, normalmente localizado no chão, parede ou teto.

Unidade exterior

Dispositivo de um sistema tipo split que é localizado no exterior e com capacidade de condensar o fluido refrigerante.

Unidade de capacidade fixa

O tipo de equipamento que não tem a possibilidade de alterar sua capacidade.

Unidade de capacidade variável

Um tipo de ar condicionado ou bomba de calor em que a capacidade pode variar em duas etapas (2 estágios), 3-4 etapas (vários estágios) ou cinco ou mais etapas (capacidade variável real).

⁷ Também conhecido como “mangueira dupla”.

Artigo 3. Requisitos

Os aparelhos de ar condicionado e as bombas de calor abrangidos pelo Artigo 1. devem cumprir os requisitos de eficiência energética do Artigo 3. É proibida a importação de produtos usados.

Para sistemas do tipo split sem conduta, os fabricantes devem identificar pares de unidades interiores e exteriores que juntas compõem o produto classificado e devem representar independentemente cada um desses pares em qualquer sistema de registro aplicável antes da comercialização. Não é permitida a venda ou instalação de unidades que não sejam identificadas como pares.

Todos os produtos abrangidos pelo Artigo 1 devem cumprir as estipulações para um (1) grupo climático regional da Tabela 1. Os climas por país e as horas do período de temperatura exterior utilizados para o cálculo do desempenho da eficiência energética estão disponíveis no Anexo 3 e no Anexo 4 deste documento.

Tabela 1: Grupos climáticos⁸

Grupo climático primário ^a	Grupo climático secundário ^b			
	Temperatura	Úmido	Seco	Marinho
Grupo 1	Extremamente Quente	0A (Extremamente Quente - Úmido)		
	Muito quente	1A (Muito Quente - Úmido)		
	Quente	2A (Quente - Úmido)	2B (Quente - Seco)	
	Neutro	3A (Neutro - Úmido)	3B (Neutro - Seco)	3C (Neutro-Marinho)
Grupo 2	Extremamente Quente		0B (Extremamente Quente - Seco)	
	Muito quente		1B (Muito Quente - Seco)	
Grupo 3	Misto	4A (Misto - Úmido)	4B (Misto - Seco)	
	Fresco	5A (Fresco - Úmido)	5B (Fresco - Seco)	
	Frio	6A (Frio - Úmido)	6B (Frio - Seco)	
	Muito frio		7	
	Subártico / Ártico		8	

^a Para o cálculo da eficiência energética de refrigeração, os grupos climáticos primários 1 e 3 referem-se à ISO 16358-1: 2013 e o grupo climático primário 2 refere-se à ISO 16358-1:2013 / amd 1: 2019.

^b De acordo com as definições de zona climática da ASHRAE disponíveis na norma ANSI / ASHRAE 169-2013.

⁸ Consulte o Anexo 4 para uma lista de países e zonas climáticas associadas.

3.1 Métodos de Ensaio e Cálculo do Consumo de Energia

A conformidade com os requisitos de desempenho energético deve ser testada de acordo com a ISO 16358:2013, “Sistemas de ar condicionado refrigerados a ar e bombas de calor ar-ar - métodos de ensaio e cálculo para fatores de desempenho sazonais” (ISO 16358)⁹, que se refere à ISO 5151, “Sistemas de ar condicionado e bombas de calor sem condutas - Ensaio e classificação de desempenho” (ISO 5151)¹⁰. As condições para obter a capacidade de refrigeração e capacidade de aquecimento podem ser encontradas na Tabela 2 e Tabela 3. Produtos portáteis sem conduta ou produtos portáteis com uma única conduta de exaustão devem ser testados de acordo com a ISO 18326:2018, “Ar condicionado portátil sem conduta e bombas de calor ar-ar com uma única conduta de exaustão - Teste e classificação para desempenho”.¹¹

Tabela 2: Condições para a classificação da capacidade de refrigeração

	Temperatura do ar que entra no lado interno. bulbo seco / bulbo úmido	Temperatura do ar que entra no lado externo. bulbo seco / bulbo úmido ^a
ISO 16358-1:2013 (T1 clima moderado) Capacidade de refrigeração padrão	27 °C / 19 °C (ISO 5151 T1)	35 °C / 24 °C (ISO 5151 T1)
ISO 16358-1:2013 (T1 clima moderado) Capacidade de refrigeração a baixa temperatura	27 °C / 19 °C	29 °C / 19 °C
ISO 16358-1:2013/Amd 1:2019 (T3 clima quente) Capacidade de refrigeração padrão	29 °C / 19 °C (ISO 5151 T3)	46 °C / 24 °C (ISO 5151 T3)

^a A condição de temperatura do bulbo úmido deve ser exigida apenas ao testar condensadores resfriados a ar que evaporam o condensado.

Tabela 3: Condições para a classificação da capacidade de aquecimento

	Temperatura do ar que entra no lado interno	Temperatura do ar que entra no lado externo
	bulbo seco / bulbo úmido	bulbo seco / bulbo úmido
ISO 16358-2:2013 Capacidade de aquecimento padrão	20 °C / 15 °C (máximo)	7 °C / 6 °C (ISO 5151 H1)
ISO 16358-2:2013 Capacidade de aquecimento a baixa temperatura		2 °C / 1 °C (ISO 5151 H2)
ISO 16358-2:2013 Capacidade de aquecimento com temperatura extremamente baixa		-7 °C / -8 °C (ISO 5151 H3)

⁹ O termo ISO 16358 neste documento inclui a ISO 16358-1: 2013 / Amd 1: 2019.

¹⁰ A ISO 5151 especifica como medir a capacidade e a eficiência de resfriamento de aparelhos de ar condicionado usando condições de teste estipuladas. Embora a ISO 5151 e a ISO 16358 sejam referências principais, os países podem considerar outros que cumpram o mesmo objetivo e mantenham os requisitos de eficiência energética.

¹¹ A EN14511 e a norma dos EUA, por exemplo, EUA Federal Register 81 (105), podem ser referências alternativas de teste de produtos portáteis.

Os produtos devem ser representados de acordo com o cálculo de um fator de desempenho sazonal (CSPF, AFP, ...), conforme prescrito na ISO 16358. A determinação do CSPF e do APF requer o ensaio de produtos de acordo com a ISO 16358 e o cálculo do desempenho de eficiência usando as frequências horárias de temperatura exterior especificadas no Anexo 4, ou frequências horárias de temperatura exterior especificadas pelos países. As normas de ensaio de referência podem ser encontradas na Tabela 4.

