a) estejam corretamente instalados e sejam submetidos a uma manutenção periódica em conformidade com as instruções do fabricante e as regulamentações vigentes;

b) sejam alimentados com água e gás combustível, ambos dentro das especificações normativas e fornecidos em pressão e vazão compatíveis com o estabelecido nas instruções, e

c) sejam utilizados de acordo com os fins previstos.

4.2 Tipos de aquecedores a gás

4.2.1. Aquecedor de água a gás tipo instantâneo

Aparelho constituído de unidade de aquecimento e acessórios, destinado a elevar de imediato a temperatura da água, sem requerer reservatório próprio de acumulação.

Os aquecedores de água a gás tipo instantâneo são classificados de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação dos aquecedores de água a gás tipo instantâneo pela potência nominal

Classe de potência kW (kcal/h)	Potência nominal
Pequeno	Menor que 10,5 (9.030)
Médio	De 10,5 a 14,0 (9.030 a 12.040)
Grande	Maior que 14,0 (12.040)

4.2.2. Aquecedor de água a gás tipo de acumulação

Aparelho constituído de reservatório de água, unidade de aquecimento e acessórios.

Os aquecedores de água a gás tipo de acumulação são classificados de acordo com as Tabelas 2 e 3

Tabela 2 - Classificação dos aquecedores de água a gás tipo de acumulação quanto à pressão de água.

Classe de pressão	Pressão máxima de operação
Baixa pressão	≤ 0,4 MPa (4 kgf/cm2)
Alta pressão	> 0,4 MPa (4 kgf/cm2)

Tabela 3- Classificação dos aquecedores de água a gás tipo de acumulação quanto à potência nominal.

Classe de potência (referenciada ao PCS)	Potência nominal (P) kW (kcal/h)
Pequeno	P < 10,5 (9.030)
Médio	10,5 (9.030) ≤ P < 21,0 (18.060)
Grande	21,0 (18.060) ≤ P ≤ 35,0 (30.100)

4.3 Família de aquecedores de água a gás

Agrupamento de modelos de aquecedores a gás que apresentam as mesmas potências nominais, rendimentos e iguais itens construtivos, que influenciam nas características higiênicas e de potência.

4.3.1 Família de aquecedores de água a gás do tipo instantâneo

A família de Aquecedores de Água a Gás do Tipo Instantâneo deve apresentar as seguintes características:

- Aquecedor tipo instantâneo (IN);
- nome da unidade fabril (UF);
- tipo de gás utilizado (G), podendo ser GN (quando o modelo for alimentado por Gás Natural) ou GLP (quando o modelo for alimentado por Gás Liquefeito de Petróleo);
- valor da potência nominal (P), em quilowatts;
- valor do rendimento (R), em percentual;
- diâmetro dos injetores (I), em milímetros;
- tipo de queimadores (Q);
- quantidade de queimadores (NQ);
- diâmetro da gola para exaustão (DG), em milímetros;
- tipo de câmara de combustão (C);
- tipo de válvula de gás do queimador principal que garanta a mesma potência nominal (V)
- tipo de exaustão (E), se Natural ou Forçada.

A família deve ser identificada no formato padrão IN_UF_G_P_R_I_Q_NQ _DG_C_V_E.

Nota 1: No caso de aparelhos projetados para não ser conectados a uma chaminé (tipo A em função da exaustão), em "DG" utilizar o diâmetro, em milímetros, da chaminé de ensaios ao qual o aparelho foi conectado via adaptador, mencionado no item D.6 do Anexo D deste RAC.

Nota 2: No caso de aparelhos de fluxo balanceado (tipo C em função da exaustão), em "DG" é aceitável utilizar o diâmetro, em milímetros, apenas do duto de exaustão ou informar os diâmetros do duto de admissão e de exaustão.

4.3.2 Família de aquecedores de água a gás do tipo acumulação

A família de Aquecedores de Água a Gás do Tipo Acumulação deve apresentar as seguintes características:

- Aquecedor tipo acumulação (AC);
- nome da unidade fabril (UF);
- tipo de gás utilizado (G), podendo ser GN (quando o modelo for a Gás Natural) ou GLP (quando o modelo for a Gás Liquefeito de Petróleo);
- valor da potência nominal máxima (P), em quilowatts;
- valor do rendimento (R), em percentual;
- diâmetro dos injetores (I), em milímetros;
- tipo de queimadores (Q);
- quantidade de queimadores (NQ);
- diâmetro da gola para exaustão (DG), em milímetros;
- tipo de câmara de combustão (C);
- material do isolamento térmico (M);
- espessura do isolamento térmico (ES), em milímetros;
- diâmetro do trocador de calor (DTC), em milímetros;
- altura do trocador de calor (ATC), em milímetros;
- quantidade de aletas do trocador de calor (QTC), em milímetros; e
- forma de aletas do trocador de calor (FTC).

A família deve ser identificada no formato padrão AC_UF_G_P_R_I_Q_NQ__DG_C_M_ES_DTC_ATC_QTC_FTC.

Nota 1: No caso de aparelhos projetados para não ser conectados a uma chaminé (tipo A em função da exaustão), em "DG" utilizar o diâmetro, em milímetros, da chaminé de ensaios ao qual o aparelho foi conectado via adaptador, mencionado no item D.6 do Anexo D deste RAC.

Nota 2: No caso de aparelhos de fluxo balanceado (tipo C em função da exaustão), em "DG" é aceitável utilizar o diâmetro, em milímetros, apenas do duto de exaustão ou informar os diâmetros do duto de admissão e de exaustão.

4.4 Planilha de Especificações Técnicas - PET

Planilha modelo contendo as principais características do produto, que deve ser preenchida pelo fornecedor para a família em questão.

4.5 Tabela de Eficiência Energética

Tabela que informa todos os produtos certificados, destacando informações relativas à eficiência energética de cada produto.

4.6. Tipo de aparelho em função da exaustão

Classificação de acordo com as características de seu circuito da combustão e exaustão.

ANEXO II

REQUISITOS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA AQUECEDORES DE ÁGUA A GÁS

1. OBJETIVO

Estabelecer critérios e procedimentos de avaliação da conformidade para aquecedores de água a gás, com foco na segurança e desempenho, por meio do mecanismo de certificação, visando à prevenção de acidentes no seu uso e à conservação de energia.

1.1 Agrupamento para efeitos de certificação

1.1.1 Para certificação do produto deste RAC aplica-se o conceito de família.

1.1.2 A certificação de aquecedores de a gás deve ser realizada por família, sendo esta constituída por grupo de modelos de aquecedores de água a gás de um mesmo fabricante e unidade fabril, que reúnam características semelhantes quanto a sua estrutura, de acordo com a categoria indicada no item 4.3 deste RAC.

2. SIGLAS

Para fins deste RAC, são adotadas as siglas constantes no RGCP além das que seguem.

η	Rendimento
ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GN	Gás Natural
PCS	Poder Calorífico Superior
PET	Planilha de Especificações Técnicas

3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para fins deste RAC, são adotados os documentos complementares a seguir, complementados por aqueles citados no RGCP.

Portaria Inmetro nº 200, de 2021	Aprova os Requisitos Gerais de Certificação de Produtos RGCP.
ABNT NBR 8130:2004	Aquecedor de água a gás tipo instantâneo - Requisitos e métodos de ensaio
ABNT NBR 10542:2015	Aquecedores de água a gás tipo acumulação - Ensaios
ABNT NBR 13103:2020	Instalação de aparelhos a gás - Requisitos
ABNT NBR 14177:2008 Versão Corrigida 2018	Tubo flexível metálico para instalações de gás combustível de baixa pressão
ABNT NBR NM ISO 7-1:2000	Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca - Parte 1: Dimensões, tolerâncias e designação
ABNT NBR NM 60335-1:2010	Segurança de aparelhos eletrodomésticos e similares - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60335-1:2006 - edição 4.2, MOD)

4. DEFINIÇÕES

Para fins deste RAC, são adotadas as definições constantes dos documentos listados no item 3, além das especificadas a seguir.

4.1 Condições Normais de Funcionamento

Entende-se que os aquecedores de água a gás estão "em condições normais de funcionamento", quando simultaneamente:

Nota: O Anexo E apresenta uma lista não exaustiva de designação e características dos aquecedores em função do tipo de exaustão

4.6.1. Aquecedor de água a gás tipo A em função da exaustão

Aparelho não destinado a ser conectado a dutos de exaustão dos produtos da combustão, com ar para a combustão retirado diretamente do ambiente onde o aparelho está instalado.

Nota: Os índices atribuídos aos aparelhos tipo A em função da exaustão referem-se a:

- primeiro índice (1, 2, 3): presença e posição do dispositivo de ventilação; e
- segundo índice (AS): presença do dispositivo sensor de contaminação da atmosfera.

4.6.2. Aquecedor de água a gás tipo B em função da exaustão

Aparelho destinado a ser conectado a dutos de exaustão dos produtos da combustão, com ar para a combustão retirado diretamente do ambiente onde o aparelho está instalado.

Nota 1: Os índices atribuídos aos aparelhos tipo B em função da exaustão referem-se a:

- primeiro índice (1, 2): indica presença de defletor;
- segundo índice (1, 2, 3): presença e posição do dispositivo de ventilação; e
- terceiro índice (AS, BS): presença do dispositivo sensor de contaminação da atmosfera (AS) ou dispositivo supervisor de saída dos produtos da combustão (BS).

Nota 2: um aparelho tipo B11 em função da exaustão pode ser referenciado pelos termos "exaustão natural" ou "tiragem natural" (embora este termo possa se aplicar também a outros tipos de exaustão sem dispositivo de ventilação).

Nota 3: um aparelho tipo B22 ou B23 em função da exaustão pode ser referenciado pelos termos "exaustão forçada" ou "tiragem forçada" (embora este termo possa se aplicar também a outros tipos de exaustão assistida por dispositivo de ventilação).

4.6.3 Aquecedor de água a gás tipo C em função da exaustão

Aparelho em que o circuito de combustão é estanque em relação ao local onde está instalado.

Nota 1: O circuito de combustão compreende o circuito de admissão do ar, a câmara de combustão, o trocador de calor e o circuito de exaustão dos produtos da combustão.

Nota 2: Os índices atribuídos aos aparelhos tipo C em função da exaustão referem-se a:

- primeiro índice (1, 3, 5): modo de alimentação de ar e exaustão dos produtos da combustão; e
- segundo índice (1, 2, 3): presença e posição do dispositivo de ventilação;

Nota 3: um aparelho tipo C em função da exaustão pode ser referenciado pelos termos "fluxo balanceado", "circuito fechado" ou "câmara estanque".

Nota 4: um aparelho tipo C pode ser classificado em mais de um tipo de aparelho em função da exaustão para efeitos de instalação (por exemplo, podendo ser instalado como tipo B quando não instalado o duto de admissão), nestes casos sendo necessário cumprir todos os requisitos exigíveis para todos os tipos em que se enquadra.

4.7 Tipo de queimador

A classificação do aquecedor quanto ao tipo de queimador deve ser conforme segue.

4.7.1 Queimador principal

Aquele destinado a assegurar a função térmica do aquecedor de água a gás e usualmente chamado de "queimador".

4.7.2 Queimador piloto

Queimador que se destina a acender um queimador principal.

4.7.2.1 Queimador piloto permanente

Queimador piloto que permanece em funcionamento contínuo durante os períodos em que o aquecedor está pronto para funcionar ou em que o aparelho está em funcionamento.

4.7.2.2 Queimador piloto permanente intermitente

Queimador piloto que permanece em funcionamento contínuo durante os períodos em que o aparelho está pronto para funcionar, apaga assim que acende o queimador principal, e reacende assim que o queimador principal se apaga.

4.7.2.3 Queimador piloto automático

Queimador piloto que permanece apagado durante a espera da passagem de água, acende automaticamente ao passar água pelo aquecedor e apaga assim que o queimador principal se acende.

5. MECANISMO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

O mecanismo de avaliação da conformidade para aquecedores de água que utilizam gás como combustível é a certificação.

6. ETAPAS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

6.1 Definição do Modelo de Certificação utilizado

Este RAC estabelece seguinte o Modelo de Certificação:

Modelo 5: Avaliação inicial consistindo de ensaios em amostras retiradas no fabricante incluindo auditoria do Sistema de Gestão da Qualidade SGQ, seguida de avaliação de manutenção periódica por meio de coleta de amostra do produto alternadamente no comércio e no fabricante, para realização das atividades de avaliação da conformidade, e auditoria do SGQ.

6.2 Avaliação inicial

Neste item, são descritas as etapas iniciais do processo de avaliação da conformidade, que culminam na atestação da conformidade de aquecedores de água a gás.

6.2.1 Solicitação de Certificação

O fornecedor deve encaminhar uma solicitação formal ao OCP de acordo com os requisitos do RGCP, juntamente com a Planilha de Especificação Técnica (PET) de cada modelo constituinte da família, conforme item 4.3 deste RAC e as instruções contidas no Anexo B e na Tabela de Eficiência Energética, conforme modelo do Anexo C deste RAC.

6.2.2 Análise da solicitação e da documentação

Os critérios de Análise da Solicitação e da Conformidade da Documentação devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.2.3 Auditoria inicial do Sistema de Gestão e Avaliação do Processo Produtivo

Os critérios de Auditoria inicial do Sistema de Gestão e Avaliação do Processo Produtivo devem seguir as condições gerais descritas no RGCP.

6.2.4 Plano de Ensaios Iniciais

O plano de ensaios iniciais deve ser elaborado conforme os critérios estabelecidos no RGCP.

Devem ser fornecidos ao laboratório de ensaios os documentos a seguir:

a) Cópia da Planilha de Especificações Técnicas (PET) constante do Anexo B do RAC (exceto informações relativas ao ensaio em si, por exemplo número ou data do relatório);

b) Os desenhos em escala adequada que forem necessários para mostrar claramente os detalhes de construção do aquecedor e as peças essenciais para o seu funcionamento;

c) Descrição do aquecedor; e

d) Procedimentos de conversão de gás (para aparelhos que admitem conversão).

6.2.4.1 Definição dos Ensaios a serem realizados

6.2.4.1.1 Ensaios iniciais para Aquecedores de Água a Gás Tipo Instantâneo

6.2.4.1.1.1 Os ensaios devem verificar a conformidade dos aparelhos aos requisitos especificados na Tabela 1 deste RAC.

6.2.4.1.1.2 Os desvios entre o valor declarado na PET da eficiência e do consumo energético do aparelho e o resultado dos ensaios devem estar de acordo com os limites especificados na Tabela 2.

6.2.4.1.1.3 Os compartimentos-padrão de ensaio devem conter uma abertura de ventilação conforme o item D.1.1.4.1 do Anexo D desta Portaria.

