



Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais

APRESENTAÇÃO

1) Este Projeto de Revisão foi elaborado pela Comissão de Estudo de Sistemas de exaustão para cozinhas comerciais e industriais (CE-055:002.002) do Comitê Brasileiro de Refrigeração, Ar condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABNT/CB-055), nas reuniões de:

18.10.2011	06.12.2011	13.03.2012
10.04.2012	08.05.2012	12.06.2012
10.07.2012	07.08.2012	18.09.2012
04.10.2012	11.12.2012	12.03.2013
16.04.2013	14.05.2013	11.06.2013
16.07.2013	13.08.2013	10.09.2013
15.10.2013	12.11.2013	10.12.2013
11.02.2014	11.03.2014	08.04.2014
13.05.2014	10.06.2014	15.07.2014
12.08.2014	09.09.2014	14.10.2014
11.11.2014	09.12.2014	10.02.2015
10.03.2015	14.04.2015	12.05.2015
09.06.2015	14.07.2015	11.08.2015
08.09.2015	13.10.2015	10.11.2015
08.12.2015	16.02.2016	08.03.2016
12.04.2016	10.05.2016	14.06.2016
12.07.2016	09.08.2016	20.09.2016
11.10.2016	08.11.2016	13.12.2016
17.01.2017	14.02.2017	14.03.2017

© ABNT 2019

Todos os direitos reservados. Salvo disposição em contrário, nenhuma parte desta publicação pode ser modificada ou utilizada de outra forma que altere seu conteúdo. Esta publicação não é um documento normativo e tem apenas a incumbência de permitir uma consulta prévia ao assunto tratado. Não é autorizado postar na internet ou intranet sem prévia permissão por escrito. A permissão pode ser solicitada aos meios de comunicação da ABNT.



ABNT/CB-055
PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 14518
MAIO 2019

11.04.2017	09.05.2017	13.06.2017
11.07.2017	08.08.2017	10.10.2017
07.11.2017	12.12.2017	20.02.2018
13.03.2018	10.04.2018	08.05.2018
12.06.2018	31.07.2018	14.08.2018
11.09.2018	18.10.2018	

- a) é previsto para cancelar e substituir a ABNT NBR 14518:2000, quando aprovado, sendo que nesse ínterim a referida norma continua em vigor;
- b) é baseado nas ANSI/ASHRAE Standard 154:2011 e NFPA 96;
- c) não tem valor normativo.

2) Aqueles que tiverem conhecimento de qualquer direito de patente devem apresentar esta informação em seus comentários, com documentação comprobatória.

3) Tomaram parte na sua elaboração, participando em no mínimo 30 % das reuniões realizadas sobre o Texto-Base e aptos a deliberarem na Reunião Especial de Análise da Consulta Nacional:

Participante

ABNT/CB-055

ABRAVA/ABNT/CB-55

ATMOS AMBIENTAL/ ARWEK

CAPMETAL

ECB ENGENHARIA

GIFEL ENGENHARIA

HALTON REFRIN

ITHO ENGENHARIA

JHINOX

MPM AR CONDICIONADO

PROJETOS AVANÇADOS/ASBRAV

SOLER & PALAU

TONARE ENGENHARIA

Representante

Clara Lúcia H. M. Bastos

Oswaldo de Siqueira Bueno

Omar Khozan

Domenico Capulli

Eduardo Cabanes Bertomeu

Anastácio Ribeiro M. Campos Jr.

Marcelo Vale

Arnaldo T. Santos Neto

Salustiano da Silva

Wanderley Perini

Mário Alexandre Möller Ferreira

Sérgio Eduardo Groff

José Renato Vianna



Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais

Ventilation systems for professional kitchens

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da ABNT Diretiva 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Os Documentos Técnicos ABNT, assim como as Normas Internacionais (ISO e IEC), são voluntários e não incluem requisitos contratuais, legais ou estatutários. Os Documentos Técnicos ABNT não substituem Leis, Decretos ou Regulamentos, aos quais os usuários devem atender, tendo precedência sobre qualquer Documento Técnico ABNT.

Ressalta-se que os Documentos Técnicos ABNT podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar as datas para exigência dos requisitos de quaisquer Documentos Técnicos ABNT.