Tabela 4: Normas de referência para métodos de ensaio e cálculos de eficiência energética

Condições de temperatura e umidade e valores padrão para teste de eficiência de refrigeração em T1 para clima moderado *	ISO 16358-1:2013 Tabela 1
Métodos de ensaio para eficiência de refrigeração	ISO 16358-1:2013 Capítulo 5
Cálculos de eficiência de refrigeração	ISO 16358-1:2013 Capítulo 6 Clausula 6.4 (unidades de capacidade fixa) Clausula 6.5 (unidades de capacidade de dois estágios) Clausula 6.6 (unidades de capacidade de múltiplos estágios) Clausula 6.7 (unidades de capacidade variável)
Condições de temperatura e umidade e valores padrão para teste de eficiência de aquecimento	ISO 16358-2:2013 Tabela 1
Condições de temperatura e umidade e valores padrão para teste de eficiência de refrigeração em T3 para clima quente	ISO 16358-1:2013/Amd 1:2019 Tabela F.1
Métodos de teste para eficiência de aquecimento	ISO 16358-2:2013 Capítulo 4
Cálculos de eficiência de aquecimento	ISO 16358-2:2013 Capítulo 5 Clausula 5.3 (unidades de capacidade fixa) Clausula 5.4 (unidades de capacidade de dois estágios) Clausula 5.5 (unidades de capacidade de múltiplos estágios) Clausula 5.6 (unidades de capacidade variável)
Cálculo APF	ISO 16358-3:2013 Capítulo 5

* Este regulamento permite o uso do valor padrão abaixo, configurando o teste de capacidade de refrigeração de baixa temperatura para unidades de velocidade fixa como um teste opcional.

- Capacidade total de refrigeração à temperatura exterior 29°C = 1.077 × Capacidade total de refrigeração à temperatura exterior de bulbo seco 35°C

- Entrada de potência total para refrigeração na temperatura exterior 29°C = 0,914 × Entrada de potência total para refrigeração na temperatura exterior de bulbo seco 35°C.

3.2 Eficiência Energética

3.2.1 Sistemas de Ar Condicionado do tipo Split e Compactos Autossuficientes sem Conduas

O desempenho de refrigeração de todos os aparelhos de ar condicionado do tipo split e compactos autossuficientes (e.g. do tipo janela), com exceção dos aparelhos de ar condicionado portáteis, dentro do âmbito desta norma, deve atender ou exceder os níveis de desempenho energético da Tabela 5 ou Tabela 11, dependendo do grupo climático apropriado, e representado pela Métrica CSPF calculada com as frequências horárias de temperatura exterior específicas do grupo climático. Os requisitos mínimos de valores de CSPF de acordo com as frequências horárias de temperatura exterior específica da zona subclimática estão disponíveis no Anexo 1.

Para que um produto atinja os níveis mais altos de desempenho e, portanto, seja elegível por [a ser definido por cada país] e para o reconhecimento na etiqueta do produto, deve atender ou exceder os níveis das Tabelas 13, 14 ou 15 do Anexo 2, dependendo do nível de eficiência do produto pela capacidade de refrigeração.

Tabela 5: Requisitos mínimos de referência para CSPF

Categoria	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
$CC \leq 4.5 \text{ kW}$	6.10	5.00	5.30
$4.5 \text{ kW} < CC \leq 9.5 \text{ kW}$	5.10	4.30	4.60
$9.5 \text{ kW} < CC \leq 16.0 \text{ kW}$	4.50	3.80	4.10
Normas de referência	ISO 16358-1:2013	ISO 16358-1: 2013/Amd 1:2019	ISO 16358-1:2013
Frequências horárias de temperatura exterior	ISO 16358-1:2013 Tabela 3	ISO 16358-1: 2013/Amd 1:2019 Tabela F.2	U4E Guia de Regulamento Modelo Anexo 4

CC: capacidade de refrigeração. Consulte o Anexo 4 para obter as frequências horárias de temperatura exterior de cada grupo climático.

3.2.2 Bombas de Calor do tipo Split e Compactas Autossuficientes sem Conduas

O desempenho de refrigeração e aquecimento de todas as bombas de calor do tipo split e compactas autossuficientes (e.g. do tipo janela), com exceção das bombas de calor portáteis, dentro do âmbito desta norma deve atender ou exceder os níveis de eficiência energética das Tabelas 6 ou 12, dependendo do grupo climático apropriado, representado pela métrica do APF. Os requisitos mínimos de valores APF de acordo com as frequências horárias de temperatura exterior específica da zona subclimática estão disponíveis no Anexo 1.

Para que um produto atenda ao grau de desempenho de alta eficiência, ele deve atender ou exceder os níveis das Tabelas 16, 17 ou 18 do Anexo 2, dependendo da categoria do produto por capacidade de refrigeração.

Tabela 6: Requisitos mínimos de referência para APF

Categoria	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
CC ≤ 4.5 kW	5.00	4.00	3.10
4.5 kW < CC ≤ 9.0 kW	4.00	3.60	2.50
9.5 kW < CC ≤ 16.0 kW	3.60	3.40	2.30
Normas de referência	ISO 16358-1: 2013 ISO 16358-2: 2013 ISO 16358-3: 2013	ISO 16358-1: 2013 /Amd 1: 2019 ISO 16358-2: 2013 ISO 16358-3: 2013	ISO 16358-1: 2013 ISO 16358-2: 2013 ISO 16358-3: 2013
Frequências horárias de temperatura exterior	ISO 16358-1: 2013/Amd 1: 2019 Tabela 3 (CSPF) ISO 16358-2: 2013 Tabela 3 (HSPF)	ISO 16358-1: 2013/Amd 1: 2019 Tabela F.2 (CSPF) ISO 16358-2: 2013 Tabela 3 (HSPF)	U4E Guia de Regulamento Modelo Anexo 4 (CSPF e HSPF)

CC: capacidade de refrigeração. Consulte o Anexo 4 para obter as frequências horárias de temperatura exterior de cada grupo climático.

Os países dos grupos climáticos 4A a 8 (grupo 3) podem opcionalmente ter requisitos mínimos adicionais para coeficiente de desempenho (COP) no teste de capacidade de aquecimento com temperatura extremamente baixa, conforme Tabela 7.

Tabela 7: Requisitos mínimos adicionais para COP de bombas de calor a -15°C

Capacidade de aquecimento à temperatura extremamente baixa	COP
Temperatura do ar que entra no lado interno DB/WB 20°C / 15 °C Temperatura do ar que entra no lado externo DB/WB -15°C / -	2.00

3.2.3 Sistemas de Ar Condicionado Portáteis

O desempenho de refrigeração de todos os aparelhos de ar condicionado portáteis dentro do escopo desta norma deve atender ou exceder o nível de eficiência energética na Tabela 8, representado pela métrica EER¹².

Tabela 8: Requisitos mínimos de EER para aparelhos de ar condicionado portáteis

Tipo	EER
Todos	3.10

¹² Os sistemas de ar condicionado portáteis e as bombas de calor cobertas por este regulamento são colocados inteiramente dentro do espaço a ser condicionado, portanto, a avaliação de desempenho desses produtos não utiliza as frequências horárias de temperatura exterior usadas para avaliar o desempenho de outros tipos de produtos.

3.2.4 Bombas de Calor Portáteis

O desempenho de refrigeração e aquecimento de todas as bombas de calor portáteis dentro do âmbito desta norma deve atender ou exceder os níveis de eficiência energética na Tabela 9, representados pelas métricas EER e COP.