Tabela 1. Ensaios, base normativa e tamanho da amostra para os ensaios iniciais para Aquecedores de Água a Gás Tipo Instantâneo, por família.

Ensaio	Referência	Amostragem			Critérios de Aceitação
		Prova = 3 (três) unidades	Contraprova = 3 (três) unidades	Testemunha = 3 (três) unidades	
Ensaio de estanqueidade	Item 5.3.1 da ABNT NBR 8130 e item D.2.1 do Anexo D	Ensaiar 1 (uma) unidade	Ensaiar 1 (uma) unidade	Ensaiar 1 (uma) unidade	Item 4.8.1 da ABNT NBR 8130
Determinação da potência nominal nas condições-padrão	Item 5.3.3 da ABNT NBR 8130 e no item D.2.2 do Anexo D				Tabela 2 deste RAC e item D.2.2 do Anexo D
Ensaio das características higiênicas	Item 5.3.4 da ABNT NBR 8130 e item D.2.3 do Anexo D				Item D.2.3 do Anexo D
Ensaio de temperatura da capa e dos controles	Item 5.3.6 da ABNT NBR 8130 item D.2.4 do Anexo D				Item 4.8.5 da ABNT NBR 8130 e item D.2.4 do Anexo D
Ensaio de estabilidade de queima	Item 5.3.7 da ABNT NBR 8130 e item D.2.5 do Anexo D				Item 4.8.6 da ABNT NBR 8130
Ensaio de temperatura máxima de saída de água	Item 5.3.8 da ABNT NBR 8130 e no item D.2.6 do Anexo D				Item 4.8.7 da ABNT NBR 8130
Ensaio de tempo de acionamento do dispositivo de segurança de ignição	Item 5.3.9 da ABNT NBR 8130				Item 4.8.9 da ABNT NBR 8130
Marcação e embalagem	Anexo F				Anexo F
Ensaio de estanqueidade da câmara de combustão e de estabilidade de queima com corrente de retorno (aplicável somente para aparelhos com fluxo balanceado - Tipo C em função da exaustão)	Item D.4 do Anexo D				Item D.4 do Anexo D
Acendimento de aparelhos com chama piloto (aplicável somente para aparelhos dotados deste dispositivo)	Item D.2.7 do Anexo D				Item D.2.7 do Anexo D
Dispositivo supervisor de saída dos produtos da combustão (aplicável somente para aparelhos dotados deste dispositivo)	Item D.5 do Anexo D				Item D.5 do Anexo D
Apagamento de aparelhos	Item D.2.8 do Anexo D				Item D.2.8 do Anexo D
Ensaio de pressão e vazão mínima de operação para o funcionamento do aparelho	Item D.2.9 do Anexo D				Item D.2.9 do Anexo D
Ensaio de Rendimento	Item 5.3.5 da ABNT NBR 8130 e item D.2.10 do Anexo D	Ensaiar as 3 (três) unidades	Ensaiar as 3 (três) unidades	Ensaiar as 3 (três) unidades	Item 4.8.4 da ABNT NBR 8130 e tabela 2 deste RAC. Classificação de eficiência energética conforme Anexo A

Nota: Os critérios de ensaios para aquecedores de água a gás de fluxo balanceado (Tipo C em função da exaustão) para o tipo instantâneo estão descritos no item D.4 do Anexo D deste RAC.

Tabela 2. Desvios nominais máximos admissíveis nos ensaios

Ensaios	Limites admissíveis
Rendimento (η)	± 5%
Potência nominal	± 5%

6.2.4.1.2 Ensaios iniciais para Aquecedores de Água a Gás Tipo Acumulação

6.2.4.1.2.1 Os ensaios devem verificar a conformidade dos aparelhos aos requisitos especificados na Tabela 3 deste RAC.

6.2.4.1.2.2 Os desvios entre o valor declarado na PET da eficiência e do consumo energético do aparelho e o resultado dos ensaios devem estar de acordo com os limites especificados na Tabela 2.

6.2.4.1.2.3 Os compartimentos-padrão de ensaio devem conter uma abertura de ventilação conforme o item D.1.1.4.1 do Anexo D desta Portaria.

Tabela 3. Ensaios, base normativa e tamanho da amostra para os ensaios iniciais para Aquecedores de Água a Gás Tipo Acumulação, por família.

Ensaio	Referência	Amostragem			Critérios de Aceitação
		Prova = 3 (três) unidades	Contraprova = 3 (três) unidades	Testemunha = 3 (três) unidades	
Ensaio de estanqueidade	item 3.3 da ABNT NBR 10542 e item D.3.1 do Anexo D	Ensaiar 1 (uma) unidade	Ensaiar 1 (uma) unidade	Ensaiar 1 (uma) unidade	item D.3.1 do Anexo D
Ensaio das características higiênicas	itens 3.4.1 e 3.10 da ABNT NBR 10542, e item D.3.2.1 do Anexo D				item D.3.2 do Anexo D
Ensaio da Potência Nominal	item 3.5 da ABNT NBR 10542 e item D.3.3 do Anexo D				Tabela 2 deste RAC e no item D.3.3 do Anexo D
Ensaio de temperatura da capa e dos controles	item D.3.5 do Anexo D				item D.3.5 do Anexo D
Ensaio de estabilidade de queima	item 3.8 da ABNT NBR 10542 e item D.3.6 do Anexo D				item 3.8 da ABNT NBR 10542 e item D.3.6 do Anexo D
Ensaio de	item 3.9 da ABNT NBR				item 3.9 da ABNT

aquecimento inicial	10542				NBR 10542 e item D.3.7 do Anexo D
Ensaio de tempo de acionamento do dispositivo de segurança de ignição	item D.3.8 do Anexo D				item no item D.3.8 do Anexo D
Marcação e embalagem	Anexo F				Anexo F
Ensaio de determinação da capacidade de recuperação	item 3.11 da norma técnica				item 3.11 da ABNT NBR 10542
Acendimento	conforme descrito no item no item D.3.9 do Anexo D				item no item D.3.9 do Anexo D
Extinção da chama	item D.3.10 do Anexo D				item D.3.10 do Anexo D
Dispositivo supervisor de saída dos produtos da combustão (aplicável somente para aparelhos dotados deste dispositivo)	item D.5 do Anexo D				item D.5 do Anexo D
Ensaio de Rendimento	item 3.6 da ABNT NBR 10542 e item D.3.4 do Anexo D	Ensaiar as 3 (três) unidades	Ensaiar as 3 (três) unidades	Ensaiar as 3 (três) unidades	Tabela 2 deste RAC, no item D.3.4 do Anexo D e no Anexo A deste RAC

Nota: Os critérios de ensaios para aquecedores de água a gás de fluxo balanceado (Tipo C em função da exaustão) para o tipo acumulação estão descritos no item D.4 do Anexo D.

6.2.4.2 Definição de amostragem

6.2.4.2.1 A definição da amostragem deve seguir os critérios estabelecidos no RGCP. A amostragem deve ser realizada considerando-se, a Tabela 1 e a Tabela 3 deste RAC. A coleta deve ser realizada na área de expedição da fábrica.

6.2.4.2.2 O número total de unidades de amostras a serem ensaiadas conforme critérios estabelecidos nas Tabelas 1 e 3 do subitem 6.2.4.1 é igual a 9 (nove), sendo 3 (três) unidades para a amostra de prova, 3 (três) unidades para a amostra de contraprova e 3 (três) unidades para a amostra testemunha. Tanto para a amostra de prova, quanto para as amostras de contraprova e testemunha, 1 (uma) unidade deve ser submetida a todos os ensaios e as outras 2 (duas) unidades submetidas apenas aos ensaios de rendimento.

6.2.4.2.3 Havendo reprovação na amostra de prova, devem ser realizadas nas amostras de contraprova e testemunha todos os ensaios previstos nas Tabelas 1 e 3.

6.2.4.2.4 A PET deve ser preenchida pelo fornecedor anteriormente à realização dos ensaios e ser encaminhada junto com a(s) unidade(s) que compõem a amostra.

6.2.4.3 Definição do Laboratório

A definição de laboratório deve seguir as condições descritas no RGCP.

6.2.5 Tratamento de não conformidades na etapa de Avaliação Inicial

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação inicial devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.2.6 Emissão do Certificado de Conformidade

Os critérios para emissão do Certificado de Conformidade na etapa de avaliação inicial devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.2.6.1 Emissão do Certificado

6.2.6.1.1 Os critérios para a Emissão do Certificado devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.2.6.1.2 O(s) modelo(s) da família deve(m) ser identificado(s) no certificado de conformidade, conforme Quadro 1 a seguir.

Quadro 1. Notação do(s) modelo(s) da família no Certificado

Marca	Modelo	Descrição (descrição técnica do modelo)	Código de barras comercial (quando existente) de todas as versões
	Designação Comercial do Modelo, na forma como é identificado no comércio, de todas as versões, se existentes.	- dimensões externas do aquecedor: - Largura (mm) - Altura (mm) - Profundidade (mm)	Informar todos os códigos de barras padrão GTIN, quando existentes, de todas as versões

6.2.6.1.3 A validade do Certificado de Conformidade para aquecedores de água a gás é de 4 (quatro) anos, contados a partir da data de emissão.

6.3 Avaliação da Manutenção

Após a emissão do Certificado, é de responsabilidade do Fornecedor manter as condições técnico-organizacionais que deram origem à certificação inicial. A avaliação de manutenção deve ser realizada a cada 12 (doze) meses, conforme os critérios estabelecidos no RGCP.

6.3.1 Auditoria de Manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade e Avaliação do Processo Produtivo

6.3.1.1 Os critérios da auditoria de manutenção estão contemplados no RGCP, devendo ser realizada com a periodicidade de 12 (doze) meses.

6.3.1.2 Com base em evidências que as justifiquem, o OCP pode realizar outras auditorias dentro do período de 12 (doze) meses.

6.3.2 Plano de Ensaios de Manutenção

Os critérios para o plano de ensaios de manutenção devem seguir os requisitos descritos no RGCP.

6.3.2.1 Definição de ensaios a serem realizados

6.3.2.1.1 Os ensaios devem ser realizados de acordo com a Tabela 4 e com a Tabela 5 deste RAC.

Tabela 4. Ensaios de manutenção, base normativa e tamanho da amostra para os ensaios de manutenção para Aquecedores de Água a Gás Tipo Instantâneo.

Ensaios	Referência	Amostragem			Critérios de Aceitação
		Prova	Contraprova	Testemunha	
Ensaio de estanqueidade	Item 5.3.1 da ABNT NBR 8130 e no item D.2.1 do Anexo D	25% das famílias, sendo 1 (uma) unidade de cada família	1 (uma) unidade de cada modelo selecionado para prova	1 (uma) unidade de cada modelo selecionado para prova	Item 4.8.1 da ABNT NBR 8130
Determinação da potência nominal nas condições- padrão	Item 5.3.3 da ABNT NBR 8130 e no item D.2.2 do Anexo D				Tabela 2 deste RAC e item D.2.2 do Anexo D
Ensaio das características higiênicas	Item 5.3.4 da ABNT NBR 8130 e no item D.2.3 do Anexo D				Item D.2.3 do Anexo D
Ensaio de temperatura da capa e dos controles	Item 5.3.6 ABNT NBR 8130 e item D.2.4 do Anexo D				Item 4.8.5 da ABNT NBR 8130 e item D.2.4 do Anexo D
Ensaio de estabilidade de queima	Item 5.3.7 da ABNT NBR 8130 e item D.2.5 do Anexo D				Item 4.8.6 da ABNT NBR 8130
Ensaio de temperatura máxima de saída de água	Item 5.3.8 da ABNT NBR 8130 e item D.2.6 do Anexo D				Item 4.8.7 da ABNT NBR 8130
Ensaio de tempo de acionamento do dispositivo de segurança de ignição	Item 5.3.9 da ABNT NBR 8130				Item 4.8.9 da ABNT NBR 8130
Marcação e embalagem	Anexo F				Anexo F
Ensaio de estanqueidade da câmara de combustão e de estabilidade de queima com corrente de retorno (aplicável somente para aparelhos com fluxo balanceado - Tipo C em função da exaustão)	Item D.4 do Anexo D				Item D.4 do Anexo D
Acendimento de aparelhos com chama piloto (aplicável somente para aparelhos dotados deste dispositivo)	Item D.2.7 do Anexo D				Item D.2.7 do Anexo D
Dispositivo supervisor de saída dos produtos da combustão (aplicável somente para aparelhos dotados deste dispositivo)	Item D.5 do Anexo D				Item D.5 do Anexo D
Apagamento de aparelhos	Item D.2.8 do Anexo D				Item D.2.8 do Anexo D
Ensaio de pressão e vazão mínima de operação para o funcionamento do aparelho	Item D.2.9 do Anexo D				Item D.2.9 do Anexo D
Ensaio de Rendimento	Item 5.3.5 da ABNT NBR 8130 e item D.2.10 do Anexo D				Item 4.8.4 da ABNT NBR 8130 e na Tabela 2 deste RAC. A classificação de eficiência energética deve ser conforme Anexo A

Nota: Os critérios de ensaios para aquecedores de água a gás de fluxo balanceado (Tipo C em função da exaustão) para o tipo acumulação estão descritos no item D.4 do Anexo D.

Tabela 5. Ensaios de manutenção, base normativa e tamanho da amostra para os ensaios de manutenção para Aquecedores de Água a Gás Tipo Acumulação.

Plano de Ensaios	Referência	Amostragem			Critérios de Aceitação
		Prova	Contraprova	Testemunha	
Ensaio de estanqueidade	Item 3.3 da ABNT NBR 10542 e item D.3.1 do Anexo D	25% das famílias, sendo 1 (uma) unidade de cada família.	1 (uma) unidade de cada modelo selecionado para prova.	1 (uma) unidade de cada modelo selecionado para prova.	Item D.3.1 do Anexo D
Ensaio das características higiênicas	Itens 3.4.1 e 3.10 da norma técnica, e no item D.3.2.1 do Anexo D				Item D.3.2 do Anexo D
Ensaio da Potência Nominal	Item 3.5 da ABNT NBR 10542 e item D.3.3 do Anexo D				Tabela 2 deste RAC e no item D.3.3 do Anexo D
Ensaio de temperatura da capa e dos controles	Item D.3.5 do Anexo D				Item D.3.5 do Anexo D
Ensaio de estabilidade de queima	Item 3.8 da ABNT NBR 10542 e item D.3.6 do Anexo D				Item 3.8 da ABNT NBR 10542 e no item D.3.6 do Anexo D
Ensaio de aquecimento inicial	Item 3.9 da ABNT NBR 10542				Item 3.9 da ABNT NBR 10542 e item D.3.7 do Anexo D
Ensaio de tempo de acionamento do dispositivo de segurança de ignição	Item D.3.8 do Anexo D				Item D.3.8 do Anexo D
Marcação e embalagem	Anexo F				Anexo F
Ensaio de determinação da capacidade de recuperação	Item 3.11 da ABNT NBR 10542				Item 3.11 da ABNT NBR 10542
Acendimento	Item D.3.9 do Anexo D				Item no item D.3.9 do Anexo D
Extinção da chama	Item D.3.10 do Anexo D				Item D.3.10 do Anexo D
Dispositivo supervisor de saída dos produtos da combustão (aplicável somente para aparelhos dotados deste dispositivo)	Item D.5 do Anexo D				Item D.5 do Anexo D
Ensaio de Rendimento	Item 3.6 da ABNT NBR 10542 e item D.3.4 do Anexo D				Tabela 2 deste RAC, item D.3.4 do Anexo D e Anexo A deste RAC

Nota: Os critérios de ensaios para aquecedores de água a gás de fluxo balanceado (Tipo C em função da exaustão) para o tipo acumulação estão descritos no item D.4 do Anexo D.