A ABNT NBR 14518 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Refrigeração, Ar condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABNT/CB-055), pela Comissão de Estudo de Sistemas de exaustão para cozinhas comerciais e industriais (CE-055:002.002). O Projeto de Revisão circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº XX, de XX.XX.XXXX a XX.XX.XXXX.

A ABNT NBR 14518 é baseada nas ANSI/ASHRAE Standard 154:2011 e NFPA 96.

A ABNT NBR 14518:2019 cancela e substitui a ABNT NBR 14518:2000, a qual foi tecnicamente revisada.

O Escopo em inglês da ABNT NBR 14518 é o seguinte:

Scope

This Standard sets out the general principles for the design, installation, operation, maintenance and testing of ventilation systems for professional kitchens, with emphasis on fire safety and environmental control.

This Standard also applies to renovations and extensions of existing professional kitchens including those installed in temporary or mobile facilities (trucks, buses, food trucks, pavilions, tents, kiosks or anywhere covered).

This Standard applies to air purification equipment which re-circulates contaminated air for the partial reduction of contaminants.



Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais

1 Escopo

1.1 Esta Norma estabelece os princípios gerais para projeto, instalação, operação, manutenção e ensaio de sistemas de ventilação para cozinhas profissionais, com ênfase na segurança contra incêndio e no controle ambiental.

1.2 Esta Norma é aplicável também a reformas e ampliações de cozinhas profissionais existentes inclusive as montadas em instalações provisórias ou móveis (caminhões, ônibus, *food truck*, pavilhões, barracas, quiosques ou em qualquer lugar coberto).

1.3 Esta Norma é aplicável a equipamentos de depuração de ar, que recirculam o ar contaminado, para redução dos contaminantes.

2 Referências normativas

Os documentos a seguir são citados no texto de tal forma que seus conteúdos, totais ou parciais, constituem requisitos para este Documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*

ABNT NBR 11966, *Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação da velocidade e da vazão – Método de ensaio*

ABNT NBR 11967, *Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação da umidade – Método de ensaio*

ABNT NBR 12019, *Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação de material particulado – Método de ensaio*

ABNT NBR 12827, *Efluentes gasosos com o sistema filtrante no interior do duto ou chaminé de fontes estacionárias – Determinação de material particulado – Método de ensaio*

ABNT NBR 13971, *Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento – Manutenção programada*

ABNT NBR 16401-2, *Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários – Parte 2: Parâmetros de conforto térmico*

ASTM-E119, *Standard test methods for fire test of building construction and materials*

ASTM F1704, *Standard test method for capture and containment performance of commercial kitchen exhaust ventilation systems* ¹

ASTM F2519, *Standard test method for grease particle captures efficiency of commercial kitchen filters and extractors* ¹



EPA 202, *Condensable particulate matter*

NFPA 12, *Standard on carbon dioxide extinguishing systems*

NFPA 211, *Standard for chimneys, fireplaces, vents, and solid fuel burning appliances;*

UL 300, *Fire testing of fire extinguishing – Systems for protection of commercial cooking equipment*

UL-710, *Standard exhaust hoods for commercial cooking equipment*

UL 710 B, *Recirculating systems*

UL 710 C, *Outline of investigation for ultraviolet radiation systems for use in the ventilation control of commercial cooking operations*

UL 1046:2000, *Standard for grease filters for exhaust ducts*

UL1978:2010, *Standard for grease ducts*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

absorção

processo físico/químico ou químico no qual um material coleta e retém outro, resultando na formação de uma mistura, podendo ser acompanhada de uma reação química

3.2

adsorção

processo físico de fixação das moléculas de uma substância (o adsorvato) na superfície de outra substância (adsorvente)

3.3

agente extintor

substância utilizada para a extinção do fogo

3.4

ar exaurido

ar removido do ambiente de trabalho

3.5

ar insuflado

ar introduzido no ambiente de trabalho

3.6

área de cocção

ambiente físico que abriga a totalidade dos equipamentos de cocção

3.7

área de risco

ambiente que contém armazenamento permanente ou temporário de produtos combustíveis e/ou instalações elétricas e de gás, por exemplo, dutos de exaustão de gordura



3.8

autolimpeza

processo automático de remoção da quantidade de gordura que possa propagar a chama, atendendo ao limite aceitável indicado na Tabela 7

3.9

balanceamento

procedimento que equilibra o sistema por meio de ajustes de vazão nos equipamentos e dispositivos

3.10

carretel

trecho de duto dispoendo de flanges nas extremidades, que assegurem estanqueidade, resistência ao fogo e rigidez, e que permite desmontagem e remontagem

3.11

carvão ativado

forma de carvão altamente adsorvente, obtida por ativação deste, usado para remoção de maus odores e de substâncias tóxicas pelo processo físico saturativo de moléculas com diâmetros inferiores aos das cavidades porosas

3.12

chaminé

duto vertical, que leva os efluentes gasosos a uma certa altura e assim assegura a sua dispersão e diluição antes que eles retomem contato com o solo.