Tabela 9: Requisitos mínimos para EER e COP de bombas de calor portáteis

Tipo	EER	COP
Todos	3.10	3.10

3.3 Desempenho Funcional¹³

Todas as unidades devem ser testadas com uma tensão e frequência de corrente alternada (CA) nominal, conforme descrito na ISO 5151.

Todas as unidades devem operar adequadamente com a tensão nominal e com proteção contra sobretensão +/- 15%.

3.4 Fluido Refrigerante

Os fluidos refrigerantes usados em sistemas de ar condicionado e bombas de calor devem atender aos requisitos de Potencial de Destruição da Camada de Ozônio (ODP) e o Potencial de Aquecimento Global (GWP) num horizonte de 100 anos, conforme a Tabela 10.

Tabela 10: Requisitos para as características do fluido refrigerante (os números indicados são limites superiores)

	GWP	ODP
Sistema compacto autossuficiente	150	0
Sistema do tipo Split sem condutas	750	0

Todas as unidades devem estar em conformidade com a norma ISO 5149: 2014 ou IEC 60335-2-40: 2018, uma revisão subsequente ou uma edição nacionalmente modificada da ISO 5149 ou IEC 60335-2-40.

¹³ Os países podem desejar variar a data em que esses requisitos entram em vigor com base na disponibilidade e no custo de fluidos refrigerantes viáveis, o que pode não coincidir com a disponibilidade e o custo de atender aos requisitos de eficiência energética.

3.5 Informação sobre o Produto

O fabricante do equipamento original deve fornecer uma etiqueta energética ao importador, revendedor do produto ou instalador antes que o produto seja comercializado.

A etiqueta deve indicar:

- 1) Nome do modelo/número de série;
- 2) Tipo de unidade [split sem conduta, compacto autossuficiente ou portátil];
- 3) País onde o produto foi fabricado;
- 4) Capacidade nominal de refrigeração (e aquecimento, se aplicável) em kW;
- 5) Consumo máximo de potência nominal em kW;
- 6) Classificação de desempenho nominal;
- 7) Eficiência energética classificada em [CSPF, APF, EER ou COP] e consumo anual de eletricidade em kWh;
- 8) Designação do fluido refrigerante de acordo com [ISO 817 ou ASHRAE 34], incluindo ODP e GWP.

Todas as representações do desempenho energético devem indicar que a classificação de desempenho é um valor indicativo e não representativo do consumo anual real de energia em todas as situações. [CSPF, APF, EER ou COP] deve ser declarado com três dígitos significativos e incluir a distribuição de frequências horárias de temperatura exterior usada.

A etiqueta deve ser afixada no produto em um local facilmente visível para o consumidor.

Artigo 4. Entrada em Vigor

O presente regulamento deve entrar em vigor não antes de [data] e pelo menos [x meses / x ano] após a adoção.

Artigo 5. Declaração de Conformidade

A conformidade com os requisitos do Artigo 3 e quaisquer reivindicações opcionais adicionais deve ser demonstrada no CAR, que:

- 1) demonstre que o modelo do produto atende aos requisitos deste regulamento;
- 2) forneça qualquer outra informação necessária no arquivo da documentação técnica; e
- 3) especifique a configuração de referência e as condições em que o produto está em conformidade com este regulamento.

O CAR deve ser enviado ao [nome da agência] para revisão antes de disponibilizar o produto para venda¹⁴. Se o CAR para o modelo designado for aprovado, o que é confirmado por correspondência escrita de [nome da agência] e listagem do produto em qualquer [sistema de registro de produto] aplicável, o modelo poderá ser vendido no mercado. Se um CAR for rejeitado, uma explicação por escrito será fornecida ao remetente. Todos os aspectos identificados na explicação escrita devem ser abordados num CAR revisto. Até a aprovação do CAR, o produto não

¹⁴ As responsabilidades geralmente são divididas entre várias agências; portanto, liste as que forem apropriadas para cada etapa.

é elegível para venda no mercado. O CAR é válido para o modelo designado por 24 meses. Um CAR atualizado ou um aviso de retirada deve ser enviado ao [nome da agência] pelo menos 90 dias antes da alteração nas especificações ou cancelamento da produção do produto atualmente certificado.

Artigo 6. Vigilância do Mercado

A autoridade designada que implementa este regulamento deve desenvolver um programa para verificar a conformidade com este regulamento e vigiar o mercado procurando as não conformidades. O programa deve incluir detalhes sobre o tamanho da amostra, requisitos de acreditação dos laboratórios (certificação ISO / IEC 17025) e um processo de prova que os fabricantes podem utilizar se o teste inicial de verificação do seu produto estiver fora de conformidade¹⁵. O programa também deve considerar a especificação da tolerância para as diferenças encontradas entre os valores declarados pelo fabricante durante a certificação do produto (eficiência, capacidade de refrigeração/aquecimento etc.) e as medições resultantes dos testes de verificação desse produto.¹⁶

[Nome da agência] será responsável pelas atividades de verificação de conformidade que incluem a avaliação potencial de sanções por produtos que não cumpram com os regulamentos do país. [Nome da agência] deve estabelecer políticas escritas que especifiquem claramente sua autoridade, procedimentos e sanções. Todos os testes realizados para fins de conformidade e de fiscalização do mercado devem ser realizados usando os métodos de medição e cálculo estabelecidos neste regulamento.

Artigo 7. Revisão

Este regulamento deve ser reforçado com uma simples regulamentação administrativa, com base numa avaliação atualizada do mercado, realizada sobre o custo e a disponibilidade de novas tecnologias, uma vez a cada cinco anos, após a entrada em vigor do presente regulamento. O processo de revisão deve avaliar a necessidade e a adequação para rever os requisitos de eficiência energética existentes ou definir requisitos adicionais para eficiência energética e outros elementos.

¹⁵ Para obter mais orientações sobre como desenvolver e implementar programas de certificação de conformidade, vigilância de mercado e cumprimento, consulte o Guia de Políticas da U4E. Estipulações adicionais a respeito de tais protocolos são frequentemente incluídas nos documentos de legislação/política de MEPS e etiquetas. Dada a variedade nas abordagens baseadas no contexto nacional, um exemplo específico não é fornecido neste guia.

¹⁶ Por exemplo, para que um produto esteja em conformidade com algumas regulamentações existentes, o consumo anual de energia determinado por meio de ensaios de verificação não deve ser mais de 10% superior ao nível de consumo declarado durante a certificação do produto. Além disso, a capacidade determinada por meio de ensaio de verificação deve estar dentro de $\pm 5\%$ do volume declarado durante a certificação. Esses valores de tolerância podem variar, e a configuração de valores específicos faz parte de cada processo regulamentar individual.