6.3.2.1.2 Os desvios entre o valor declarado na PET da eficiência e do consumo energético do aparelho e o resultado dos ensaios devem estar de acordo com os limites especificados na Tabela 2 (Desvios nominais máximos admissíveis nos ensaios).

6.3.2.2 Definição da amostragem de Manutenção

Para a realização destes ensaios, o OCP deve amostrar anualmente, de forma aleatória, 25% (vinte e cinco por cento) das famílias, alternadamente no comércio e na fábrica, para a realização dos ensaios descritos nas Tabelas 4 e 5 deste RAC.

6.3.2.3 Definição do Laboratório

A definição de laboratório deve seguir as condições descritas no RGCP.

6.3.3 Tratamento de não conformidades na etapa de Manutenção

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação de manutenção devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.3.4 Confirmação da Manutenção

Os critérios de confirmação da manutenção devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.4 Avaliação de Renovação

Os critérios para a avaliação de renovação devem seguir os requisitos descritos no RGCP.

A avaliação de renovação deve ocorrer a cada 4 (quatro) anos, devendo ser concluída até o limite da validade do certificado anteriormente emitido.

7. TRATAMENTO DE RECLAMAÇÕES

Os critérios para tratamento de reclamações devem seguir os requisitos descritos no RGCP.

8. ATIVIDADES EXECUTADAS POR OCP ACREDITADO POR MEMBRO DO MLA DO IAF

As atividades de avaliação da conformidade, executadas por um organismo acreditado por membro do MLA do IAF devem seguir os requisitos descritos no RGCP.

9. TRANSFERÊNCIA DA CERTIFICAÇÃO

Os critérios para transferência da certificação devem seguir os requisitos descritos no RGCP.

10. ENCERRAMENTO DA CERTIFICAÇÃO

Os critérios para o encerramento da certificação devem seguir os requisitos descritos no RGCP.

11. SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os critérios para o Selo de Identificação da Conformidade, na forma da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia ENCE, devem seguir o estabelecido no RGCP e as condições definidas no Anexo III.

12. Autorização para uso do Selo de Identificação da Conformidade

Os critérios para Autorização do uso Selo de Identificação da Conformidade devem seguir as condições descritas no RGCP.

13. RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES

Os critérios para responsabilidades e obrigações são os definidos no RGCP.

14. Acompanhamento no Mercado

Os critérios para acompanhamento no mercado devem seguir as condições descritas no RGCP.

15. PENALIDADES

Os critérios para aplicação de penalidades devem seguir as condições descritas no RGCP.

16. DENÚNCIAS, RECLAMAÇÕES E SUGESTÕES

Os critérios para o recebimento de denúncias, reclamações e sugestões estão definidos no RGCP.

ANEXO A - ÍNDICES MÍNIMOS E FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO DE EFICIÊNCIA E CONSUMO ENERGÉTICOS

A.1 Requisitos de desempenho

A.1.1 Todo aparelho deverá ser projetado e fabricado de forma a garantir a utilização eficiente de energia, minimizando as perdas de calor.

A.1.2 O fabricante deve declarar a eficiência energética dos aquecedores quanto ao seu rendimento (η (%)), capacidade nominal de vazão (p/ Δt = 20ºC) (l/min), potencial nominal (kcal/h) ou (kW) e consumo máximo de gás (m3/h para GN ou kg/h para GLP).

A.1.3 Os níveis mínimos de eficiência energética de aquecedores de água são:

- Aquecedores de Água a Gás Tipo Instantâneo: 76%.
- Aquecedores de Água a Gás Tipo Acumulação: 72%.

A.1.4 As faixas de classificação energética dos Aquecedores de Água a Gás Tipo Instantâneo são definidas na Tabela A.1 a seguir.

Tabela A.1. Classificação PBE para Aquecedores tipo Instantâneo

Rendimento η (%)	Classificação PBE
$\eta \geq 84$	A
$84 > \eta \geq 82$	B
$82 > \eta \geq 80$	C
$80 > \eta \geq 78$	D
$78 > \eta \geq 76$	E

A.1.5 As faixas de classificação energética dos Aquecedores de Água a Gás Tipo Acumulação são definidas na Tabela A.2 a seguir.

Tabela A.2. Classificação PBE para Aquecedores tipo Acumulação

Rendimento η (%)	Classificação PBE
$\eta \geq 81$	A
$81 \geq \eta \geq 79$	B
$79 > \eta \geq 77$	C
$77 > \eta \geq 74$	D
$74 > \eta \geq 72$	E

Nota: As classificações citadas nas Tabelas A.1 e A.2 devem ser declaradas com dois algarismos significativos, sem casas decimais, observando as seguintes regras de arredondamento numérico:

a) quando o algarismo imediatamente seguinte ao último algarismo a ser conservado for inferior a 5 (cinco), o último algarismo a ser conservado permanecerá sem modificação; e

b) quando o algarismo imediatamente seguinte ao último algarismo a ser conservado for superior ou igual a 5 (cinco), o último algarismo a ser conservado deverá ser aumentado em 1 (uma) unidade.

ANEXO B – PLANILHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (PET)

Planilha de Especificações Técnicas (PET) Aquecedores de água a gás	
Revisão	
Identificação do Equipamento	
Tipo de Aquecedor (instantâneo/acumulação)	Marca
Classe de potência (pequeno/médio/grande):	Modelo
Código Comercial	Tipo de Gás (GN/GLP):
Dimensões Externas	
Largura (mm)	
Altura (mm)	
Profundidade (mm)	
Características Funcionais	
Tensão de Alimentação Vca	Pressão Máxima de Trabalho - Gás (kPa)
Tensão de Alimentação Vcc	Diâmetro do Bico Injetor (mm)
Pressão Máxima de água (kPa)	Diâmetro da Chaminé (mm)
Pressão Mínima de água para acionamento (kPa)	Tipo de aparelho em função da exaustão:
Número de Queimadores	Sistema de Acendimento
Tipo de Câmara de Combustão	
Características Específicas para Tipo Instantâneo	**Características Específicas para Tipo de Acumulação**
Capacidade Nominal de Vazão (p/ Δt = 20ºC) (l/min)	Volume Interno do Reservatório (l):
Rendimento [(m.c. Δt / Vo.PCS).100]	Rendimento [(m.c. Δt / Vo.PCS).100]
Classificação PBE	Classificação PBE
Consumo de Gás (p/ Δt = 20°C com circulação de água) (m^3/h para GN ou kg/h para GLP)	Consumo de Gás (p/ Δt = 20°C com circulação de água) (m^3/h para GN ou kg/h para GLP)
Potência Nominal nas condições Padrão (kcal/h)	Tempo de Aquecimento Inicial (p/ Δt = 20ºC sem circulação de água) (min):
Potência Nominal nas condições Padrão (kW)	
Ensaio	
Nome do Laboratório de Ensaio	
Número do Relatório de Ensaio	
Data do Relatório de Ensaio	

Nota: Quando o aparelho se enquadrar em mais de um tipo em função de exaustão, devem ser listados todos os tipos, separados por barra "/".

ANEXO C - MODELO DE TABELA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA AQUECEDORES DE ÁGUA A GÁS

Modelo de tabela para tipo Instantâneo

Empresa	Marca	Modelo	Capacidade de Vazão (litros/min)	Tipo de Gás	Consumo Máximo de Gás GN (m^3/h) GLP (kg/h)	Tipo de aparelho em função da exaustão (ex. B_{11}, B_{22}, B_{23})	Diâmetro da Chaminé (mm)	Potência (kcal / h)	Potência (kW)	Rendimento (%)	Classificação PBE	Registro de Objeto	Data de Concessão	Data Final

Modelo de tabela para tipo de Acumulação

Empresa	Marca	Modelo	Volume Nominal (litros)	Tipo de Gás	Consumo Máximo de Gás GN (m^3/h) GLP (kg/h)	Tipo de aparelho em função da exaustão (ex. B_{11}, B_{22}, B_{23})	Diâmetro da Chaminé (mm)	Tempo de Aquecimento Inicial (min)	Potência (kcal / h)	Potência (kW)	Rendimento (%)	Classificação PBE	Registro de Objeto	Data de Concessão	Data Final

Nota: Quando o aparelho se enquadrar em mais de um tipo em função de exaustão, devem ser listados todos os tipos, separados por barra "/".

ANEXO D - CRITÉRIOS DE ENSAIOS PARA AQUECEDORES DE ÁGUA A GÁS

D.1 Requisitos para a realização dos ensaios

D.1.1 Condições Gerais

D.1.1.1 O aquecedor não deve possuir avarias que possam influenciar no seu funcionamento.

D.1.1.2 Os cálculos matemáticos deverão utilizar os valores de PCS e densidade do gás de ensaio medidos por meio de análise cromatográfica e os demais dados devem estar de acordo com as indicações da Tabela D.1 (Características dos gases de ensaio). Esta análise deve ser apresentada em laudo ou relatório, sendo estes anexados ao relatório de ensaio.

D.1.1.3 Quando não houver análise cromatográfica devem ser utilizados os gases de referência e anexados ao relatório de ensaio seus certificados, em acordo com as indicações da Tabela D.1 (Características dos gases de

Tabela D.1 – Características dos Gases de Ensaio

Família	Gases de ensaio	Designação	Composição em Molar (%)	PCS[1] MJ/m3 (kcal/m3)	Índice de Wobbe[2] MJ/m3 (kcal/m3)	Densidade relativa de massa (ar = 1)
Segunda família	Referência e limite de descolamento de chama	G20	N_2(2),CH_4(90)C_3H_8(2) C_2H_6(6)	39,87 (9524)	50,98 (12176)	0,6118
	Limite de combustão incompleta	G21	CH_4(86),C_3H_8(7) C_2H_6(6),N_2(1)	43,09 (10292)	53,18 (12702)	0,6565
	Limite de retorno de chama	G22	H_2(10),CH_4(82)C_3H_8(3) C_2H_6(5)	38,33 (9154)	51,23 (12237)	0,5597
Terceira família	Referência e limite de combustão incompleta	G30	C_4H_{10}(100)	126,21 (30144)	87,54 (20908)	2,0788
	Limite de descolamento de chama	G31	C_3H_8(100)	95,65 (22846)	76,84 (18353)	1,5497
	Limite de retorno de chama	G32	C_3H_6(100)	88,52 (21142)	72,86 (17402)	1,4760
1) Medido a 15°C e 101,33 kPa (1013,25 mbar). 2) Índice de Wobbe medido sobre PCS.						

Nota 1: Para ensaios de aquecedores a gás que utilizam GN - Gás Natural são utilizados os gases da segunda família.

Nota 2: Para ensaios de aquecedores a gás que utilizam GLP - Gás Liquefeito de Petróleo são utilizados os gases da terceira família.

Nota 3: Não se utilizam comercialmente gases da primeira família no Brasil, por isso não constam da Tabela D.1.

D.1.1.4 Instalações e dispositivos

a) O diâmetro da chaminé (ver item D.1.1.4.2) deve ser selecionado com base nas informações fornecidas pelo fabricante ou apresentadas na Planilha de Especificações Técnicas do aquecedor. Estas informações também devem ser registradas.

b) O sistema de alimentação de água fria, composto de dispositivos de regulagem da pressão, temperatura da água e vazão, bomba centrífuga para manutenção da pressão e de vazão compatível com capacidade térmica do aquecedor e reservatórios de água que garantam a execução de todos os ensaios com variações conforme especificado, com no mínimo 1.000 litros de capacidade.

c) Sistema de descarga de água quente para fora do compartimento-padrão de ensaio.

d) Tubulação de entrada de gás, com válvula de bloqueio rápido.

e) Dispositivo (aparelho) de medição de estanqueidade, conforme figura A1 da Norma ABNT NBR 8130, ou similar.

f) Gerador de corrente de ar, compatível com os ensaios de estabilidade de queima.

g) Fonte de ar comprimido para execução do ensaio de estanqueidade.

h) Reservatórios para os três gases de ensaio. Conforme Tabela D.1 (Características dos Gases de Ensaio).

i) O fornecimento de gás para a execução dos ensaios deve ser previamente dimensionado de acordo com a potência do aquecedor.

j) As instalações devem permitir a manutenção das características do gás durante todo o período de ensaio, evitando a queda de pressão e temperatura.

k) Os tubos flexíveis utilizados para condução de água para o aquecedor a gás devem ter anéis de vedação, comprimento e diâmetro compatíveis com a capacidade de vazão plena do aquecedor em ensaio.

l) As tubulações para alimentação dos compartimentos-padrão de ensaios devem estar compatíveis com a vazão de gás dos aquecedores sob análise.

m) Os tubos flexíveis metálicos para gás utilizados nas conexões e na instalação do aquecedor devem ser de acordo com a norma técnica ABNT NBR 14177.

D.1.1.4.1 Seleção do compartimento-padrão de ensaio

De acordo com sua potência nominal, o aquecedor deve ser ensaiado em compartimentos-padrão com volume de 6 m³, 8 m³ e 11 m³, conforme Figura D.1, de acordo com a Tabela D.2. O compartimento-padrão deve conter uma abertura de ventilação, conforme Figura D.1.