NOTA A concentração dos poluentes nos gases que são reconduzidos ao solo varia com a altura da chaminé, a distância da base da chaminé, a velocidade do vento e as características climáticas.

3.13

charbroiler

equipamento para grelhar alimentos, fundamentado no aquecimento, de grande potência, de pedras, por exemplo, silicato de magnésio, que aquecem a grelha. Caracteriza-se por elevado potencial de geração de fumaça

3.14

cocção

utilização de energia térmica no preparo de alimentos

3.15

coifa

captor projetado para criar um campo de velocidade de arraste e a contenção de efluentes da cocção

3.15.1

coifa para sistema leve

captor que coleta os efluentes leves

3.15.2

coifa para sistemas moderados, severos e combustíveis sólidos

captor que coleta e trata os efluentes moderados, severos e de combustível sólido, respectivamente

3.15.2.1

coifa autolimpante

captor equipado com sistema de autolimpeza



3.15.2.2

coifa lavadora de ar

captor que incorpora a função de filtragem do ar utilizando água como elemento filtrante

3.15.3

coifa de recirculação

captor autoaspirante em fluxo recirculante, inicialmente chamado de coifa sem duto, utilizado para equipamentos de cocção, baseado na energia elétrica, consistindo de uma montagem com ventilador incorporado e equipamentos de filtragem para controlar a gordura, a fumaça e o odor e retornar o ar tratado de volta para o ambiente

3.15.4

coifa eletrostática

captor que incorpora dispositivos que promovem a polarização das partículas contidas no ar que são atraídas por placas com polaridade oposta

3.16

cozinha profissional

instalação dotada de equipamentos e dispositivos com a finalidade de preparo de refeições coletivas, utilizada pela razão social responsável por esta atividade econômica

NOTA A instalação pode estar localizada em um único compartimento ou em compartimentos adjacentes, situados no mesmo piso ou em pisos distintos. A cozinha econômica abrange toda cozinha que não seja residencial unifamiliar.

3.17

descarga

parte final de um duto, onde o fluxo de ar é descarregado para o meio exterior

3.18

descompartimentação da cozinha

primeiro ponto de travessia na parede, piso ou teto da rede de dutos da exaustão no perímetro delimitante da cozinha

3.19

despoluidor

equipamento ou dispositivo que promove a extração de compostos orgânicos voláteis (odores) condensáveis ou não do fluxo efluente de processos de cocção com o objetivo de controle da qualidade do ar ambiental

3.20

dispersão ambiental atmosférica

processo combinado dos mecanismos de difusão e transporte dos poluentes, que determinam a qualidade do ar atmosférico de uma região

3.21

duto

rede de dutos

construção prismática ou cilíndrica para a condução de ar e/ou efluentes da cocção

3.22

efluente de cocção

emissão de substâncias pela ação térmica do processo de cocção nas fases sólidas, líquidas ou gasosas



3.23

efluente leve

composto de calor, vapor d'água, odores e névoas de óleo ou gordura abaixo de 5 mg/Nm³

3.24

efluente moderado

composto de calor, vapor d'água, gases de combustão, odores e névoas de óleo ou gordura acima de 5 mg/Nm³ ≤ 20 mg/Nm³

3.25

efluente severo

composto de calor, vapor d'água, gases de combustão, fumaça, odores e névoas de óleo ou gordura acima de 20 mg/Nm³

3.26

efluente de combustível sólido

composto de calor, vapor d'água, gases e particulados de combustão, fumaça, odores e névoas de óleo ou gordura acima de 20 mg/Nm³ com presença de fagulhas

3.27

extrator de gordura

equipamento ou dispositivo que promove a extração de óleos e gorduras condensáveis do fluxo efluente de processos de cocção

3.28

filtro para retenção de gordura

dispositivo removível utilizado em coifas convencionais para sistemas moderados e severos para extração de condensáveis e partículas do fluxo efluente de processos de cocção