Anexo 1. Requisitos Mínimos de Desempenho

Tabela 11: Requisitos mínimos para condicionado de ar no CSPF por grupo climático secundário

Primário	Secundário	Capacidade de refrigeração nominal ≤ 4.5 kW	4.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 9.5 kW	9.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 16.0 kW	Frequências horárias de temperatura exterior
Grupo 1	0A	5.70	4.90	4.30	Guia de Regulamento Modelo Anexo 4
	1A	5.40	4.70	4.20	
	2A	5.60	4.80	4.30	
	3A	5.40	4.70	4.20	
	2B	4.90	4.30	4.00	
	3B	5.40	4.70	4.20	
	3C	6.00	5.10	4.50	
Grupo 2	0B	4.60	4.00	3.70	
	1B	4.70	4.10	3.70	
Grupo 3	4A	5.30	4.60	4.20	
	5A	5.60	4.80	4.30	
	6A	6.00	5.10	4.50	
	4B	5.00	4.40	4.00	
	5B	4.70	4.20	3.90	
	6B	5.90	5.00	4.40	
	7	5.80	5.00	4.40	
	8	5.70	4.90	4.30	

Tabela 12: Requisitos mínimos para bombas de calor reversíveis em APF por clima secundário

Primário	Secundário	Capacidade de refrigeração nominal ≤ 4.5 kW	4.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 9.5 kW	9.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 16.0 kW	Frequências horárias de temperatura exterior
Grupo 1	0A	-	-	-	Guia de Regulamento Modelo Anexo 4
	1A	4.60	3.80	3.50	
	2A	4.80	3.90	3.50	
	3A	4.70	3.90	3.50	
	2B	4.40	3.70	3.40	
	3B	4.40	3.70	3.40	
	3C	5.20	4.10	3.60	
Grupo 2	0B	3.90	3.50	3.30	
	1B	4.00	3.60	3.40	
Grupo 3	4A	3.60	3.00	2.80	
	5A	3.30	2.70	2.30	
	6A	3.20	2.70	2.40	
	4B	3.60	3.00	2.80	
	5B	3.50	2.90	2.70	
	6B	3.10	2.50	2.40	
	7	3.10	2.50	2.30	
	8	3.10	2.50	2.30	

Anexo 2. Requisitos para os Níveis de Eficiência Energética

Etiquetas que indicam a obtenção de um grau de desempenho mais alto podem ser aplicados às unidades que atendem ou excedem os níveis especificados no Artigo 3. As Tabelas 13, 14 e 15 mostram uma escala possível para a classificação de desempenho energético em etiquetas de eficiência energética para aparelhos de ar condicionado. Os níveis mais altos de eficiência das Tabelas 13 a 18 representam aproximadamente 30 a 60% da melhoria de eficiência relativa aos níveis mínimos de eficiência energética, porém são menores que os níveis de eficiência das melhores tecnologias disponíveis, que não estão necessariamente disponíveis em todos os mercados.

A. Sistemas de ar condicionado

Tabela 13: Requisitos de etiquetagem para sistemas de ar condicionado em países do grupo 1

Grupo Climático (Frequências horárias de temperatura exterior)	Nível de Eficiência	Capacidade de refrigeração nominal ≤ 4.5 kW	4.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 9.5 kW	9.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 16.0 kW
Grupo 1 (ISO 16358-1: 2013)	Alta eficiência	$8.00 \leq \text{CSPF}$	$7.60 \leq \text{CSPF}$	$7.10 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$7.10 \leq \text{CSPF} < 8.00$	$6.40 \leq \text{CSPF} < 7.60$	$5.80 \leq \text{CSPF} < 7.10$
	Baixa eficiência	$6.10 \leq \text{CSPF} < 7.10$	$5.10 \leq \text{CSPF} < 6.40$	$4.50 \leq \text{CSPF} < 5.80$
0A (Regulamento Modelo)	Alta eficiência	$7.40 \leq \text{CSPF}$	$7.00 \leq \text{CSPF}$	$6.60 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$6.60 \leq \text{CSPF} < 7.40$	$6.00 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.50 \leq \text{CSPF} < 6.60$
	Baixa eficiência	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 6.00$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.50$
1A (Regulamento Modelo)	Alta eficiência	$7.00 \leq \text{CSPF}$	$6.60 \leq \text{CSPF}$	$6.20 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$6.20 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$	$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.20$
	Baixa eficiência	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$4.70 \leq \text{CSPF} < 5.70$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$
2A (Regulamento Modelo)	Alta eficiência	$7.30 \leq \text{CSPF}$	$6.90 \leq \text{CSPF}$	$6.50 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$6.50 \leq \text{CSPF} < 7.30$	$5.90 \leq \text{CSPF} < 6.90$	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.50$
	Baixa eficiência	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.50$	$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.90$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.40$
3A (Regulamento Modelo)	Alta eficiência	$7.00 \leq \text{CSPF}$	$6.60 \leq \text{CSPF}$	$6.20 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$6.20 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$	$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.20$
	Baixa eficiência	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$4.70 \leq \text{CSPF} < 4.70$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$
2B (Regulamento Modelo)	Alta eficiência	$6.20 \leq \text{CSPF}$	$5.90 \leq \text{CSPF}$	$5.60 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$5.10 \leq \text{CSPF} < 5.90$	$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.60$
	Baixa eficiência	$4.90 \leq \text{CSPF} < 5.60$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.10$	$4.00 \leq \text{CSPF} < 4.80$
3B (Regulamento Modelo)	Alta eficiência	$6.90 \leq \text{CSPF}$	$6.50 \leq \text{CSPF}$	$6.10 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$6.20 \leq \text{CSPF} < 6.90$	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.50$	$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.10$
	Baixa eficiência	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$4.70 \leq \text{CSPF} < 5.60$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$
3C (Regulamento Modelo)	Alta eficiência	$7.90 \leq \text{CSPF}$	$7.50 \leq \text{CSPF}$	$7.00 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$7.00 \leq \text{CSPF} < 7.90$	$6.30 \leq \text{CSPF} < 7.50$	$5.80 \leq \text{CSPF} < 7.00$
	Baixa eficiência	$6.00 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.10 \leq \text{CSPF} < 6.30$	$4.50 \leq \text{CSPF} < 5.80$

Tabela 14: Requisitos de etiquetagem para sistemas de ar condicionado em países do grupo 2

Grupo Climático (Frequências horárias de temperatura externa)	Nível de Eficiência	Capacidade de refrigeração nominal ≤ 4.5 kW	4.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 9.5 kW	9.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 16.0 kW
Grupo 2 (ISO 16358-1: 2013 /Amd 1:2019)	Alta Eficiência	$6.50 \leq \text{CSPF}$	$6.20 \leq \text{CSPF}$	$5.80 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$5.80 \leq \text{CSPF} < 6.50$	$5.30 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.80$
	Baixa Eficiência	$5.00 \leq \text{CSPF} < 5.80$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.30$	$3.80 \leq \text{CSPF} < 4.80$
0B (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$5.90 \leq \text{CSPF}$	$5.60 \leq \text{CSPF}$	$5.30 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$5.30 \leq \text{CSPF} < 5.90$	$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.60$	$4.50 \leq \text{CSPF} < 5.30$
	Baixa Eficiência	$4.60 \leq \text{CSPF} < 5.30$	$4.00 \leq \text{CSPF} < 4.80$	$3.70 \leq \text{CSPF} < 5.30$
1B (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$6.00 \leq \text{CSPF}$	$5.70 \leq \text{CSPF}$	$5.40 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.00$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 5.70$	$4.60 \leq \text{CSPF} < 5.40$
	Baixa Eficiência	$4.70 \leq \text{CSPF} < 5.40$	$4.10 \leq \text{CSPF} < 4.90$	$3.70 \leq \text{CSPF} < 3.50$