Tabela D.2. Volume do compartimento-padrão de ensaio para aquecedores de água a gás

Classe de potência	Potência nominal (P) de aquecedores de água a gás tipo instantâneo kW (kcal/h)	Potência nominal (P) de aquecedores de água a gás tipo de acumulação kW (kcal/h)	Volume do compartimento (m^3)
Pequeno	Menor que 10,5 (9.030)	P < 10,5 (9.030)	6
Médio	De 10,5 a 14,0 (9.030 a 12.040)	10,5 (9.030) ≤ P < 21,0 (18.060)	8
Grande	Maior que 14,0 (12.040)	21,0 (18.060) ≤ P ≤ 35,0 (30.100)	11

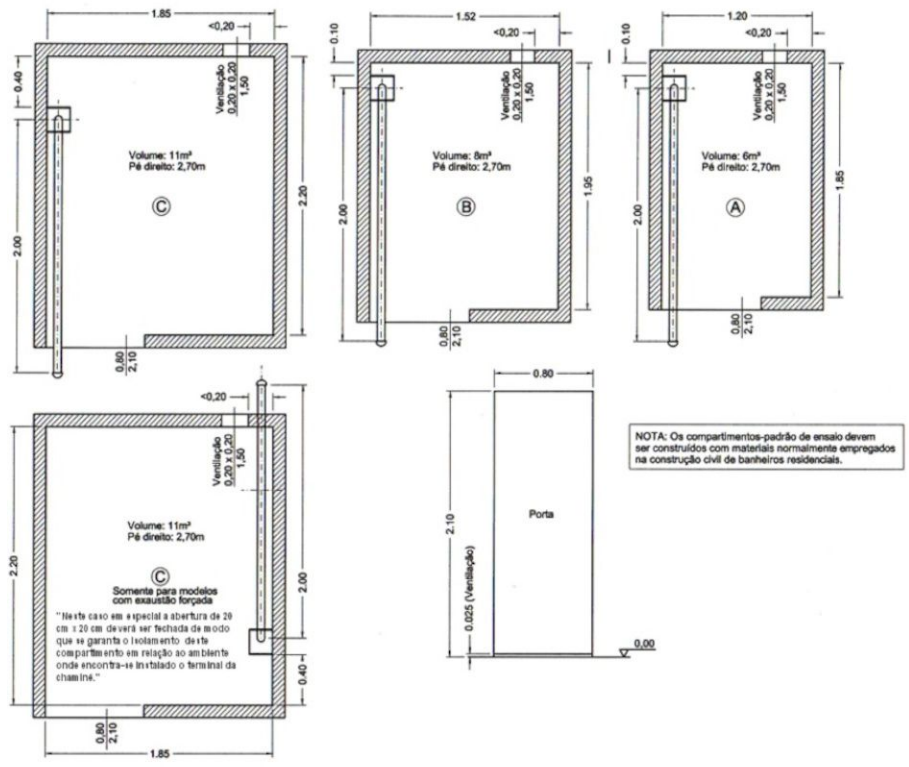

Figura D.1 - Abertura para ventilação e dimensões das salas de ensaio

D.1.1.4.2 Chaminé de ensaios

D.1.1.4.2.1 Chaminé completa com 350 mm de subida vertical, 2000 mm de trecho horizontal e terminal "T", conforme figura A3 do Anexo A da ABNT NBR 8130; o diâmetro da chaminé deve ser compatível com a gola do aquecedor.

D.1.1.4.2.2 Os dutos para construção da chaminé deverão ser de material rígido, liso e livre de oxidação.

D.1.1.4.3 Equipamentos

a) Regulador de pressão de gás com faixa de regulagem de 50 mm a 500 mm de coluna de água, desvio de regulagem de ± 2% e vazão compatível com o aquecedor a ser ensaiado.
b) Medidor de consumo de gás com incerteza de ± 1,0% calibrado e equipado com termômetro, também calibrado com resolução de 0,1º C.
c) Manômetro para medição da pressão de gás, com resolução de 1 mmH_2O e incerteza de ± 1%.
d) Termômetros digitais ou de bulbo com escala de 0 a 100º C para medidas de temperatura de entrada e saída de água, com resolução de 0,1º C e incerteza de ± 0,5 °C
e) Termopares de contato de superfície e de imersão, a serem utilizados com um termômetro digital ou outro dispositivo equivalente.
f) Manômetros para pressão de água de entrada com campo de medição de 1000 kPa, com incerteza de ± 5%.
g) Balança para medição da massa de água a ser coletada, com resolução de 1g e com capacidade compatível com a vazão do aquecedor a ser ensaiado.
h) Instrumento para determinação de monóxido de carbono (CO), com resolução de 1 ppm e incerteza de ± 6%.
i) Instrumento para determinação de dióxido de Carbono (CO_2), com resolução de 0,5% e incerteza de ± 6%.
j) Barômetro com resolução de 0,1 mmHg.

D.1.1.4.4 Relatório de ensaio

Todas as grandezas medidas em cada ensaio e observações devem ser registradas no relatório.

D.1.1.5 Condições específicas para aquecedores de água a gás tipo instantâneo

D.1.1.5.1 Ademais dos requisitos listados em D.1.1.1 para aquecedores de água a gás tipo instantâneo devem, também, ser observados todos os requisitos a seguir.

D.1.1.5.2 Os cálculos para apresentação de resultados devem ser executados utilizando-se as equações estabelecidas na norma técnica ABNT NBR 8130.

D.1.1.5.3 Todos os ensaios devem ser realizados com o aparelho montado nas condições normais de funcionamento, sendo permitida a desmontagem da tampa frontal ou outras partes que se fizerem necessárias para inspeção visual, apenas para a execução do ensaio de estanqueidade das peças condutoras de gás e das peças condutoras de água.

D.1.1.5.4 Não pode haver qualquer modificação ou ajuste no aquecedor, salvo aquelas estabelecidas no manual de instalação para condições específicas de instalação ou utilização. Caso seja evidenciada alguma intervenção no aparelho, esta deve ser relatada e os resultados dos ensaios invalidados.

D.1.1.5.5 Equipamentos

D.1.1.5.5.1 Ademais dos equipamentos listados em D.1.1.4.3 o laboratório deve estar equipado com os demais equipamentos listados no item 5.1.2 da norma técnica ABNT NBR 8130.

D.1.1.5.5.2 A calibração dos termômetros para medição da elevação de temperatura da água deverá seguir as seguintes disposições:

- Termômetro para medir a temperatura T1 (temperatura da água na entrada): calibração com no mínimo 2 pontos: 20ºC e 25ºC; e
- Termômetro para medir a temperatura T2 (temperatura da água na saída): calibração com no mínimo 3 pontos: 40ºC, 60ºC e 80ºC.

D.1.1.5.5.3 Quando o medidor de volume de gás for utilizado para dois tipos de gases, ou quando a quantidade de pontos se enquadrar dentro de seu fundo de escala, a calibração do medidor deve ter no mínimo 13 pontos.

Pontos de calibração (dm³/h - m³/h): 250 - 0.25, 500 - 0.5, 1000 - 1.0, 1500 - 1.5, 2000 - 2.0, 2500 - 2.5, 3000 - 3.0, 3500 - 3.5, 4000 - 4.0, 4500 - 4.5, 5000 - 5.0, 5500 - 5.5, 6000 - 6.0, 6500 - 6.5.

D.1.1.5.6 Documentação fotográfica

O aparelho a ser ensaiado deve ser fotografado, conforme segue:

a) com a capa - fotografar de frente e fotografar a lateral que contenha a etiqueta; e

b) sem a capa - vista geral, destaque para o defletor (quando presente), conjunto de queimadores, número de série, etiqueta com indicação do tipo de gás, identificação do diâmetro dos injetores de gás, quando possível.

D.2 Ensaios para aquecedores de água a gás tipo instantâneo

D.2.1 Ensaio de estanqueidade

D.2.1.1 O dispositivo (aparelho) para medição da estanqueidade deve estar em conformidade ao item 5.1.1.7 da norma técnica ABNT NBR 8130.

D.2.1.2 O ensaio deve ser realizado com o aquecedor no estado em que foi fornecido, sem alterações.

D.2.1.3 Ensaio de estanqueidade de Gás

D.2.1.3.1 A pressão do ar comprimido deve ser regulada e aguardar a estabilização da temperatura do sistema de medição, por no mínimo 5 minutos.

D.2.1.3.2 Deve ser efetuada a leitura da vazão, conforme indicações a seguir:

- Aquecedores com chama piloto permanente - verificar a estanqueidade das peças condutoras de conforme disposto no item 5.3.1 da norma técnica ABNT NBR 8130.
- Aquecedores com acendimento automático - verificar a estanqueidade das peças condutoras de gás nas seguintes condições:

a) com o registro de linha de gás aberto, com o registro de controle de gás do aquecedor aberto, sem circulação de água, iniciar a marcação do tempo; e

b) com o registro de linha de gás aberto, com o registro de controle de gás do aquecedor aberto, liberar a passagem de água pelo aquecedor e aguardar o tempo de centelhamento inicial - após o término do centelhamento, iniciar a marcação do tempo.

D.2.1.3.3 Os resultados devem ser registrados no relatório de ensaio.

D.2.2 Determinação da potência nominal nas condições-padrão

Para determinação de potência nominal nas condições padrão de aparelhos sem queimador piloto, deve-se utilizar as equações estabelecidas no item 5.3.3 da norma técnica ABNT NBR 8130.

D.2.2.1 Ensaio de determinação da potência nominal do piloto, no caso de aquecedor com chama piloto.

D.2.2.1.1 Os equipamentos para realização do ensaio devem estar de acordo com o item 5.1.2 da norma técnica ABNT NBR 8130.

D.2.2.1.2 O ensaio deve ser realizado com o gás de referência - G30 (Butano) para aquecedores a GLP e G20 para aquecedores a GN.

D.2.2.1.3 A água de alimentação do aquecedor pode estar à temperatura ambiente, devendo ser registrado em relatório seu valor.

D.2.2.1.4 O aparelho deve ser ajustado na pressão nominal.

D.2.2.1.5 Para a medição do consumo de gás, deve ser acionado o cronômetro para contagem do tempo de 10 minutos e, imediatamente a seguir, deve ser medido o volume inicial de gás e registrado seu valor no relatório de ensaio.

D.2.2.1.6 Deve ser medida a pressão atmosférica.

D.2.2.1.7 Deve ser medida a temperatura do gás junto ao medidor de consumo de gás.

D.2.2.1.8 Após o tempo de 10 minutos, deve ser fechada a válvula de alimentação de gás localizada imediatamente após o medidor, medindo o volume final de gás e registrado seu valor no relatório de ensaio.

D.2.2.1.9 Critério de aceitação:

A potência nominal do piloto não deve exceder 180 kcal/h.

D.2.3 Ensaio das características higiênicas

Para execução dos ensaios, critérios adicionais devem ser executados, conforme segue.

D.2.3.1 Ensaio com pressão nominal do gás

D.2.3.1.1 Deve ser garantida as condições de temperatura ambiente, no início do ensaio, entre 20oC a 25oC;

D.2.3.1.2 Deve ser retirado qualquer objeto volumoso do compartimento-padrão de ensaio, como cadeiras, mesas, medidores, etc.;

D.2.3.1.3 Deve ser zerado o manômetro de coluna d'água, ou manômetro de pressão, ou similar;

D.2.3.1.4 Deve ser garantida as condições higiênicas do ambiente padrão (o nível de oxigênio deve ser maior ou igual a 21%);

D.2.3.1.5 Deve ser fechada a porta do compartimento-padrão e mantê-la nesta posição durante todo período de ensaio;

D.2.3.1.6 Durante todo o período de ensaio, deve ser mantido desligado o ar-condicionado que se localiza dentro do compartimento-padrão;

D.2.3.1.7 Para aparelhos com temporizador deve ser possível abrir e fechar o registo de água para religá-lo sem a necessidade de adentrar no compartimento-padrão;

D.2.3.1.8 Deve ser efetuada a análise da combustão na saída da chaminé após 10 minutos de operação em pressão nominal do aparelho, utilizando os gases de referência e de limite de combustão incompleta, com corrente natural de ascensão dos produtos de combustão;

D.2.3.1.9 Os gases de referência são o G30 (Butano), para aparelhos a GLP, e para aparelhos a GN, G20 e G21.

D.2.3.1.10 Análise dos gases de combustão no ensaio com pressão nominal do gás:

D.2.3.1.10.1 Para análise dos gases de combustão na saída da chaminé, o aparelho deve estar em condição de potência máxima na pressão nominal de ensaio (280 mmca para G30 e 200 mmca para G20 ou G21);

D.2.3.1.10.2 Deve ser fechada a porta do compartimento-padrão e acionado o cronômetro;

D.2.3.1.10.3 Em 9 minutos de operação do aparelho, deve ser introduzido no terminal da chaminé o tubo de coleta dos gases de combustão, conforme indicado na figura A.3 da norma técnica ABNT NBR 8130;

D.2.3.1.10.4 Deve ser então ligado o analisador de gases de combustão;

D.2.3.1.10.5 Ao completar o tempo de 10 minutos de operação do aparelho, deve ser iniciada a medida da concentração de CO, CO2 e O2, sendo 6 (seis) valores de CO e 6 (seis) valores de CO2 e O2 registrados no relatório de ensaio;

D.2.3.1.10.6 Critério de aceitação:

- CON máximo de 500 ppm (0,0500% em volume) para gás G20.
- CON máximo de 1000 ppm (0,1000% em volume) para gás G21 e G30.

D.2.3.2 Ensaio com "sobre pressão" do gás

D.2.3.2.1 O ensaio com "sobre pressão" do gás deve ser realizado a 1,25 vezes o valor da pressão nominal;

D.2.3.2.2 Deve ser garantida as condições de temperatura ambiente, no início do ensaio, entre 20oC a 25oC;

D.2.3.2.3 Deve ser retirado qualquer objeto volumoso do compartimento-padrão de ensaio, como cadeiras, mesas, medidores, etc.;

D.2.3.2.4 Deve ser zerado o manômetro de coluna d'água, ou manômetro de pressão, ou similar;

D.2.3.2.5 Deve ser garantida as condições higiênicas do ambiente padrão (o nível de oxigênio deve ser maior ou igual a 21%);

D.2.3.2.6 Deve ser fechada a porta do compartimento-padrão e mantê-la nesta posição durante todo período de ensaio;

D.2.3.2.7 Durante todo o período de ensaio, deve ser mantido desligado o ar-condicionado que se localiza dentro do compartimento-padrão;

D.2.3.2.8 Para aparelhos com temporizador deve ser possível abrir e fechar o registo de água para religá-lo sem a necessidade de adentrar no compartimento-padrão;

D.2.3.2.9 Deve ser efetuada a análise da combustão na saída da chaminé após 10 minutos de operação "sobre pressão" do aparelho, utilizando os gases de referência e de limite de combustão incompleta;

D.2.3.2.10 Os gases de referência são o G30 (Butano), para aparelhos a GLP, e para aparelhos a GN, G20 e G21;

D.2.3.2.11 Constatada conformidade na análise dos produtos da combustão na saída da chaminé, a porta do compartimento-padrão de ensaio deve continuar fechada e as condições de ajustes inalteradas para que, após 30 minutos, inicie a leitura do teor de CO no interior do compartimento.