3.29

filtro inercial de gordura

dispositivo de retenção de gordura que atua por meio da mudança de direção do fluxo efluente da cocção, favorecendo, deste modo, a retenção por impactação e separação das frações mais pesadas dos vapores e aerossóis de gordura

3.30

filtro centrifugador de gordura

dispositivo de retenção de gordura que atua por meio da centrifugação do fluxo efluente da cocção, favorecendo, deste modo, a retenção por impactação e separação das frações mais pesadas dos vapores de gordura

3.31

filtro helicoidal de gordura

dispositivo de retenção de gordura que atua por meio de fluxo helicoidal que favorece a extração de óleos e gorduras de maior peso molecular em seu perímetro da trajetória do fluxo .

3.32

frações condensáveis

substâncias combustíveis ou não que na temperatura ambiente são sólidas ou líquidas, e que por meio dos processos de cocção, vaporizam-se e são transportadas pelo sistema de exaustão, a exemplo de gorduras vegetais e animais, óleos e água



3.33

fumaça

suspensão visível de partículas sólidas ou líquidas, dispersas nos gases resultantes da combustão, ou pirólise de material contendo carbono

3.34

gordura

composto formado por mistura de ésteres de ácidos graxos e glicerol, de origem vegetal e animal, utilizado ou gerado no cozimento de alimentos

3.35

Intertravamento

lógica de controle e segurança intrínseca do sistema

3.36

manutenção programada

procedimentos periódicos e planejados para execução de intervenções preventivas, preditivas e corretivas em equipamentos e instalações

3.37

material combustível

qualquer substância com capacidade para queima, produzindo calor e gases de combustão

3.38

material não combustível

qualquer substância que não queima nem desprende vapores inflamáveis em quantidade suficiente para iniciar uma ignição espontânea, quando aquecida, até aproximadamente 750 °C

3.39

material de combustão limitada

material autoextinguível

materiais em que a geração de calor e/ou emissão de gases não são suficientes para dar continuidade na reação em cadeia

3.40

névoa

partículas líquidas em suspensão, formadas no ar, decorrentes da condensação de líquidos vaporizados, contidas no fluxo dos efluentes produzidos pela cocção de alimentos

NOTA As partículas de névoas variam de 40 µm a 200 µm.

3.41

óleos

grupo de substâncias gordurosas combustíveis, líquidas, nas condições normais de temperatura e pressão

NOTA Na cocção são empregados os de origem animal ou vegetal.

3.42

padrão de emissão máximo

quantidade máxima de poluente em uma chaminé, que se permite legalmente descarregar no ar por cada sistema de exaustão



3.43

padrão de qualidade do ar

limite do nível dos poluentes do ar exterior, que legalmente não pode ser excedido, durante um tempo específico, em uma área geográfica específica

3.44

particulado

partículas sólidas ou líquidas finamente divididas, sendo classificadas segundo o seu diâmetro médio como, PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀ com dimensional de >1μ, >2,5μ e >10 μ, respectivamente

3.45

plenum

câmara para equalizar a velocidade de face do ar aspirado ao longo do captor

3.46

poluente

qualquer gás, líquido e sólido ou forma de liberação de energia que contamine o meio ambiente

3.47

poluição do ar

acumulação de qualquer substância no ar, em concentrações suficientes para produzir efeitos nocivos no homem, nos animais, nas plantas ou em qualquer equipamento ou material

3.48

porta de inspeção

dispositivo removível empregado para vedar a abertura em um duto, equipamento ou acessório, com a finalidade exclusiva de permitir acesso para inspeção, manutenção ou limpeza

3.49

precipitador eletrostático

dispositivo de retenção de partículas ionizáveis montado em gabinete, que atua por meio de diferencial de carga elétrica no fluxo efluente da cocção, favorecendo a retenção acumulativa em placas com polaridades opostas

3.50

registro de controle de vazão

damper de controle de vazão

dispositivo de linha de dutos com a função de controlar o fluxo de ar, operado por ação manual ou automática

3.51

registro corta-fogo

damper corta-fogo

dispositivo de bloqueio que, em caso de incêndio, impede durante um determinado tempo a propagação de fogo, fumaça e líquidos por meio do duto

3.52

selagem de travessia

material estrutural e de acabamento, que ao ser utilizado na travessia de um duto por uma parede, piso ou teto assegura no mínimo a mesma classificação do elemento penetrado