Tabela 15: Requisitos de etiquetagem para sistemas de ar condicionado em países do grupo 3

Grupo Climático (Frequências horarias de temperatura externa)	Nível de Eficiência	Capacidade de refrigeração nominal ≤ 4.5 kW	4.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 9.5 kW	9.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 16.0 kW
Grupo 3 (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$6.70 \leq \text{CSPF}$	$6.40 \leq \text{CSPF}$	$6.00 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$6.00 \leq \text{CSPF} < 6.70$	$5.50 \leq \text{CSPF} < 6.40$	$5.10 \leq \text{CSPF} < 6.00$
	Baixa Eficiência	$5.30 \leq \text{CSPF} < 6.00$	$4.60 \leq \text{CSPF} < 5.50$	$4.10 \leq \text{CSPF} < 5.10$
4A (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$6.80 \leq \text{CSPF}$	$6.40 \leq \text{CSPF}$	$6.10 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$6.10 \leq \text{CSPF} < 6.80$	$5.50 \leq \text{CSPF} < 6.40$	$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.10$
	Baixa Eficiência	$5.30 \leq \text{CSPF} < 6.10$	$4.60 \leq \text{CSPF} < 5.50$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$
5A (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$7.20 \leq \text{CSPF}$	$6.80 \leq \text{CSPF}$	$6.40 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$6.40 \leq \text{CSPF} < 7.20$	$5.80 \leq \text{CSPF} < 6.80$	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.40$
	Baixa Eficiência	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.40$	$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.80$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.40$
6A (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$7.90 \leq \text{CSPF}$	$7.40 \leq \text{CSPF}$	$7.00 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$7.00 \leq \text{CSPF} < 7.90$	$6.30 \leq \text{CSPF} < 7.40$	$5.80 \leq \text{CSPF} < 7.00$
	Baixa Eficiência	$6.00 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.10 \leq \text{CSPF} < 6.30$	$4.50 \leq \text{CSPF} < 5.80$
4B (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$6.40 \leq \text{CSPF}$	$6.10 \leq \text{CSPF}$	$5.70 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.40$	$5.30 \leq \text{CSPF} < 6.10$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 5.70$
	Baixa Eficiência	$5.00 \leq \text{CSPF} < 5.70$	$4.40 \leq \text{CSPF} < 5.30$	$4.00 \leq \text{CSPF} < 4.90$
5B (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$6.00 \leq \text{CSPF}$	$5.70 \leq \text{CSPF}$	$5.40 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.00$	$5.00 \leq \text{CSPF} < 5.70$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 5.40$
	Baixa Eficiência	$4.70 \leq \text{CSPF} < 5.40$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.00$	$4.00 \leq \text{CSPF} < 4.90$
6B (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$7.70 \leq \text{CSPF}$	$7.20 \leq \text{CSPF}$	$6.80 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$6.80 \leq \text{CSPF} < 7.70$	$6.10 \leq \text{CSPF} < 7.20$	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.80$
	Baixa Eficiência	$5.90 \leq \text{CSPF} < 6.80$	$5.00 \leq \text{CSPF} < 6.10$	$4.40 \leq \text{CSPF} < 5.60$
7 (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$7.60 \leq \text{CSPF}$	$7.20 \leq \text{CSPF}$	$6.70 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$6.70 \leq \text{CSPF} < 7.60$	$6.10 \leq \text{CSPF} < 7.20$	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.70$
	Baixa Eficiência	$5.80 \leq \text{CSPF} < 6.70$	$5.00 \leq \text{CSPF} < 6.10$	$4.40 \leq \text{CSPF} < 5.60$
8 (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$7.40 \leq \text{CSPF}$	$7.00 \leq \text{CSPF}$	$6.60 \leq \text{CSPF}$
	Intermediário	$6.60 \leq \text{CSPF} < 7.40$	$6.00 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.50 \leq \text{CSPF} < 6.60$
	Baixa Eficiência	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 6.00$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.50$

B. Bombas de Calor

As Tabelas 16, 17, e 18 mostram uma escala possível para a classificação de desempenho energético em etiquetas de eficiência energética para bombas de calor reversíveis.

Tabela 16: Requisitos de etiquetagem para bombas de calor reversíveis em países do grupo 1

Grupo Climático (Frequências horárias de temperatura exterior)	Nível de Eficiência	Capacidade de refrigeração nominal ≤ 4.5 kW	4.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 9.5 kW	9.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 16.0 kW
Grupo 1 (ISO 16358-1 e ISO 16358-2)	Alta Eficiência	$7.10 \leq \text{APF}$	$6.40 \leq \text{APF}$	$5.80 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$6.10 \leq \text{APF} < 7.10$	$5.20 \leq \text{APF} < 6.40$	$4.70 \leq \text{APF} < 5.80$
	Baixa Eficiência	$5.00 \leq \text{APF} < 6.10$	$4.00 \leq \text{APF} < 5.20$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.70$
1A (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$7.20 \leq \text{APF}$	$6.10 \leq \text{APF}$	$5.40 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$5.90 \leq \text{APF} < 7.20$	$5.00 \leq \text{APF} < 6.10$	$4.50 \leq \text{APF} < 5.40$
	Baixa Eficiência	$4.60 \leq \text{APF} < 5.90$	$3.80 \leq \text{APF} < 5.00$	$3.50 \leq \text{APF} < 4.50$
2A (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$7.50 \leq \text{APF}$	$6.40 \leq \text{APF}$	$5.70 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$6.20 \leq \text{APF} < 7.50$	$5.20 \leq \text{APF} < 6.40$	$4.60 \leq \text{APF} < 5.70$
	Baixa Eficiência	$4.80 \leq \text{APF} < 6.20$	$3.90 \leq \text{APF} < 5.20$	$3.50 \leq \text{APF} < 4.60$
3A (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$6.50 \leq \text{APF}$	$5.90 \leq \text{APF}$	$5.50 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$5.60 \leq \text{APF} < 6.50$	$4.90 \leq \text{APF} < 5.90$	$4.50 \leq \text{APF} < 5.50$
	Baixa Eficiência	$4.70 \leq \text{APF} < 5.60$	$3.90 \leq \text{APF} < 4.90$	$3.50 \leq \text{APF} < 4.50$
2B (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$6.50 \leq \text{APF}$	$5.70 \leq \text{APF}$	$5.20 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$5.50 \leq \text{APF} < 6.50$	$4.70 \leq \text{APF} < 5.70$	$4.30 \leq \text{APF} < 5.20$
	Baixa Eficiência	$4.40 \leq \text{APF} < 5.50$	$3.70 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.30$
3B (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$6.20 \leq \text{APF}$	$5.60 \leq \text{APF}$	$5.20 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$5.30 \leq \text{APF} < 6.20$	$4.70 \leq \text{APF} < 5.60$	$4.30 \leq \text{APF} < 5.20$
	Baixa Eficiência	$4.40 \leq \text{APF} < 5.30$	$3.70 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.30$
3C (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$7.20 \leq \text{APF}$	$6.60 \leq \text{APF}$	$6.10 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$6.20 \leq \text{APF} < 7.20$	$5.40 \leq \text{APF} < 6.60$	$4.90 \leq \text{APF} < 6.10$
	Baixa Eficiência	$5.20 \leq \text{APF} < 6.20$	$4.10 \leq \text{APF} < 5.40$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.90$