D.2.3.2.12 Análise dos gases de combustão no ensaio com "sobre pressão" do gás:

D.2.3.2.12.1 Para análise dos gases de combustão na saída da chaminé, o aparelho deve estar em condição de potência máxima na pressão de 1,25 vezes a pressão nominal de ensaio (350 mmca para G30 e 250 mmca para G20 ou G21);

D.2.3.2.12.2 Deve ser fechada a porta do compartimento-padrão e acionado o cronômetro;

D.2.3.2.12.3 Em 9 minutos de operação do aparelho, deve ser introduzido no terminal da chaminé o tubo de coleta dos gases de combustão, conforme indicado na figura A.3 da norma técnica ABNT NBR 8130;

D.2.3.2.12.4 Deve ser então ligado o analisador de gases de combustão;

D.2.3.2.12.5 Ao completar o tempo de 10 minutos de operação do aparelho, deve ser iniciada a medida da concentração de CO, CO2 e O2, sendo 6 (seis) valores de CO e 6 (seis) valores de CO2 registrados no relatório de ensaio;

D.2.3.2.12.6 Critério de aceitação:

- CON máximo de 500 ppm (0,0500% em volume) para gás G20.
- CON máximo de 1000 ppm (0,1000% em volume) para gás G21 e G30.

D.2.3.3 Ensaio de teor de CO no compartimento-padrão

D.2.3.3.1 Antes de completar 28 minutos de operação do aparelho, deve ser conectada a sonda do analisador de CO no dispositivo para medição, localizado no centro geométrico do compartimento-padrão a 1,5 m do piso;

D.2.3.3.2 Em 30 minutos, o analisador deve ser ligado e devem ser realizadas as medições;

D.2.3.3.3 Para aparelhos com temporizador, deve ser possível abrir e fechar o registo de água para religar o aquecedor sem a necessidade de adentrar no compartimento-padrão; e

D.2.3.3.4 Devem ser registrados no relatório de ensaio 6 (seis) valores medidos de CO e 6 (seis) valores medidos de CO2;

D.2.3.3.5 Critério de aceitação:

CO ≤ 25 ppm (0,0025% em volume).

D.2.4 Ensaio de temperatura da capa e dos controles

D.2.4.1 Este ensaio deve ser realizado com gás de referência G30 para aparelhos a GLP e G20 para aparelhos a GN, garantindo as condições de temperatura ambiente do compartimento-padrão e da alimentação da água entre 20oC a 25oC.

D.2.4.2 O aparelho deve ser operado em potência máxima, com pressão nominal de gás e para uma elevação da temperatura da água igual ou superior a 20oC (aparelho ajustado nas mesmas condições do ensaio de potência e rendimento).

D.2.4.3 Devem ser aguardados 15 minutos e com um sensor de temperatura de contato ou instrumento similar, devem ser determinados os pontos da capa do aparelho com as temperaturas mais altas (frontal, lateral e próxima ao controle) e a temperatura dos controles.

D.2.4.4 Devem ser registrados no relatório de ensaio os valores da pressão do gás e das temperaturas ambiente, água de entrada, água de saída, capa frontal, capa lateral, capa próxima ao controle e controle.

D.2.4.5 Deve-se medir a temperatura nos pontos:

- ao redor do manípulo ou controle;
- a 10 centímetros abaixo da extremidade superior da frontal da capa do aquecedor, contemplando as laterais;
- a 10 centímetros abaixo da entrada de ar lateral superior; e
- a 10 centímetros acima da entrada de ar lateral inferior.

Nota: quando não for possível medir nas distâncias acima referenciadas, devem ser medidas nos valores mais próximos a estas distâncias, sendo registradas em relatório.

D.2.4.6 Critério de aceitação:

- Temperatura das capas ≤ 60ºC;
- Temperatura do controle ≤ 50ºC;
- Temperatura da região da capa próxima ao controle ≤ 50ºC.

D.2.5 Ensaio de estabilidade de queima

Os equipamentos e dispositivos para realização do ensaio devem estar de acordo com o item 5.1.1.8 e 5.1.2 da norma técnica ABNT NBR 8130.

D.2.5.1 Estabilidade com corrente de ar direta

D.2.5.1.1 Este ensaio não é aplicável nos aparelhos com visor de proteção de chama.

D.2.5.1.2 O aparelho deve ser operado em todas as faixas de pressões do gás e com os três gases de ensaios, conforme norma técnica ABNT NBR 8130.

D.2.5.1.3 A saída de ar do insuflador deve estar, no mínimo, a 1 metro de distância do aparelho.

D.2.5.1.4 A velocidade de 2 m/s deve ser medida a uma distância de aproximadamente 0,5 m do aparelho.

D.2.5.1.5 Após ajustar a velocidade corretamente, o insuflador deve ser desligado e o aparelho deve ser então operado, ajustando a pressão do gás sob ensaio com o queimador principal em chama máxima.

D.2.5.1.6 Deve ser desligado o aparelho e ligado o insuflador.

D.2.5.1.7 Deve ser ligado novamente o aparelho e aplicado, em várias direções, uma corrente de ar horizontal com velocidade de 2 m/s nas aberturas de observação das chamas na capa do aquecedor.

D.2.5.1.8 Deve ser verificado, visualmente, as seguintes características e registrá-las no relatório de ensaio:

a) se a ignição ocorre de modo suave;

b) se não há retorno de chama;

c) se não há descolamento de chama; e

d) se a chama é estável, isto é, se não se apaga e nem é desviada pela corrente de ar de forma a prejudicar a operação do queimador.

D.2.5.2 Estabilidade com corrente de ar de retorno

D.2.5.2.1 O aparelho deve ser operado em todas as faixas de pressões do gás e com os três gases de ensaios, conforme norma técnica ABNT NBR 8130.

D.2.5.2.2 Com o aquecedor desligado deve ser retirado o terminal "T" da chaminé.

D.2.5.2.3 A velocidade da corrente de ar deve ser medida com o anemômetro posicionado junto à saída da chaminé e em seu centro geométrico.

D.2.5.2.4 Devem ser realizadas medições da velocidade em todo o diâmetro da chaminé, para garantir que a velocidade do ar não seja maior ou menor que 3,0 m/s em outras posições diferentes do centro geométrico.

D.2.5.2.5 Após ajustar a velocidade corretamente, o insuflador deve ser desligado e o aparelho deve ser então operado, ajustando a pressão do gás sob ensaio com o queimador principal em chama máxima.

D.2.5.2.6 Deve ser desligado o aparelho e ligado o insuflador.

D.2.5.2.7 Deve ser ligado novamente o aparelho e verificado, visualmente, as seguintes características e registrá-las no relatório de ensaio:

a) se a ignição ocorre de modo suave;

b) se não há retorno de chama (a chama não deve atingir altura abaixo do porta chama do queimador), aceitando, em condições transitórias, breve retorno ou deslocamento de chama;

c) se as chamas do piloto e do queimador não se apagam;

d) se não há descolamento de chama; e

e) se a chama é estável e não atinge locais fora da câmara de combustão.

D.2.6 Ensaio de temperatura máxima de saída da água

D.2.6.1 Este ensaio deve ser realizado com gás de referência G30 para aparelhos a GLP e G20 para aparelhos a GN, devendo ser operado em potência máxima, garantindo as condições de temperatura ambiente do compartimento-padrão e da alimentação da água entre 20oC a 25oC, ajustando a temperatura no caso da água.

D.2.6.2 Deve ser medido o valor da temperatura ambiente e registrado no relatório de ensaio.

D.2.6.3 Deve ser aberta, totalmente, a entrada e saída de água.

D.2.6.4 Deve ser aguardada a estabilização da temperatura de entrada da água e registrada no relatório de ensaio.

D.2.6.5 Deve ser colocado o aparelho em operação ajustando-o para a pressão nominal de gás e registrado o valor da pressão no relatório de ensaio.

D.2.6.6 Deve ser ajustada a vazão de água para a condição em que se obtenha a máxima elevação de temperatura. Esta condição pode ser atingida mantendo a pressão de água na entrada em 2 bar (200 kPa) durante todo o ensaio, podendo para isso restringir a saída de água do aquecedor e, simultaneamente, restringir a entrada de água no aquecedor, ajustando a vazão para a condição em que se obtenha a máxima elevação de temperatura (mais crítica).

D.2.6.7 Em alguns aparelhos, o dispositivo de segurança (controle de temperatura) apagará a chama no queimador quando a temperatura da água de saída atingir o valor máximo.

D.2.6.8 Deve ser medida a temperatura de saída da água e registrada no relatório de ensaio.

D.2.7 Acendimento de aparelhos com chama piloto

D.2.7.1 Este ensaio deve ser realizado com gás de referência G30 para aparelhos a GLP e G20 para aparelhos a GN, garantindo as condições de temperatura do aparelho entre 20oC e 25oC.

D.2.7.2 O aparelho deve ser ajustado na pressão nominal de gás e, a seguir, desligá-lo.

D.2.7.3 Deve ser liberada a passagem de gás de ensaio para o piloto do aparelho na pressão nominal.

D.2.7.4 Deve ser ligado o aparelho, pressionando o botão do manipulador (controle) por no máximo 20 segundos.

D.2.7.5 Deve ser registrado, no relatório de ensaio, o tempo gasto na operação de ligar o aparelho.

D.2.7.6 Critério de aceitação:

t ≤ 20 segundos.

D.2.8 Apagamento de aparelhos

D.2.8.1 Apagamento de aparelhos com chama piloto

D.2.8.1.1 Este ensaio deve ser realizado com gás de referência G30 para aparelhos a GLP e G20 para aparelhos a GN, garantindo as condições de temperatura do aparelho entre 20oC e 25oC.

D.2.8.1.2 O aparelho deve ser ajustado na potência e vazão nominais.

D.2.8.1.3 Deve ser eliminada a ação do piloto em relação ao sensor de temperatura de contato ou dispositivo equivalente, por meio de corte da alimentação do gás ou interpondo um anteparo entre eles.

D.2.8.1.4 Deve ser medido o tempo decorrido entre a eliminação do piloto e a completa extinção do queimador.

D.2.8.1.5 Deve ser registrado, no relatório de ensaio, este tempo decorrido.

D.2.8.1.6 Critério de aceitação:

t ≤ 60 segundos.

D.2.8.2 Apagamento de aparelhos automáticos

D.2.8.2.1 Deve ser cortada a alimentação de gás ou do queimador por 60 segundos e, imediatamente após, realimentar o aparelho.

D.2.8.2.2 Critério de aceitação:

O aparelho deve reacender automaticamente ou não abrir a passagem de gás para o queimador.

D.2.9 Ensaio de pressão e vazão mínima de operação para o funcionamento do aparelho

D.2.9.1 Este ensaio deve ser realizado com gás de referência G30 para aparelhos a GLP e G20 para aparelhos a GN.

D.2.9.2 Para aparelhos com manípulo de regulagem de água que permitam um ajuste mínimo e máximo e permitam a variação da vazão de água do aparelho, deve ser medida a vazão mínima de operação para as duas condições:

a) com manípulo na posição mínima; e

b) com manípulo na condição máxima.

D.2.9.3 Os registros de entrada e saída de água devem ser abertos e o aparelho ajustado na pressão nominal de gás, posicionando o manípulo de forma a poder realizar o ensaio. Esta informação deve ser registrada no relatório de ensaio.

D.2.9.4 A entrada de água deve ser fechada e deve ser deixada a saída de água aberta.

D.2.9.5 Deve ser aberta, lentamente, a entrada de água até o acendimento do queimador e verificar o valor da pressão final da água. Este valor deve ser registrado no relatório de ensaio.

D.2.9.6 Deve ser coletada, durante 1 minuto, a água de saída em um recipiente e determinada a vazão de água através da massa coletada neste período.

D.2.9.7 Critério de aceitação:

Os valores obtidos de pressão e vazão mínima de água em acordo com os valores especificados pelo fornecedor do aparelho.

D.2.10. Ensaio de rendimento

D.2.10.1 Os equipamentos para realização do ensaio devem estar de acordo com o item 5.1.2 da norma técnica ABNT NBR 8130.

D.2.10.2 Devem ser registradas no relatório de ensaio as seguintes informações, dentro do compartimento-padrão:

a) temperatura ambiente;

b) umidade relativa do ar;

c) pressão atmosférica;

d) temperatura da água na entrada no aquecedor;

e) temperatura da água na saída no aquecedor;

f) pressão de gás na entrada do aquecedor; e

g) temperatura do gás.

D.2.10.3 A temperatura da água de alimentação do aparelho deve ser ajustada para a faixa de 20 °C a 25 °C, com uma variação máxima de 0,5 °C de temperatura de entrada durante o período de ensaio.

D.2.10.4 No início do ensaio, a temperatura ambiente dentro do compartimento-padrão deve ser de 20 °C.

D.2.10.5 O ensaio deve ser iniciado com o ar-condicionado instalado dentro do compartimento-padrão desligado, e com a porta do compartimento-padrão aberta.

D.2.10.6 A temperatura ambiente do compartimento-padrão deve estar entre 20 °C e 25 °C durante todo o ensaio.

D.2.10.7 A pressão dinâmica do gás fornecida para o aquecedor deve ser medida a 10±2 centímetros, medidos a partir da conexão da rosca de entrada de gás.

D.2.10.8 O gás fornecido deve estar a 200 mmca para GN e 280 mmca para GLP, ajustado quando o aparelho estiver em potência máxima; esta pressão deve ser mantida por todo o período de ensaio.

D.2.10.9 A pressão dinâmica e a vazão de água fornecidas ao aparelho, bem como as condições para se obter a potência máxima, devem estar de acordo com as informações fornecidas para ensaio, garantindo, no mínimo, uma elevação de 20°C.

D.2.10.10 O aparelho deve ser mantido sob a condição de potência máxima para pressão nominal do gás, por um período de no mínimo 10 minutos para que o equilíbrio térmico seja atingido, e para que posteriormente sejam iniciadas as medições.

D.2.10.11 Durante a etapa de estabilização térmica, a vazão e a pressão de água fornecidas ao aquecedor devem ser ajustadas para manter a elevação da temperatura igual ou superior a 20ºC, sendo permitido fechar de forma gradual o registro de água quente até que estas condições sejam atingidas.

D.2.10.12 A medição de vazão de água, temperatura de entrada da água e saída da água quente devem ser medidas simultaneamente para evitar que durante o manuseio do flexível de água quente as mudanças de posição não gerem medidas incorretas devido a possíveis variações de vazão.

D.2.10.13 Para sistema de medição indireta da vazão de água quente (através da massa), o tempo para coleta da água deve ser de no mínimo 1 minuto.

D.2.10.14 O recipiente compatível com a massa do aparelho deve ser posicionado para coleta de água em sua saída, de tal forma que durante a medição, o bocal de escoamento de água não fique submerso na água quente escoada.