3.53

sistema engenheirado não modular

sistema de extinção de incêndio que é dimensionado por profissional habilitado, resultando em uma combinação de componentes que trabalham em harmonia para assegurar o desempenho desejado

3.54

sistema pré-engenheirado modular

sistema de extinção de incêndio pré dimensionado pelo fabricante, que fornece por meio de seu manual as possíveis variações permitidas de instalação com desempenho conhecido associado a cada equipamento

3.55

sistema de ventilação

conjunto de elementos integrados, garantindo a movimentação controlada do ar

3.56

sistema de recirculação

conjunto de elementos integrados possibilitando a recirculação do ar no mesmo conjunto, incluindo bloco de cocção

3.57

solda

resultado de operação do processo, visando unir dois ou mais elementos, assegurando na junta a continuidade das propriedades físicas e químicas destes elementos, bem como a estanqueidade dos fluidos contidos

3.58

vazão

volume de fluido que, na unidade de tempo, atravessa uma seção perpendicular à direção do fluxo

3.59

vazão por demanda

controle de vazão, por dispositivos ou mecanismos, que tem por objetivo, em carga parcial, a economia de energia

3.60

ventilação

processo de insuflação e/ou remoção de ar de um ambiente por meio natural e/ou mecânico

3.61

partícula ionizável

substância com resistividade elétrica compreendida em 10^{-8} a $10^{-9} \Omega.m$

4 Requisitos gerais

4.1 Nas cozinhas profissionais, os equipamentos, como fogões, fritadeiras, chapas, caldeirões, fornos, máquinas de lavar louças etc., são fontes de emissão de calor, vapores, com ou sem gordura e/ou materiais particulados, que devem ser captados localmente, de forma contínua, enquanto perdurar a sua geração.

4.1.1 Para visualização geral das etapas e procedimentos envolvidos para análise e projeto de sistemas de ventilação para cozinhas profissionais, ver Anexo B.



4.1.2 Para atender às necessidades de remoção das emissões e à consequente renovação de ar destes ambientes, deve haver um sistema de ventilação composto por:

- a) coifas;
- b) rede de dutos e acessórios;
- c) ventiladores;
- d) dispositivos e equipamentos para tratamento do ar exaurido;
- e) elementos de prevenção e proteção contra incêndio;
- f) compensação do ar exaurido.

NOTA As recomendações construtivas dos equipamentos, dispositivos e de manutenção visam sempre evitar o acúmulo de material combustível no sentido do fluxo da exaustão e um caminho compartimentado para o fluxo, da captação até a sua descarga.

4.1.3 As medidas adicionais de segurança, relativas a equipamentos de cocção, estão indicadas na Seção 11.

4.1.4 Os procedimentos de operação e manutenção estão descritos na Seção 12.

4.1.5 O sistema de ventilação deve ser balanceado e ensaiado, seguindo os procedimentos descritos na Seção 13.

4.1.6 A operação com equipamentos que utilizam combustível sólido como carvão ou lenha deve estar de acordo com a Seção 14.

4.2 Os sistemas de exaustão de cozinhas profissionais devem ser independentes de qualquer outro tipo de sistema de ventilação. Toda cozinha profissional deve ter um sistema de exaustão exclusivo. Estes sistemas podem ser reunidos em uma unidade de tratamento do ar terminal visando à remoção de poluentes residuais e permitindo a descarga unificada, desde que seja assegurada a independência entre os sistemas a jusante da unidade de tratamento do ar. Esta opção não isenta a utilização de tratamento primário em cada cozinha individual. Esta opção não é permitida para equipamentos com combustível sólido.

4.3 Caso seja introduzida alguma modificação no projeto original do sistema de exaustão, por ocasião da instalação, é obrigação da empresa instaladora, além de indicar no projeto executivo as alterações efetuadas, recalcular a perda de carga efetiva para assegurar a vazão de ar requerida, adotando uma solução adequada para assegurar o desempenho previsto para o sistema, no projeto original.

4.4 Todo e qualquer material em contato com o fluxo de ar deve ser metálico, de alvenaria, concreto ou fibrocimento, com superfície lisa e espessura adequada para assegurar o tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) de 1 h. Os elementos em contato externo com o sistema de exaustão de cozinhas devem ser classificados como não combustíveis.