Tabela 17: Requisitos de etiquetagem para bombas de calor reversíveis em países do grupo 2

Grupo Climático (Frequências horárias de temperatura exterior)	Nível de Eficiência	Capacidade de refrigeração nominal ≤ 4.5 kW	4.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 9.5 kW	9.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 16.0 kW
Grupo 2 (ISO 16358-1:2013/Amd 1:2019 and ISO 16358-2)	Alta Eficiência	$5.20 \leq \text{APF}$	$4.80 \leq \text{APF}$	$4.60 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$4.60 \leq \text{APF} < 5.20$	$4.20 \leq \text{APF} < 4.80$	$4.00 \leq \text{APF} < 4.60$
	Baixa Eficiência	$4.00 \leq \text{APF} < 4.60$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.20$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.00$
OB (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$5.40 \leq \text{APF}$	$4.90 \leq \text{APF}$	$4.60 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$4.70 \leq \text{APF} < 5.40$	$4.20 \leq \text{APF} < 4.90$	$4.00 \leq \text{APF} < 4.60$
	Baixa Eficiência	$3.90 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.50 \leq \text{APF} < 4.20$	$3.30 \leq \text{APF} < 4.00$
1B (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$5.20 \leq \text{APF}$	$4.80 \leq \text{APF}$	$4.60 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$4.60 \leq \text{APF} < 5.20$	$4.20 \leq \text{APF} < 4.80$	$4.00 \leq \text{APF} < 4.60$
	Baixa Eficiência	$4.00 \leq \text{APF} < 4.60$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.20$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.00$

Tabela 18: Requisitos de etiquetagem para bombas de calor reversíveis em países do grupo 3

Grupo Climático (Frequências horárias de temperatura exterior)	Nível de Eficiência	Capacidade de refrigeração nominal ≤ 4.5 kW	4.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 9.5 kW	9.5 kW < Capacidade de refrigeração nominal ≤ 16.0 kW
Grupo 3 (Regulamento Modelo e ISO 16358-2)	Alta Eficiência	$4.60 \leq \text{APF}$	$4.00 \leq \text{APF}$	$3.70 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$3.90 \leq \text{APF} < 4.60$	$3.30 \leq \text{APF} < 4.00$	$3.00 \leq \text{APF} < 3.70$
	Baixa Eficiência	$3.10 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.50 \leq \text{APF} < 3.30$	$2.30 \leq \text{APF} < 3.00$
4A (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$5.20 \leq \text{APF}$	$4.70 \leq \text{APF}$	$4.30 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$4.40 \leq \text{APF} < 5.20$	$3.90 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.30$
	Baixa Eficiência	$3.60 \leq \text{APF} < 4.40$	$3.00 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.80 \leq \text{APF} < 3.60$
5A (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$4.90 \leq \text{APF}$	$4.30 \leq \text{APF}$	$3.90 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$4.10 \leq \text{APF} < 4.90$	$3.50 \leq \text{APF} < 4.30$	$3.10 \leq \text{APF} < 3.90$
	Baixa Eficiência	$3.30 \leq \text{APF} < 4.10$	$2.70 \leq \text{APF} < 3.50$	$2.30 \leq \text{APF} < 3.10$
6A (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$4.70 \leq \text{APF}$	$4.10 \leq \text{APF}$	$3.80 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$4.00 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.10$	$3.10 \leq \text{APF} < 3.80$
	Baixa Eficiência	$3.20 \leq \text{APF} < 4.00$	$2.70 \leq \text{APF} < 3.40$	$2.40 \leq \text{APF} < 3.10$
4B (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$5.30 \leq \text{APF}$	$4.70 \leq \text{APF}$	$4.30 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$4.50 \leq \text{APF} < 5.30$	$3.90 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.30$
	Baixa Eficiência	$3.60 \leq \text{APF} < 4.50$	$3.00 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.80 \leq \text{APF} < 3.60$
5B (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$5.10 \leq \text{APF}$	$4.50 \leq \text{APF}$	$4.10 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$4.30 \leq \text{APF} < 5.10$	$3.70 \leq \text{APF} < 4.50$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.10$
	Baixa Eficiência	$3.50 \leq \text{APF} < 4.30$	$2.90 \leq \text{APF} < 3.70$	$2.70 \leq \text{APF} < 3.40$
6B (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$4.70 \leq \text{APF}$	$4.10 \leq \text{APF}$	$3.70 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$3.90 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.30 \leq \text{APF} < 4.10$	$3.10 \leq \text{APF} < 3.70$
	Baixa Eficiência	$3.10 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.50 \leq \text{APF} < 3.30$	$2.40 \leq \text{APF} < 3.10$
7 (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$4.60 \leq \text{APF}$	$4.00 \leq \text{APF}$	$3.60 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$3.90 \leq \text{APF} < 4.60$	$3.30 \leq \text{APF} < 4.00$	$3.00 \leq \text{APF} < 3.60$
	Baixa Eficiência	$3.10 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.50 \leq \text{APF} < 3.30$	$2.30 \leq \text{APF} < 3.00$
8 (Regulamento Modelo)	Alta Eficiência	$4.60 \leq \text{APF}$	$4.00 \leq \text{APF}$	$3.70 \leq \text{APF}$
	Intermediário	$3.90 \leq \text{APF} < 4.60$	$3.30 \leq \text{APF} < 4.00$	$3.00 \leq \text{APF} < 3.70$
	Baixa Eficiência	$3.10 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.50 \leq \text{APF} < 3.30$	$2.30 \leq \text{APF} < 3.00$

Anexo 3. Grupos Climáticos e Países

Tabela 19: Países por Grupo Climático

1. O grupo climático secundário é baseado nos dados do visualizador de dados climáticos ASHRAE 6.0.
2. * representa o clima da maior cidade ou região populacional em que os dados estão disponíveis.
3. [◊] representa o clima estimado de outras fontes além dos dados meteorológicos do ASHRAE.
4. O grupo climático representativo pode estar sujeito a alterações com informações adicionais.