D.2.10.15 Os sensores para medição da temperatura da água na entrada e na saída do aquecedor devem ser instalados a 10±2 centímetros, medidos a partir da conexão da rosca.

D.2.10.16 O registro (tipo passagem plena) para o ajuste da vazão de água quente deve estar localizado após do ponto de leitura de temperatura, de modo que o seu ajuste promova o total preenchimento de água quente no interior da tubulação à montante do sensor.

D.2.10.17 O trecho da coleta de água para massa deve ter um desvio máximo de 45°.

D.2.10.18 Decorridos, no mínimo, 10 minutos de funcionamento do aparelho e constatada a estabilização térmica (temperatura de saída de água), devem ser iniciadas as medições a seguir.

D.2.10.19 O consumo de gás deve ser medido aguardando a próxima leitura de um valor inteiro da revolução do medidor ou do totalizador de consumo, acionando o cronômetro no mesmo instante desta constatação.

D.2.10.20 Enquanto a contagem do tempo é realizada, devem ser executadas as três medições para as seguintes grandezas:

- vazão de água;
- temperatura de entrada da água;
- temperatura de saída da água;
- pressão atmosférica;
- temperatura ambiente;
- pressão do gás no medidor de consumo; e
- umidade relativa de ar.

D.2.10.21 Decorridos exatos 10 minutos de medição do consumo do gás, deve ser fechada a válvula de alimentação do gás que se encontra à jusante do medidor e anotar o consumo de gás neste período.

D.2.10.22 Os valores obtidos devem ser registrados para execução dos cálculos, utilizando as equações dos itens 5.3.3 e 5.3.5.5 da norma técnica ABNT NBR 8130.

D.2.10.23 Para aparelhos com piloto permanente ou piloto intermitente, o valor V0 do cálculo de rendimento representa o gás consumido pelo queimador principal nas condições padrões, mais o consumo de gás do queimador piloto mensurado separadamente multiplicado por 24 horas.

D.2.10.24 Para o cálculo de potência deve-se utilizar apenas o valor do consumo do gás do queimador principal.

D.2.10.25 Não aplicar esta regra para aquecedores com queimador piloto automático.

D.3 Ensaios para aquecedores de água a gás tipo de acumulação

D.3.1 Ensaios de Estanqueidade

D.3.1.1 Para peças condutoras de gás:

D.3.1.1.1 A estanqueidade será considerada suficiente quando não houver vazamento ou se este não exceder a 70 cm3/h, obedecido ao procedimento de ensaio.

D.3.1.1.2 Os ensaios devem ser realizados nas seguintes condições:

a) ajustar o termostato na posição "temperatura máxima":

- com registro de controle de alimentação de gás do queimador na posição "fechado";
- com queimador piloto retirado de sua tomada de gás, e esta perfeitamente vedada;
- com chama piloto acesa e alimentado por fonte externa de gás e atuando no dispositivo de segurança de ignição; e
- caso a válvula de segurança possua um único registro para bloqueio do gás e controle de temperatura, esta deve estar na posição fechada.
- ajustar o termostato na posição "temperatura mínima";
- com registro de controle de alimentação de gás na posição aberto;
- com queimador piloto retirado de sua tomada de gás, e esta perfeitamente vedada;
- com a chama piloto acesa e alimentado por fonte externa de gás e atuando no dispositivo de segurança de ignição; e
- caso a válvula de segurança possua um único registro para bloqueio de gás e controle da temperatura, este ensaio não é realizado.

D.3.1.2 Para peças condutoras de água:

D.3.1.2.1 As peças condutoras de água devem permanecer estanques a uma pressão de ensaio 50% superior à pressão máxima de operação indicada pelo fabricante.

D.3.1.2.2 A fonte de alimentação de água deve ser instalada na entrada do aquecedor estando a sua saída perfeitamente vedada.

D.3.1.2.3 Deve ser aplicada uma pressão de ensaio de 1,5 vezes a pressão máxima de operação durante 30 minutos. Após este período verifica-se visualmente a estanqueidade de todo o sistema.

D.3.2 Característica higiênicas

As concentrações limites de CO neutro (isentas de ar e vapor d'água), nos produtos da combustão medidos na extremidade da chaminé, decorridos 10 minutos do início de funcionamento do aquecedor não pode ultrapassar:

a) 0,0500% em volume (500 ppm) - quando o aquecedor for alimentado com gás de referência, na pressão nominal de ensaio e 25% superior à pressão nominal de ensaio, em corrente natural de ascensão dos produtos de combustão; e

b) 0,1000% em volume (1.000 ppm) - quando o aquecedor for alimentado com gás limite de combustão incompleta, na pressão nominal de ensaio e 25% superior à pressão nominal de ensaio, em corrente natural de ascensão dos produtos de combustão.

D.3.2.1 Ensaio de teor de CO no compartimento-padrão

a) Antes de completar 28 minutos de operação do aparelho, deve ser conectada a sonda do analisador de CO no dispositivo para medição, localizado no centro geométrico do compartimento-padrão a 1,5 m do piso;

b) Em 30 minutos, o analisador deve ser ligado e devem ser realizadas as medições;

c) Para aparelhos com temporizador, deve ser possível abrir e fechar o registo de água para religar o aquecedor sem a necessidade de adentrar no compartimento-padrão; e

d) Devem ser registrados no relatório de ensaio 6 (seis) valores medidos de CO e 6 (seis) valores medidos de CO2;

D.3.2.1.1 Critério de aceitação:

CO ≤ 25 ppm (0,0025% em volume).

D.3.3 Potência Nominal

A potência nominal será determinada em ensaios com gás de referência da família a qual pertence o aparelho, podendo variar em 5% em relação ao valor informado pelo fabricante.

D.3.3.1 Determinação da potência nominal nas condições padrão.

A potência nominal $P_{n\,ref}$, em kW, deve ser calculada pela expressão:

$$P_{n,ref} = 0{,}278 V_0 \times PCS$$

onde:

- V_0 é a vazão volumétrica nominal, em m³/h, obtida nas condições de referência 15º C e 101,33 kPa.
- PCS é o poder calorífico superior do gás de referência.

Nota: a vazão volumétrica corresponde à medida de um fluxo de gás de referência, sob condições de referência, assumindo que o gás é seco, a 15° C e sob uma pressão de 101,33 kPa.

Os valores devem ser corrigidos pela expressão abaixo quanto obtidos fora da condição de referência. A vazão volumétrica é corrigida pela seguinte expressão:

$$V_0 = V \times \sqrt{\frac{(101{,}33+P)}{101{,}33} \times \frac{(P_a+P)}{101{,}33} \times \frac{288{,}15}{(273{,}15+T_g)} \times \frac{d}{d_r}}$$

onde:

- V0 é a vazão volumétrica corrigida para condições de referência m3/h;
- V é a vazão volumétrica obtida nas condições de umidade, temperatura e pressão no medidor de consumo de gás em metros cúbicos por hora;
- Pa é a pressão atmosférica, em kPa;
- P é a pressão de alimentação do gás, no medidor de consumo, em kPa;
- Tg é a temperatura do gás obtida junto ao medidor de consumo de gás, em °C;
- d é a densidade do gás de ensaio, seco ou úmido relativo ao ar seco e,
- dr é a densidade do gás de referência seco relativo ao ar seco, conforme Tabela D.1 (Características dos gases de ensaio).

Se utilizado medidor úmido ou gás saturado, o valor de d (densidade do gás seco em relação ao ar seco) deve ser substituído pelo valor da densidade d_h dado pela seguinte equação:

$$d_h = \frac{(P_a+P-W)\times d + 0{,}622 \times W}{(P_a+P)}$$

onde:

W é a pressão do vapor de água, em kPa, na temperatura T_g dado pela expressão

$$W = \frac{e^{(x)}}{10} \qquad x = \left(21{,}094 - \frac{5262}{273{,}15+T_g}\right)$$

onde:

e = número de Néper.

D.3.4 Ensaio de rendimento

D.3.4.1 O rendimento é determinado pelo valor médio de 3 medições. O aquecedor deve ter sua vazão de água ajustada para 1 l/min para cada 1000 kcal da potência nominal do aquecedor e a água fria que alimenta o aquecedor deve ser de 23±2° C.

D.3.4.2 Na realização de ensaio, o bocal de escoamento de água deve ficar fora da água quente já escoada.

D.3.4.3 A temperatura ambiente na sala de ensaio deve estar entre 20°C e 25°C.

D.3.4.4 Após ter sido alcançada a estabilização das temperaturas de entrada e saída da água, inicia-se a medição do consumo de gás e água, registrando-se as temperaturas de água fria e água quente.

O rendimento é determinado pela seguinte expressão:

$$\eta = \frac{m_a \times c \times (T_2 - T_1)}{V_0 \times PCS}$$

onde:

- η rendimento em porcentagem;
- ma massa de água obtida durante o período de medição em quilogramas;
- c calor específico da água, igual a 4,1868 kJ/kg °C;
- T1 temperatura da água na entrada, em °C;
- T2 temperatura da água na saída, em °C;
- V0 consumo de gás durante o período de medição, m3, normalizado a 15ºC e 101,33 kPa e;
- PCS poder calorífico superior, em MJ/m3 do gás utilizado a 15ºC e 101,33 kPa.

D.3.4.5 A correção do volume de gás para as condições do poder calorífico superior, nas condições padrão, é dada pela seguinte expressão:

$$V_0 = V_{med} \times \frac{P_a + P - W}{101{,}33} \times \frac{288{,}15}{273{,}15 + T_g}$$

onde:

- V0 é o volume do gás, em m3, normalizado a 15ºC e 101,33 kPa;
- Vmed é o volume do gás medido, em m3, nas condições de ensaio;
- Pa é a pressão barométrica, em kPa;
- P é a pressão de alimentação do gás no medidor, em kPa;
- W é a pressão do vapor de água, relacionada à Tg, se for utilizado um medidor úmido de consumo de gás;
- Tg é a temperatura do gás em °C, obtida junto ao medidor de consumo de gás.

A potência nominal nas condições de ensaio (próprias do rendimento) é dada pela seguinte expressão:

$$P_{ne} = 0{,}278 V_{ne} \times PCS$$

Onde:

- V_{ne} é a vazão nominal do gás nas condições do poder calorífico superior nas condições padrão em m^3/h;
- PCS é o poder calorífico superior do gás utilizado, em MJ/m^3.

D.3.5 Ensaio de temperatura de capa e dos dispositivos de controle

D.3.5.1 Com o aquecedor em operação em potência nominal, a temperatura máxima da capa deve ser de 60ºC e dos dispositivos de controle deve ser de 50ºC.

D.3.5.2 Este ensaio deve ser realizado logo após o ensaio de rendimento, sem interrupção.

D.3.5.3 A temperatura ambiente na sala de ensaio deve estar entre 20°C e 25°C.

D.3.5.4 Por meio de um termopar de contato ou instrumento similar, determinar o ponto da superfície externa da capa do aquecedor com a temperatura mais alta e a temperatura dos controles.

D.3.6 Ensaio de estabilidade de queima

O aparelho deve ser submetido a uma corrente de retorno de ar de 3 m/s aplicada direta e frontal à extremidade de saída da chaminé, sem a existência do terminal. Sob estas condições, as chamas devem permanecer estáveis e sem atingir locais fora do tanque.

D.3.7 Ensaio de aquecimento inicial

D.3.7.1 A temperatura máxima da água no centro do tanque deve ser de 70 °C nas condições normais de funcionamento.

D.3.7.2 Para medição da temperatura máxima da água, o aquecedor deve operar sem circulação de água na sua potência nominal, com gás de referência. O controle de temperatura do aquecedor deve estar na sua posição máxima.

D.3.7.3 O aquecedor é operado até o desligamento automático do queimador através do termostato. A temperatura máxima do tanque é então medida, bem como o tempo total decorrido desde o início do ensaio.

D.3.8 Tempo de acionamento do dispositivo de segurança de ignição

D.3.8.1 Tempo máximo para atuação do dispositivo de segurança de ignição, após o acionamento, deve ser de 20 segundos.

D.3.8.2 Critério de aceitação:

O tempo máximo para a completa extinção da chama do queimador, após o acionamento do dispositivo de segurança, deve ser de 60 segundos.

D.3.9 Acendimento

D.3.9.1 O aquecedor deve ser alimentado com o gás de referência e na pressão nominal de ensaio.

D.3.9.2 Todo o aquecedor deve estar à temperatura ambiente de 23± 2°C.

D.3.9.3 Liberar a passagem do gás do piloto e acendê-lo.

D.3.9.4 Medir o intervalo de tempo entre o acendimento da chama piloto e o acionamento do dispositivo de segurança.

Nota: em aquecedores sem piloto, este ensaio não se aplica.

D.3.10 Extinção da chama

D.3.10.1 O aquecedor deve estar funcionando na potência e com a vazão nominal, utilizando gás de referência.

D.3.10.2 Elimina-se a ação do piloto em relação ao termopar ou dispositivo equivalente, por meio de corte da alimentação do gás no piloto ou interpondo-se um anteparo entre eles.

D.3.10.3 Mede-se o tempo decorrido entre a eliminação do piloto e a completa extinção da chama do queimador.

D.3.10.4 No caso de aquecedores que não possuem piloto, deve-se cortar a alimentação de gás ao queimador por 60 segundos e imediatamente após, realimentar o aquecedor. O aquecedor deve reacender automaticamente ou não abrir a passagem de gás para o queimador.

D.4 Especificação e método de ensaio para aquecedores de água a gás dos tipos instantâneo e acumulação de fluxo balanceado (tipo C em função da exaustão conforme item 4.6 do RAC)

D.4.1 Objetivo

Estabelecer as condições para ensaio e instalação de aquecedores de água a gás de fluxo balanceado (tipo C em função da exaustão conforme item 4.6 do RAC) para os tipos instantâneo e de acumulação.

D.4.2 Condições gerais

Os aquecedores de água a gás de fluxo balanceado do tipo instantâneo e de acumulação devem obedecer às condições descritas na norma técnica ABNT NBR 13103 de instalação em ambientes residenciais.

Os aquecedores devem atender as especificações constantes da Norma ABNT NBR 8130 exceto para os seguintes ensaios:

- CO ambiente (não realizado por possuir câmara estanque);
- Estabilidade de queima com corrente de ar direta (não realizado por não possuir visor de chama aberto);
- Estanqueidade da câmara de Combustão (Ensaio conforme item D.4.3.1); e
- Estabilidade de queima com corrente de retorno (Ensaio conforme item D.4.3.2).

Os ensaios descritos nas normas de referência devem ser realizados com os acessórios adicionais que acompanham o aquecedor (quadros de fixação, chaminés concêntricas ou duplas, etc.).