4.5 Deve-se ainda observar a necessidade de atender às indicações, referentes à temperatura interna na cozinha e níveis de ruído interno e externo, ver referência bibliográfica^[1].

4.6 As áreas destinadas à implantação de cozinhas com cocção devem ser escolhidas e projetadas desde a concepção original do empreendimento, atendendo a todos os requerimentos de infraestrutura



especializada para esta atividade, incluindo o menor trajeto do duto de exaustão, até o ambiente externo. Os depósitos de combustíveis sólidos devem estar de acordo com a Seção 14, dispondo de sistema combate ao incêndio. Não é permitido o uso de botijões de gás em ambiente confinado.

4.7 Sistemas de recirculação de ar de cocção consistem em equipamento de cozinha com coifa acoplada, projetados para remover gordura, fumaça e odores e retornar o ar captado tratado diretamente para o ambiente. O projeto de ar-condicionado deve considerar que no sistema de recirculação o total de calor e umidade gerado pelo processo de cocção retorna para o ambiente adicionando-o à carga térmica de refrigeração.

5 Captação das emissões dos blocos de cocção

5.1 Coifas

O formato e o posicionamento das coifas devem ser o mais envolvente e próximo do foco das fontes de emissão mencionadas em 4.1, de maneira a minimizar as vazões processadas. Para uniformidade da velocidade de captura e menor perda de carga, recomenda-se o uso de uma transformação em formato de tronco de pirâmide sempre que possível.

5.1.1 Processo de cocção

As coifas são classificadas com base em seu projeto para captar as emissões dos equipamentos de cocção.

5.1.2 O projetista deve conhecer a característica dos equipamentos de cocção e os processos de preparo dos alimentos que a coifa atende, para determinar os requisitos para o sistema de exaustão, incluindo a própria coifa.

5.1.3 Coifas para sistemas moderados, severos e combustíveis sólidos são dispositivos projetados para coletar e remover calor de convecção, partículas de gordura, efluentes moderados ou severos, combustível sólido, vapor, condensado e fumaça. Elas devem conter dispositivos como: filtros de gordura, chicanas, extratores para a remoção da gordura, sistema hidráulico de condensação, inclusive conter o sistema de extinção de incêndio.

5.1.4 As coifas para sistema leve coletam e removem efluentes leves, vapores, calor de convecção e produtos de combustão gasosa, onde gordura e fumaça não estão presentes. Podem conter filtros de gordura ou chicanas e podem ser projetadas para ter um sistema de supressão de incêndio. As coifas para o sistema leve são utilizadas onde as operações de cada equipamento atendido pela coifa não produza gordura ou fumaça, como por exemplo, máquinas de lavar louças.

Pode ser utilizada também acima de alguns fornos ou caldeirões, desde que estas não produzam gordura ¹.

5.1.5 As coifas, certificadas ou não, devem atender aos requisitos desta Norma.

5.1.6 Coifas certificadas para sistemas moderados, severos e combustíveis sólidos são ensaiadas por laboratórios acreditados, de acordo com a UL-710, UL-710B e UL-710C ou certificações equivalentes. A captura e a contenção das emissões dos blocos de cocção devem ser realizadas conforme a

¹ Quantidades de gordura abaixo de 5 mg/m³, medidos a uma vazão de exaustão constante de 236 L/s, são consideradas desprezíveis.



ASTM F1704. Para eficiência de filtragem de partículas, estas devem ser ensaiadas conforme a ASTM F2519.

5.1.7 Coifas não certificadas para sistemas moderados, severos e combustíveis sólidos são construídas de acordo com projeto, padrões construtivos e critérios de desempenho assegurados pelo fabricante.

5.2 Dimensionamento

As dimensões da coifa relativas aos equipamentos de cozinha são importantes para seu desempenho. A coifa deve se sobrepor a toda extensão linear dos equipamentos de cozinha, para capturar as correntes de calor por convecção proveniente dos equipamentos, exceto coifa tipo captação frontal.

A área de sobreposição de coifas certificadas deve ser especificada pelo fabricante, observando as recomendações mínimas da Seção 7.1.

6 Estilos de coifas

6.1 Estilos usuais de coifas

De acordo com sua forma e uso, as coifas são divididas conforme 6.1.1 a 6.1.6.2.