País	Grupo Climático	
	Primário	Secundário
Afghanistan	1, 2*	2B, 3A, 4A*
Albania	1	3A
Algeria	1*, 2, 3	0B, 1B, 2A, 2B, 3A*, 3B, 4A, 4B
Angola	1	1A [◊]
Antigua and Barbuda	1	0A
Argentina	1*, 3	2A, 2B, 3A*, 3B, 4B, 5B, 5C, 6A
Armenia	3	4A*, 4B, 6A
Azerbaijan	1, 3*	3A, 3B, 4A, 4B*
Bahamas	1	1A
Bahrain	2	0B
Bangladesh	1	0A, 1A
Barbados	1	0A
Belarus	3	5A, 6A*
Belize	1	0A
Benin	1	0A
Bhutan	1	3A [◊]
Bolivia	1*, 3	1A*, 3B, 5A
Bosnia and Herzegovina	1, 3*	3A, 4A*, 5A, 7
Botswana	1*, 2	1B, 2B*
Brazil	1	0A, 1A, 2A*, 3A
Brunei Darussalam	1	0A
Burkina Faso	1, 2	0A, 0B*
Burundi	1	1A [◊]
Cambodia	1	0A [◊]
Cameroon	1	0A*, 1A
Cape Verde	2	1B
Central African Republic	1	0A
Chad	1, 2*	0A, 0B*
Chile	1*, 3	3B, 3C*, 4A, 4C, 6A
China	1*, 3	0A, 1A, 2A*, 2B, 3A, 3B, 3C, 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B, 7, 8
Colombia	1	0A, 1A, 3A*
Comoros	1	0A
Costa Rica	1	2A
Côte d'Ivoire	1	0A, 1A, 2A
Cuba	1	0B, 1A*
Democratic People's Republic of Korea	3	4A, 5A*, 6A, 7
Democratic Republic of the Congo	1	1A
Djibouti	2	0B [◊]
Dominica	1	0A [◊]
Dominican Republic	1	0A*, 1A
Ecuador	1*, 2	1A, 1B, 3A*
Egypt	1*, 2	0B, 1B, 2B*, 3B
El Salvador	1	0A
Equatorial Guinea	1	0A [◊]
Eritrea	2	0B [◊]
Ethiopia	1	2A [◊]
Federated States of Micronesia	1	0A
Fiji	1	0A, 1A*
Gabon	1	0A
Gambia	1	0A
Georgia	3	3A, 4A*, 5A, 7
Ghana	1, 2	0A [◊] , 0B
Grenada	1	0A
Guatemala	1	0A, 1A, 2A*, 3C
Guinea	1	0A
Guinea-Bissau	1	1A [◊]
Guyana	1	0A
Haiti	1	0A [◊]
Honduras	1	0A, 1A, 2A*
India	1*, 2	0A*, 0B, 1A, 1B, 2A, 2B
Indonesia	1	0A*, 1A
Iran	1*, 2, 3	0B, 1A, 1B, 2B, 3A, 3B*, 4A, 4B, 5A, 5C
Iraq	1, 2*	1B*, 2B
Israel	1*, 2	1B, 2A*, 2B, 3A
Jamaica	1	0A
Jordan	1*, 2	1B, 2B, 3A, 3B*
Kazakhstan	3	4A, 4B, 5A*, 6A, 6B, 7
Kenya	1	0A, 0B, 1B, 2A*, 2B, 3A, 3C

Kiribati	1	0A
Kuwait	2	0B
Kyrgyz Republic	3	4A, 4B, 5A, 7, 8
Lao People's Democratic Republic	1	0A
Lebanon	1	2A*, 3A
Lesotho	1	3B ^o
Liberia	1	1A ^o
Libya	1	1B, 2B*
Macedonia, FYR	3	4A*, 4C
Madagascar	1	0A, 1A, 3A*
Malawi	1	3A ^o
Malaysia	1	0A
Maldives	1	0A
Mali	1	0A
Marshall Islands	1	0A
Mauritania	1, 2	0A ^o , 0B*, 2B
Mauritius	1	0A, 1A*, 2A
Mexico	1*, 2	0A, 1A, 1B, 2A, 2B, 3A*, 3B, 3C
Mongolia	3	6B, 7, 8*
Montenegro	3A	3A*, 4A, 5A
Morocco	1	2B, 3A*, 3B, 3C
Mozambique	1	1A
Myanmar	1	0A
Namibia	1	2B
Nepal	1	2A ^o
Nicaragua	1	0A
Niger	1, 2	0A ^o , 0B
Nigeria	1	0A ^o
Oman	2	0B*, 1B, 2B, 3B
Pakistan	2	0A, 0B, 1A, 1B*, 2A, 2B, 3A, 4B
Panama	1	0A
Papua New Guinea	1	0A
Paraguay	1	1A, 2A*
Peru	1	0A, 1B, 2B*, 3B, 3C, 4A
Philippines	1	0A*, 1A, 2A
Qatar	2	0B
Republic of Congo	1	1A
Republic of Moldova	3	5A
Russia	1, 3*	3A, 4A, 4B, 5A, 5B, 6A*, 7, 8
Rwanda	1	2A ^o
Saint Kitts and Nevis	1	0A ^o
Saint Lucia	1	0A
Saint Vincent and the Grenadines	1	0A ^o
Samoa	1	0A
Sao Tome and Principe	1	1A ^o
Saudi Arabia	1, 2*	0B*, 1B, 2B, 3B
Senegal	1, 2*	0A, 0B, 1A, 1B*
Serbia	3	4A*, 5A, 6A, 7
Seychelles	1	0A
Sierra Leone	1	1A ^o
Singapore	1	0A
Solomon Islands	1	0A
Somalia	1	0A ^o
South Africa	1*, 2, 3	1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 3C*, 6A
South Sudan	2	0B
Sri Lanka	1	0A
State of Palestine	1	3A
Sudan	1, 2	0A ^o , 0B
Suriname	1	0A
Swaziland	1	3A ^o
Syrian Arab Republic	1	3B ^o
Tajikistan	1*, 3	3A*, 3B, 4B, 5B, 6A
Thailand	1	0A*, 1A
Timor-Leste	1	0A ^o
Togo	1	0A
Tonga	1	1A
Trinidad and Tobago	1	0A
Tunisia	1	2A*, 2B, 3A, 3B
Turkey	1, 3*	2A, 3A, 4A*, 4B, 4C, 5A, 5C, 6A
Turkmenistan	1*, 3	2B, 3B*, 4B
Uganda	1	2A ^o
Ukraine	3	4A, 5A*, 6A
United Arab Emirates	2	0B
United Republic of Tanzania	1	0A, 1A*, 2B
Uruguay	1	3A
Uzbekistan	1, 3*	3B, 4A, 4B*, 5B, 5C
Vanuatu	1	0A, 1A*
Venezuela	1, 2*	0A, 0B*, 1A, 1B, 2A
Vietnam	1	0A*, 1A, 2A
Yemen	1*, 2	0B, 3B*
Zambia	1	3A ^o
Zimbabwe	1	2B, 3A*