Nota 1: Aquecedor tipo instantâneo de fluxo balanceado (tipo C em função da exaustão conforme item 4.6 do RAC) pode ser instalado em um suporte vertical fora dos compartimentos-padrão para ensaios, usualmente utilizado para aquecedores de outros tipos em função da exaustão. O aquecedor pode ser testado dentro do compartimento-padrão desde que tomadas todas as medidas para garantir que os produtos da combustão não tragam risco para a segurança dos técnicos durante a execução dos ensaios, como por exemplo a porta do compartimento ser mantida aberta, o direcionamento dos produtos da combustão para o exterior do compartimento e/ou o uso de equipamentos de segurança.

Nota 2: Aquecedores de acumulação podem ser ensaiados fora dos compartimentos-padrão para ensaios e podem ser fixados junto ao piso.

D.4.3 Ensaios

D.4.3.1 Ensaio de estanqueidade da câmara de combustão

D.4.3.1.1 Requisitos Gerais

D.4.3.1.1.1 O ensaio deve ser realizado com o aquecedor no estado em que foi fornecido pelo fabricante, utilizando-se o esquema de medição indicado na figura D.2 ou outra instrumentação igualmente adequada.

D.4.3.1.1.2 A vazão de fuga não deve exceder os seguintes valores:

- 1,5 m3/h para aparelhos com potência nominal inferior a 15 kW; e
- 3,0 m3/h para aparelhos com potência nominal superior a 15 kW.

D.4.3.1.1.3 Verifica-se ao mesmo tempo a estanqueidade do corpo do aparelho e dos dutos, fornecidos pelo fabricante, que ligam o aparelho ao terminal. Quando o aparelho não exige o uso de dutos fornecidos pelo fabricante é utilizada a chaminé padrão de ensaios.

D.4.3.1.1.4 Liga-se o aparelho a ser ensaiado a uma fonte de ar comprimido de modo a manter uma pressão efetiva de 0,5 mbar no circuito dos produtos da combustão, medindo esta pressão no ponto de ligação do ar comprimido ao aparelho.

D.4.3.1.1.5 A instalação deve ser feita de forma que possibilite fácil visualização de qualquer possível fuga, causada por falha na estanqueidade do aparelho e sua instalação.

D.4.3.2 Ensaios de estabilidade de queima com corrente de retorno

D.4.3.2.1 Requisitos Gerais

a) Para equipamento desprovido de dispositivo de ventilação devem ser utilizados os requisitos estabelecidos no item D.2.5.2; e

b) Para equipamento assistido por dispositivo de ventilação devem ser utilizados os requisitos estabelecidos no item D.2.5.2 porém a velocidade de ensaio deve ser de 5 m/s, utilizando sistema de ventilação com diâmetro de 30 cm, posicionado frontalmente e centralizada com a saída da chaminé.

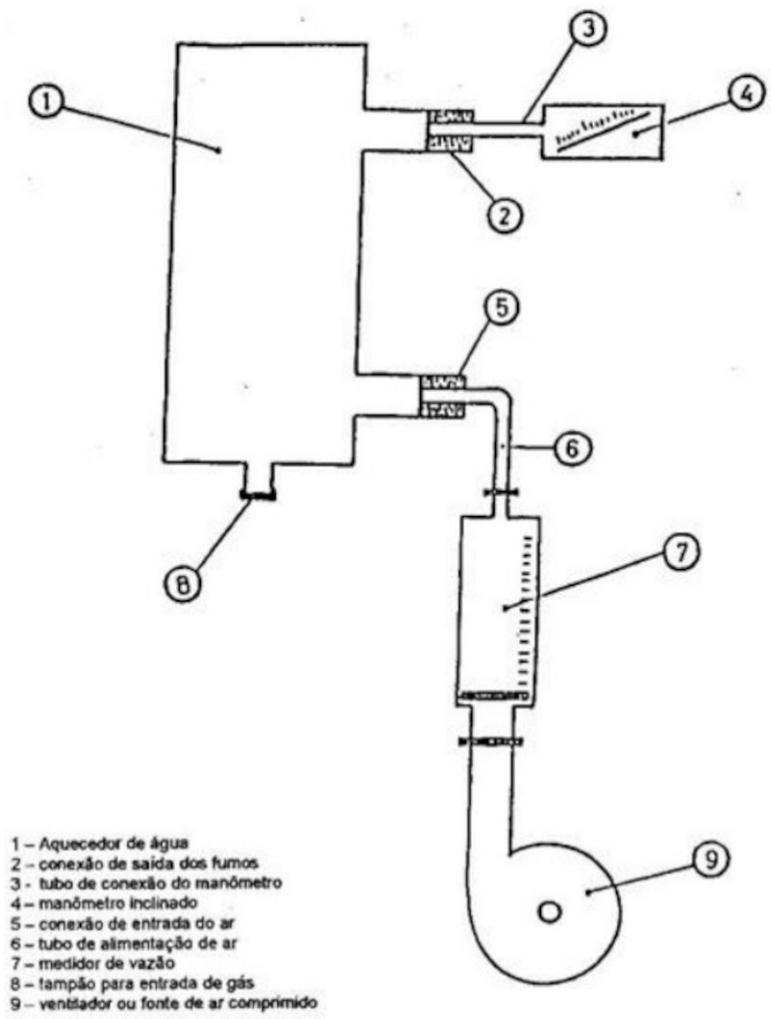

Figura D.2 – Esquema para ensaio da estanqueidade da câmara de combustão.

D.5 Especificação e método de ensaio para aquecedor instantâneo tipo B11BS em função da exaustão (conforme item 4.6 do RAC)

D.5.1 Ensaio do dispositivo supervisor de saída dos produtos da combustão

D.5.1.1 Condições de ensaio

a) A temperatura ambiente deve ser inferior a 25°C;

b) Caso o dispositivo atue, ele deve interromper a chegada de gás com ou sem travamento;

c) O dispositivo deve cortar a alimentação de gás pelo menos do queimador principal;

d) O dispositivo sem travamento é aquele com desarme automático e o com travamento necessita de intervenção manual para rearmar;

e) O ensaio deve ser realizado na potência nominal e nas condições padrão;

f) O aquecedor deve ser montado com uma chaminé telescópica de ensaio com altura H ≤ 0,50 m e com o diâmetro (D) indicado nas instruções de instalação;

g) O aquecedor com dispositivo manual de regulagem da temperatura da água deve ser regulado para 50°C;

h) O aquecedor que não possuir dispositivo manual de regulagem da temperatura da água, deve utilizar a regulagem da vazão da água para alcançar a temperatura de 50°C;

i) Verifica-se o retorno dos gases da combustão com uma placa de ponto de orvalho ou utilizando uma sonda de coleta, ligada a um analisador de CO2 de resposta rápida, que permita detectar teores da ordem de 0,1 %;

j) Quando a exaustão dos produtos da combustão for normal, o dispositivo não deve provocar a interrupção. O aumento de temperatura resultante da extinção da chama dos queimadores devido à interrupção do escoamento de água, não deve provocar o acionamento do dispositivo; e

k) O aquecedor deve permanecer em funcionamento no mínimo por 30 minutos e a seguir o registro de alimentação da água será fechado.

D.5.2 Tempos para extinção da chama

D.5.2.1 Na Tabela D.3, estão indicados os tempos máximos, em função da obstrução, para extinção da chama provocada pelo dispositivo supervisor de saída dos produtos da combustão.

Tabela D.3. Tempos para extinção da chama em função da obstrução

Nível de obstrução	Diâmetro da abertura na placa de obstrução d	Tempo máximo para extinção da chama (min)		
		Todos os aparelhos: potência nominal, Pn	Aparelhos de variação automática de potência: 0,52 Pn	Aparelhos com potência mínima Pm
total	d = 0	2	4	2 Pn / Pm
parcial	d = 0,6 x D ou d = D'	8	---	---

D: diâmetro interno da chaminé telescópica de ensaio no seu topo

D': diâmetro da placa que permite obter o limite de retorno

(1) Para os aparelhos com potência mínima Pm superior a 0,52xPn, o ensaio deve ser realizado na potência mínima Pm

D.5.2.2 Ocorrendo extinção da chama sem travamento, o reacendimento automático apenas deve ser possível após um período mínimo de 10 minutos, mantendo a chaminé obstruída. O fabricante deve indicar nas instruções de utilização o tempo de espera real do aquecedor.

D.5.3 Ensaios com obstrução total

D.5.3.1 Ensaio com potência nominal

D.5.3.1.1 O aquecedor deve estar nas condições de ensaio conforme item D.5.1.1 deste anexo.

D.5.3.1.2 Com o aquecedor funcionando em regime permanente, obstrui-se totalmente a chaminé.

D.5.3.1.3 O tempo entre a obstrução da chaminé e a extinção da chama deve ser medido.

D.5.3.1.4 Para aquecedor sem travamento, o tempo deve ser medido entre o fechamento e a reabertura da alimentação do gás do queimador principal, mantendo a obstrução total e o escoamento da água.

D.5.3.2 Ensaio com potência reduzida

Repete-se o ensaio anterior observando a redução da potência como segue:

a) Para aquecedor de potência ajustável, regula-se o queimador para a menor potência, até um mínimo de 52% da potência nominal, e regula-se o aquecedor de modo a elevar a temperatura da água o mais próximo possível de 50°C;

b) Para aquecedor de variação automática de potência, efetua-se o ensaio para 52% (± 2%) da potência nominal. Aquecedor com potência mínima Pm > 0,52 Pn efetua-se o ensaio na Pm;

c) O aquecedor estará em conformidade com este item para valores de tempo inferiores aos apresentados na Tabela D.3.

D.5.3.3 Ensaios com obstrução parcial

D.5.3.3.1 O aquecedor deve ser mantido em regime permanente de funcionamento.

D.5.3.3.2 O comprimento da chaminé telescópica deve ser reduzido progressivamente até o limite de retorno.

D.5.3.3.3 O dispositivo deve atuar antes de atingir este comprimento limite para estar em conformidade com este requisito.

D.5.3.3.4 Para aquecedor que não atue ultrapassando o limite de retorno, uma obstrução forçada deverá ser utilizada.

D.5.3.3.5 Obtém-se a obstrução cobrindo-se a chaminé telescópica na sua extremidade superior com uma placa de obstrução que possui um orifício circular concêntrico, com diâmetro d = 0,6xD.

D.5.3.3.6 O tempo para atuação do dispositivo deve ser inferior ao que estabelece a Tabela D.3 para nível de obstrução parcial, para ser considerado conforme.

D.5.3.3.7 Não havendo retorno com a chaminé telescópica de ensaios, uma placa de orifício circular de diâmetro D' (diâmetro da placa que permite obter o limite de retorno) deve ser utilizada para cobrir a chaminé.

D.5.3.3.8 Substitui-se então esta placa por uma placa de obstrução e observa-se atuação do dispositivo até a extinção da chama.

D.5.3.3.9 O tempo para atuação do dispositivo deve ser inferior ao que estabelece a Tabela D.3 para nível de obstrução parcial, para que o aquecedor seja considerado conforme.

D.6 Especificação e método de ensaio para aquecedor instantâneo tipo A em função da exaustão (conforme item 4.6 do RAC)

Um aparelho não destinado a ser conectado a dutos de exaustão dos produtos da combustão deve ser submetido a todos os ensaios de acordo com o seu tipo (instantâneo ou de acumulação). O fornecedor deve submeter para os ensaios, juntamente com o aparelho, um adaptador que se conecte adequadamente a saída dos produtos da combustão à chaminé de ensaios padrão conforme D.1.1.4.2. Deve ser indicado na PET o diâmetro da chaminé de ensaios que se conecta a este adaptador. Este adaptador se destina única e exclusivamente à realização dos ensaios.

D.7 Especificação e método de ensaio para aparelhos de dupla função / caldeiras murais ou piso

Um aparelho de dupla função / caldeira mural ou piso deve ser submetido a todos os ensaios para aquecedores a gás do tipo instantâneo. Não é avaliado o desempenho do sistema de fornecimento de água para calefação. O fornecedor deve especificar na documentação submetida para os ensaios (item 5.2.4 do RTQ) a maneira correta de instalação e ajustes nos controles de forma que o aparelho possa ser avaliado.

ANEXO E - DESIGNAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS TIPOS DE APARELHOS EM FUNÇÃO DA EXAUSTÃO DE AQUECEDORES DE ÁGUA QUE UTILIZAM GÁS COMO COMBUSTÍVEL

As Figuras deste anexo foram incluídas como exemplos para auxiliar na identificação dos vários tipos de aquecedores de água a gás, e são meramente ilustrativas. Um aparelho é designado como um determinado tipo mediante atendimento das descrições constantes do 4.6 do RAC e não restrito pelas imagens. As Figuras tampouco podem ser utilizadas como instruções de instalação, devendo sempre ser observada a norma técnica ABNT NBR 13103 e os respectivos manuais de instruções dos aparelhos para a instalação, bem como demais regulamentações em vigor ao nível nacional, estadual e/ou municipal.

E.1 Aquecedores de água a gás tipo A em função da exaustão

As Figuras E.1 a E.3 apresentam esquematicamente os Aquecedores de água a gás tipo A em função da exaustão (aparelho não destinado a ser conectado a dutos de exaustão dos produtos da combustão, com ar para a combustão retirado diretamente do ambiente onde o aparelho está instalado).

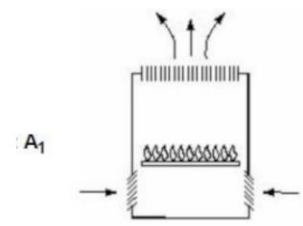

Figura E.1 – Aquecedor a gás tipo A_1 em função da exaustão (aparelho tipo A em função da exaustão que não possui dispositivos de ventilação)

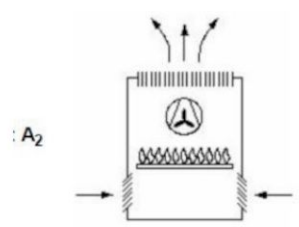

Figura E.2 – Aquecedor a gás tipo A_2 em função da exaustão (aparelho tipo A em função da exaustão assistido por dispositivo de ventilação a jusante da câmara de combustão ou do trocador de calor)

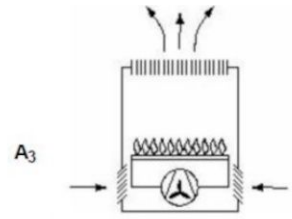

Figura E.3 – Aquecedor a gás tipo A_3 em função da exaustão (aparelho tipo A em função da exaustão assistido por dispositivo de ventilação a montante da câmara de combustão ou do trocador de calor)

E.2 Aquecedores de água a gás tipo B em função da exaustão

As Figuras E.4 a E.6 apresentam esquematicamente os Aquecedores de água a gás tipo B em função da exaustão (aparelho destinado a ser conectado a dutos de exaustão dos produtos da combustão, com ar para a combustão retirado diretamente do ambiente onde o aparelho está instalado).