6.1.1 Coifa de ilha simples ou dupla

Construção prismática ou tronco-piramidal, posicionada sobre o bloco de cocção com os quatro lados integralmente abertos para a admissão de ar. Utilizada com equipamentos posicionados em linha simples ou dupla.

6.1.2 Coifa de parede com lados fechados

Construção idêntica a coifa de ilha, porém com um, dois ou três lados adjacentes integralmente fechados. Utilizada com equipamentos posicionados contra a parede; devendo ter um dos lados longitudinal.

6.1.3 Coifa de prateleira com aspiração frontal

Coifa com um lado integralmente fechado (posicionado contra a parede) e com as laterais fechadas total ou parcialmente, com a base de captação instalada próxima em relação aos equipamentos de cocção, com fluxo de ar frontal.

6.1.4 Coifa para máquinas de lavar louças

Para lava-louças do tipo capô, usar coifa de parede, ver 6.1.2.

Coifa instalada sobre ou ao lado da entrada e saída de máquinas de lavar louças, podendo ser do tipo fresta ou capela.

6.1.5 Coifa para forno

Coifa instalada sobre a face dotada de portas de acesso, com a área de captação avançada em relação ao equipamento.



6.1.6 Coifas para churrasqueiras

6.1.6.1 Churrasqueiras a combustível sólido

Construção enclausurante, com três lados fechados e o lado frontal aberto para a admissão do ar.

6.1.6.2 Churrasqueiras radiadoras do tipo infravermelho, a gás ou elétrica

Coifa instalada sobre a churrasqueira, ocupando todo o seu perímetro e avançando nas faces abertas.

6.2 Coifas com funções de exaustão e de insuflação

As coifas com as funções de exaustão e insuflação são derivadas dos tipos descritos em 6.1, sendo dotadas de câmara geminada para receber o suprimento de ar de compensação. Os bocais de distribuição do ar insuflado devem ter velocidade reduzida ($< 2 \text{ m/s}$) de forma a não provocar incômodos aos operadores, podendo exercer função adicional de indução de fluxo no sentido de favorecer a captação.

7 Cálculo da vazão de ar de exaustão nas coifas

O processo de cálculo de vazão de ar deve seguir duas metodologias distintas, ambas aplicáveis a qualquer tipo de coifas, devendo adotar a de maior vazão, desde que atendidas às especificidades de cálculo:

a) Método I:

A partir da velocidade de captura na área de face ou do perímetro da coifa;

b) Método II:

A partir do calor gerado no equipamento de cocção e o comprimento linear da coifa.

Quando não se conhece a operação futura do local, recomenda-se prever 60 renovações horárias do volume da área de cocção da cozinha. Em cozinhas com ar-condicionado e com coifas com funções de exaustão e insuflação não é aplicável o conceito de no mínimo 60 renovações horárias.

NOTA 1 A superfície quente dos equipamentos de cozinha, em contato com os alimentos criam uma corrente térmica de ar que necessita ser capturada, contida e exaurida pela coifa.

NOTA 2 A velocidade destas correntes depende principalmente das temperaturas de superfície dos equipamentos e pode variar de $0,08 \text{ m/s}$ para fornos, a $0,80 \text{ m/s}$ para *charbroilers* e grelhadores a carvão.

7.1 Método I — Cálculo a partir da velocidade de captura na área de face ou perímetro da coifa

As Equações indicadas nesta Seção fundamentam-se no estabelecimento de padrões mínimos de velocidade de face pela área aberta da coifa, de maneira a garantir a captação adequada dos poluentes. Para as coifas são estabelecidos dois procedimentos de cálculo de vazão de ar que consideram velocidades na área de face transversal ao fluxo (v_1) e na área definida pelo perímetro da coifa e sua altura em relação ao equipamento de cocção (v_2), devendo-se adotar o maior valor de vazão obtido.