Anexo 4. Frequências Horárias de Temperatura Exterior

Tabela 20: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular CSPF em países do Grupo 1

Temperatura Exterior	Referência	0A	1A	2A	3A	2B	3B	3C
°C	Frequências horárias (Bin hours)	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>
21	ISO 16358-1: 2013	5	33	49	32	30	34	34
22		23	86	92	62	64	60	60
23		76	167	128	83	102	84	73
24		205	250	161	99	138	98	75
25		383	327	191	103	169	108	74
26		537	360	210	101	201	109	60
27		646	388	219	93	216	109	50
28		671	395	212	85	221	105	41
29		630	371	188	79	217	97	32
30		596	332	149	72	203	88	27
31		501	285	118	63	200	75	18
32		361	227	86	52	191	61	12
33		206	153	58	41	180	50	6
34		86	90	37	29	147	36	3
35		32	55	22	18	113	27	2
36		11	35	13	11	80	16	1
37		3	22	8	7	53	10	0
38		1	16	4	4	34	6	0
39		0	12	3	2	21	3	0
40		0	10	1	1	13	1	0
41		0	7	1	1	8	1	0
42		0	5	1	0	4	0	0
43		0	3	0	0	3	0	0
44		0	1	0	0	1	0	0
45		0	0	0	0	0	0	0
46		0	0	0	0	0	0	0
47		0	0	0	0	0	0	0
48		0	0	0	0	0	0	0
49		0	0	0	0	0	0	0
50		0	0	0	0	0	0	0
Total	1817	4973	3630	1951	1038	2609	1178	568

Tabela 21: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular CSPF em países do Grupo 2

Temperatura exterior	Referência	0B	1B
°C	Frequências horárias (Bin hours)	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>
21	ISO 16358-1: 2013/Amd.1: 2019	18	22
22		40	47
23		74	83
24		130	113
25		198	151
26		241	182
27		290	228
28		329	253
29		364	277
30		381	289
31		388	289
32		393	287
33		372	288
34		307	257
35		255	234
36		213	189
37		185	164
38		155	134
39		131	116
40		106	97
41		88	78
42		71	59
43		55	40
44		41	22
45		27	11
46	19	4	
47	11	1	
48	6	0	
49	3	0	
50	1	0	
Total	6492	4892	3915

Tabela 22: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular CSPF em países do Grupo 3

Temperatura exterior	Referência	4A	5A	6A	4B	5B	6B	7	8
°C	Frequências horárias (Bin hours)	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>
21	16	20	20	13	22	13	18	14	10
22	31	39	39	22	45	26	36	25	19
23	44	55	55	28	67	38	52	35	25
24	54	70	67	30	85	49	65	41	30
25	61	82	76	30	100	57	75	43	29
26	65	90	80	29	109	64	82	43	30
27	66	95	79	26	115	69	79	41	28
28	64	97	78	22	115	72	71	36	24
29	59	93	70	17	117	73	60	28	21
30	55	91	62	12	115	74	50	23	17
31	48	83	49	8	111	72	35	18	13
32	42	74	38	5	104	70	25	13	9
33	35	60	28	3	92	67	15	9	8
34	26	42	19	1	72	58	7	6	5
35	19	28	12	1	56	49	4	3	3
36	13	15	6	1	40	39	2	1	2
37	8	8	3	0	26	28	1	0	1
38	5	4	2	0	15	19	0	0	0
39	2	2	1	0	7	11	0	0	0
40	1	1	0	0	3	6	0	0	0
41	0	0	0	0	2	3	0	0	0
42	0	0	0	0	0	1	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	714	1049	784	248	1418	958	677	379	274

Tabela 23: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular HSPF em países do Grupo 1

Temperatura Exterior	Referência	1A	2A	3A	2B	3B	3C
°C	Frequências horárias (Bin hours)	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>
-7	ISO 16358-2: 2013	0	0	0	0	1	0
-6		0	0	1	0	2	0
-5		0	0	2	0	4	0
-4		0	0	4	0	7	0
-3		0	0	8	1	12	1
-2		0	1	13	1	19	3
-1		0	2	20	2	28	5
0		0	2	16	3	24	8
1		0	5	41	7	46	15
2		0	8	54	13	63	23
3		0	12	72	20	78	34
4		0	18	97	32	98	49
5		1	25	126	45	117	68
6		1	34	154	58	137	89
7		3	49	187	72	159	117
8		5	55	201	82	165	131
9		7	64	208	90	162	143
10		10	67	216	90	168	159
11		13	71	211	94	155	163
12		15	72	196	91	150	179
13	17	70	164	82	138	191	
14	17	65	135	70	119	184	
15	15	53	95	49	96	139	
16	10	33	49	28	53	76	
Total	2866	114	706	2270	930	2001	1777

Tabela 24: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular HSPF em países do Grupo 2

Temperatura Exterior	Referência	0B	1B
°C	Frequências horárias (Bin hours)	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>
-7	ISO 16358-2: 2013	0	0
-6		0	0
-5		0	0
-4		0	0
-3		0	0
-2		0	1
-1		0	1
0		0	1
1		0	3
2		1	5
3		2	9
4		4	15
5		6	26
6		8	36
7		11	48
8		15	58
9		18	67
10		22	68
11		25	70
12		27	68
13	27	63	
14	25	51	
15	20	39	
16	12	20	
Total	2866	223	649

Tabela 25: Frequências horárias de temperatura exterior para calcular HSPF em países do Grupo 3

Temperatura exterior	Referência	4A	5A	6A	4B	5B	6B	7	8
°C	Frequências horárias (Bin hours)	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>	<i>Bin hours</i>
-7	108	47	109	137	50	86	158	144	134
-6	119	62	127	158	60	102	158	148	142
-5	135	84	143	185	81	122	157	160	148
-4	150	112	169	200	102	139	166	163	150
-3	169	144	192	232	129	173	174	162	148
-2	191	176	225	265	160	204	172	168	160
-1	212	204	249	308	186	246	171	169	163
0	162	177	194	247	184	173	94	113	120
1	252	253	287	424	217	318	183	175	164
2	239	249	259	371	227	317	167	162	162
3	224	252	236	301	226	315	160	157	147
4	218	255	228	264	232	305	154	157	151
5	261	309	266	299	281	376	188	189	187
6	239	286	241	258	267	329	177	172	187
7	218	262	215	232	241	299	163	164	172
8	197	237	197	213	209	259	147	154	165
9	176	209	174	192	185	225	138	143	149
10	158	187	158	178	161	196	122	129	135
11	136	158	135	156	137	158	108	120	121
12	116	133	116	142	114	127	91	103	102
13	94	107	94	115	94	97	75	88	82
14	73	83	74	87	70	69	60	70	71
15	49	56	51	58	49	45	41	49	44
16	24	28	26	28	25	21	22	24	21
Total	3920	4070	4165	5050	3687	4701	3246	3283	3225