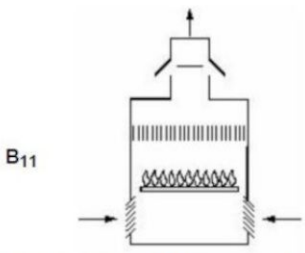

Figura E.4 – Aquecedor a gás tipo B_{11} em função da exaustão (aparelho tipo B em função da exaustão equipado com um defletor, sem dispositivo de ventilação)

Nota: aparelho tipo B11 em função da exaustão, equipado de fábrica com um dispositivo de controle de exaustão dos produtos da combustão é designado como tipo B11BS

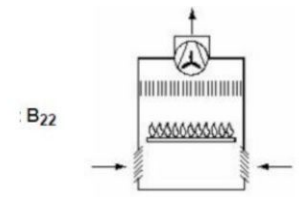

Figura E.5 – Aquecedor a gás tipo B_{22} em função da exaustão (aparelho tipo B em função da exaustão sem defletor, assistido por dispositivo de ventilação a jusante da câmara de combustão/ trocador de calor)

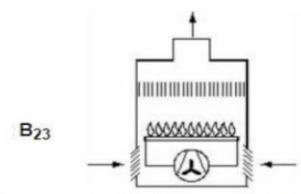

Figura E.6 – Aquecedor a gás tipo B_{23} em função da exaustão (aparelho tipo B em função da exaustão sem defletor, assistido por dispositivo de ventilação a montante da câmara de combustão/ trocador de calor)

E.3 Aquecedores de água a gás tipo C em função da exaustão

As Figuras E.7 a E.13 apresentam esquematicamente os Aquecedores de água a gás tipo C em função da exaustão (aparelho em que o circuito de combustão é estanque em relação ao local onde está instalado).

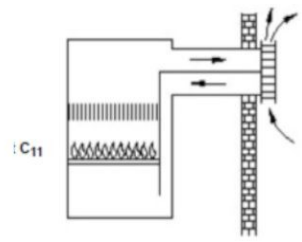

Figura E.7 – Aquecedor a gás tipo C_{11} em função da exaustão (aparelho tipo C em função da exaustão ligado por meio de seus dutos a um terminal na horizontal, sem dispositivo de ventilação)

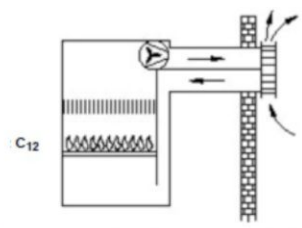

Figura E.8 – Aquecedor a gás tipo C_{12} em função da exaustão (aparelho tipo C em função da exaustão ligado por meio de seus dutos a um terminal na horizontal, assistido por dispositivo de ventilação a jusante da câmara de combustão/ trocador de calor)

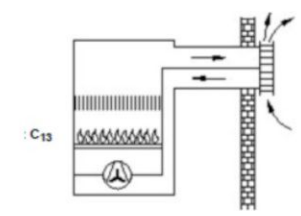

Figura E.9 – Aquecedor a gás tipo C13 em função da exaustão (aparelho tipo C em função da exaustão ligado por meio de seus dutos a um terminal na horizontal, assistido por dispositivo de ventilação a montante da câmara de combustão/ trocador de calor)

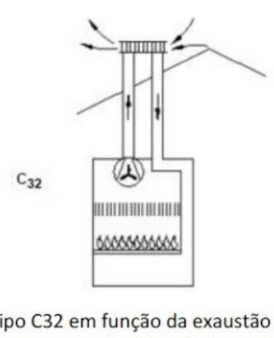

Figura E.10 – Aquecedor a gás tipo C32 em função da exaustão (aparelho tipo C em função da exaustão ligado por meio de seus dutos a um terminal instalado verticalmente, assistido por dispositivo de ventilação a jusante da câmara de combustão/ trocador de calor)

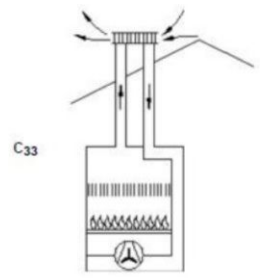

Figura E.11 – Aquecedor a gás tipo C33 em função da exaustão (aparelho tipo C em função da exaustão ligado por meio de seus dutos a um terminal instalado verticalmente, assistido por dispositivo de ventilação a montante da câmara de combustão/ trocador de calor)

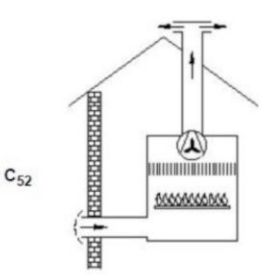

Figura E.12 – Aquecedor a gás tipo C52 em função da exaustão (aparelho tipo C em função da exaustão ligado por meio de dutos independentes a dois terminais situados em zonas de pressão diferentes, assistido por dispositivo de ventilação a jusante da câmara de combustão/ trocador de calor)

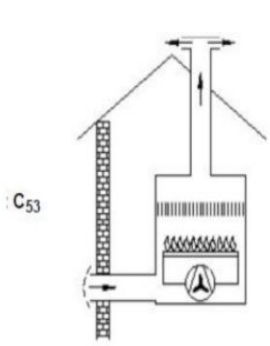

Figura E.13 – Aquecedor a gás tipo C53 em função da exaustão (aparelho tipo C em função da exaustão ligado por meio de dutos independentes a dois terminais situados em zonas de pressão diferentes, assistido por dispositivo de ventilação a montante da câmara de combustão/ trocador de calor)

ANEXO F

CRITÉRIOS COMPLEMENTARES AOS ENSAIOS E ASPECTOS CONSTRUTIVOS PARA AQUECEDORES DE ÁGUA A GÁS DOS TIPOS INSTANTÂNEO E DE ACUMULAÇÃO

F.1 Marcações e instruções

F.1.1 Marcações

A declaração das informações deve ser realizada pelo fornecedor, incluindo todas as marcas e modelos, mesmo em relações comerciais que envolvam o Original Equipment Manufacturer - OEM.

As informações declaradas devem ser as mesmas na Etiqueta Nacional de Conservação de Energia-ENCE, na Planilha de Especificação Técnica-PET e na Tabela de Eficiência Energética, de forma clara para identificação do produto para o consumidor.

F.1.1.1 Marcações no produto

O fornecedor deve manter de forma obrigatória no produto, em lugar visível, as identificação(ões) durável(is), com, no mínimo, as seguintes informações, redigidas em idioma Português:

a) nome do fabricante e/ou a marca registrada;

b) designação do tipo, conforme as potências estipuladas neste RAC, mencionando:

c) potência nominal nas condições padrão expressa em kW (kcal/min);

d) rendimento sobre o Poder Calorífico Superior (%);

e) tipo de gás utilizado, podendo neste caso, ser empregada uma identificação em separado;

f) volume do tanque; e

g) a seguinte inscrição: "Este aparelho deve ser instalado com chaminé e em local com ventilação permanente".

F.1.1.2 Marcações na embalagem

O fornecedor deve manter de forma obrigatória na embalagem, em etiquetas apostas à esta, ou de outra forma em lugar visível, no mínimo, as seguintes informações, redigidas em idioma Português:

a) identificação do modelo / código comercial;

b) o tipo do gás utilizado;

c) nome do fornecedor ou sua marca, razão social, nome fantasia (quando constar no CNPJ) e CNPJ do fornecedor detentor do Registro de Objeto;;

d) rastreabilidade (número do lote de fabricação e/ou o número de série);

e) país de origem, ou sua referência;

f) código comercial do produto;

g) pressão de alimentação de gás;

h) pressão de água;

i) tipo de aparelho em função da exaustão (conforme 4.6 do RAC);

j) tipo de acionamento, se de diafragma ou sensor de fluxo;

k) tipo de chama, se modulante ou fixa;

l) se o aparelho possui controle eletromecânico de vazão de água;

m) se o aparelho apresenta dispositivos de segurança que atuem antes dos 30 minutos, informar o procedimento para desativá-lo, permitindo assim realização dos demais ensaios;

n) tensão elétrica de operação, quando aplicável; e

o) pressão e a vazão de água de operação do aparelho.

Nota: Quando o aparelho se enquadrar em mais de um tipo em função de exaustão, devem ser listados todos os tipos, separados por barra "/".

F.1.2 Instruções

Todos os aparelhos serão colocados no mercado acompanhados de um manual de informação técnica, destinado ao instalador, e um manual de instruções para seu uso e manutenção, destinados ao usuário, sendo que ambos podem estar unificados. As referidas instruções e advertências deverão ser redigidas em idioma Português.

F.2 Manual de informação técnica

O manual de informação técnica, destinado ao instalador, deverá conter todas as instruções de instalação, de ajuste de controles e de manutenção preventiva necessárias para a correta execução das referidas funções e para utilização segura do aparelho. O manual deverá ainda conter segundo sua aplicação o seguinte:

a) o(s) tipo(s) de gás utilizado(s);

b) a pressão de alimentação de gás;

c) requisitos mínimos de ventilação permanente:

d) requisitos para a instalação do sistema de exaustão dos gases de combustão;

e) as instruções para a conversão para outro gás (para aparelhos que admitem conversão);

f) potência nominal nas condições-padrão (15°C e 101,33 kPa);

g) rendimento (%);

h) especificação das conexões de água e gás;

i) diâmetro da chaminé a ser utilizada (exceto aparelhos tipo A em função da exaustão);

j) tempo de acionamento da válvula de segurança para o acendimento;

k) sistemas de segurança convenientemente descritos; e

l) local de fixação da placa de identificação.

F.2.1 Informações adicionais para manuais de aquecedores tipo instantâneo

a) pressões mínima e máxima de água à entrada do aparelho, necessárias para o funcionamento; e

b) vazão mínima de água para o acendimento.

F.2.2 Informações adicionais para manuais de aquecedores tipo de acumulação

a) potência nominal nas condições de ensaio (próprias do rendimento);

b) tempo de aquecimento inicial (elevação da temperatura do tanque em 20º C, sem circulação de água);

c) pressão máxima de água;

d) capacidade de recuperação do aquecedor (em l/hora para ΔT= 50º C).

F.3 Requisitos adicionais de projeto e construção para aquecedor tipo de acumulação

F.3.1 As conexões de entrada e saída de água devem ter as dimensões apresentadas na Tabela 1 e serem identificadas de forma clara.

Tabela 1. Diâmetro nominal da rosca

Classe de potência	Designação da rosca ABNT NBR NM ISO 7-1
Pequeno	21,0 mm (1/2")
Médio	26,4 mm (3/4")
Grande	33,2 mm (1")

F.3.2 As conexões para admissão de gás no aquecedor devem estar em conformidade com a norma técnica ABNT NBR NM ISO 7-1, e devem possuir diâmetro mínimo de 15 mm (½").

F.3.3 O aquecedor deve ser projetado de forma a ser fixado rigidamente à parede ou apoiado perfeitamente sobre piso e sua base ou suporte deve resistir às ações mecânicas e térmicas esperadas.

F.3.4 O reservatório deve ser construído ou revestido internamente de material resistente à corrosão, não poluente e resistente a produtos para tratamento da água.

F.3.5 Deve ser possível, de forma direta ou indireta, a visualização da chama nos queimadores.

F.3.6 O projeto dos dispositivos de regulagem de fluxo deve impedir a queda destes nos dutos de gás durante a regulagem.

F.3.7 Em nenhuma hipótese deve haver penetração de água no circuito de gás.

F.3.8 As peças de reposição devem ser montadas e identificadas para que possam ser facilmente desmontadas, sua montagem realizada em posição única e sem o emprego de ferramentas especiais.

F.3.9 Com a temperatura estabilizada, não pode haver gotejamento de água exsudada (água que sai em forma de suor). No início de operação e não interferindo na chama piloto ou no dispositivo de proteção de chama, gotejamento é permitido.

F.3.10 O acesso ao conjunto queimador deve ser facilitado, para permitir a sua regulagem, limpeza ou substituição. Deve ser previsto em projeto, a impossibilidade de alterações involuntárias na regulagem dos queimadores.

F.3.11 A desmontagem do queimador deve ser possível sem a necessidade de remoção dos encanamentos de gás ou dutos do conjunto de tiragem.

F.3.12 Os diâmetros dos orifícios dos injetores e das aberturas de queima dos queimadores devem ser invariáveis, não podendo sofrer deformação por ação do calor.

F.3.13 O diâmetro do orifício do injetor deve ser expresso em milímetros, com até duas casas decimais depois da vírgula (caso sejam algarismos significativos) e marcado para fácil identificação.

F.3.14 O aquecedor deve ser equipado com dreno, para permitir o esgotamento da câmara de acumulação de água e possibilitar sua limpeza.

F.3.15 O aquecedor deve dispor de um protetor externo, que evite a ação de correntes de ar sobre o piloto e o queimador.

F.3.16 Requisitos para dispositivo de controle, regulagem e segurança:

O aquecedor deve dispor de dispositivos de controle, de regulagem e de segurança para gás, em conformidade com as condições especificadas nos itens a seguir:

a) As posições que indiquem fechado, piloto e aberto devem estar marcadas de forma clara, e indelével;

b) O dispositivo de segurança de ignição deve fechar também a passagem de gás para o piloto em caso de falta de ignição ou falta de gás;

c) O piloto deve ser montado e fixado de tal modo que seja possível acendê-lo facilmente e que sua chama seja transmitida ao queimador principal com segurança;

d) Quando o acendimento do piloto for feito por dispositivo de acionamento manual deve ser possível também acendê-lo sem a utilização deste dispositivo;

e) Os dispositivos de controle, regulagem e segurança devem ser acessíveis, de fácil manuseio e projetados de forma a evitar acionamento involuntário;

f) A possibilidade de desregulagem involuntária de qualquer dispositivo de regulagem de pressão ou vazão, pelo usuário, deve ser evitada com a colocação de lacre ou outro meio adequado;

g) Para a remoção dos produtos da combustão do ambiente no qual o aparelho se encontra instalado, é obrigatório que o conjunto de tiragem atenda ao disposto na norma técnica ABNT NBR 13103;

h) O aquecedor deve dispor de válvula de alívio de pressão, como parte integrante ou a ser instalada junto à conexão de entrada de água fria. Aquecedores sem a válvula de alívio devem informar no manual de instruções a indicação da necessidade de instalação da válvula de alívio. A pressão de regulagem deve ser mencionada nos manuais de instruções;

i) A pressão de regulagem da válvula de alívio não deve ser superior a 30% da pressão máxima de operação do aquecedor; e

j) A pressão de ensaio do reservatório deve ser no mínimo 50% superior à pressão máxima de operação, devendo ser realizada pelo fabricante e citada no manual de instruções do aparelho.