7.1.1 Para as Equações e Figuras indicadas a seguir, as seguintes legendas são aplicáveis:

q_v é a vazão de ar, expressa em metros cúbicos por segundo, (m^3/s);

A é a área, expressa em metros quadrados, (m^2);

v é a velocidade de face, expressa em metros por segundo, (m/s);

L é o comprimento, expresso em metros, (m);

b é a largura, expressa em metros, (m);

h é a altura, expressa em metros, (m);

P é o perímetro aberto, expresso em metros, (m);

D é o diâmetro, expresso em metros, (m);

R é o raio, expresso em metros, (m);

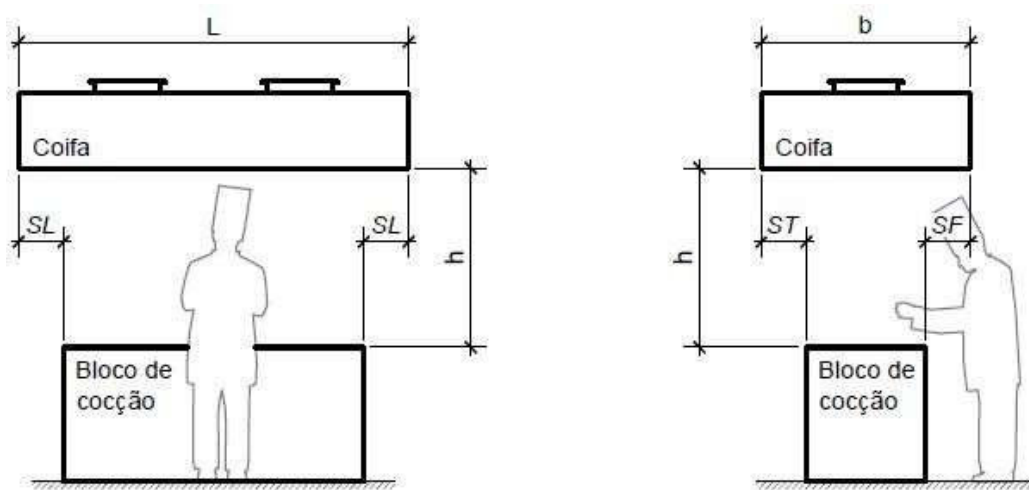
RF é o recuo frontal mínimo de 0,15 m para o método I, (para o método II, ver Tabela 1);

SF é a sobreposição frontal mínimo de 0,15 m para o método I, (para o método II, ver Tabela 1);

SL é a sobreposição lateral mínima de 0,15 m para o método I, (para o método II, ver Tabela 1), nos lados livres;

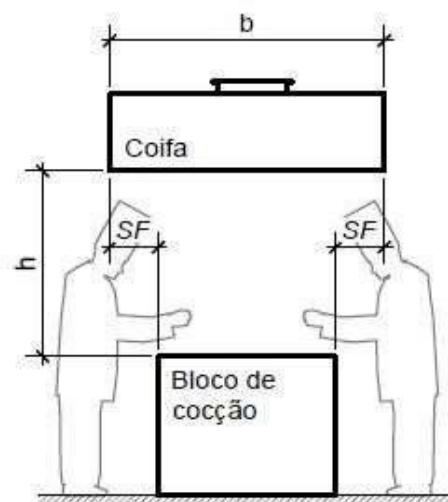
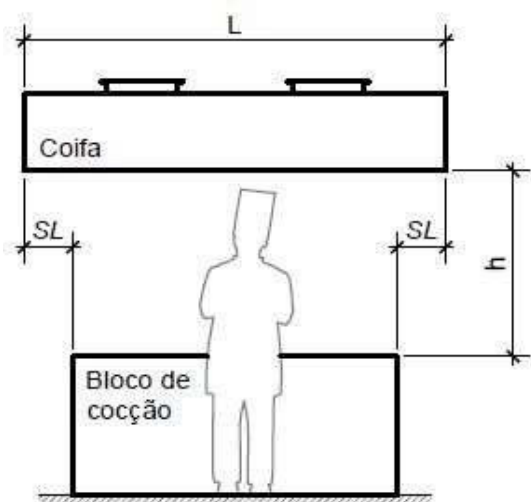
ST é a sobreposição traseira mínimo de 0,15 m para o método I, (para o método I, ver Tabela 1).

7.1.2 O cálculo da vazão de ar para coifa central ou de ilha, deve ser conforme as Figuras 1a) e 1b).



a) Coifa de ilha simples

Figura 1 – Coifas do tipo central ou de ilha (continua)



b)

Coifa de ilha dupla

Figura 1 (conclusão)

Para cálculo, proceder conforme as Equações 1 e 2, devendo prevalecer o maior valor entre q_{v1} e q_{v2} :

$$q_{v1} = V_1 \cdot A_1 \quad (1)$$

onde

$v_1 = 0,64$ m/s, expressa em metros por segundo (m/s)

$$q_{v2} = V_2 \cdot A_2 \quad (2)$$

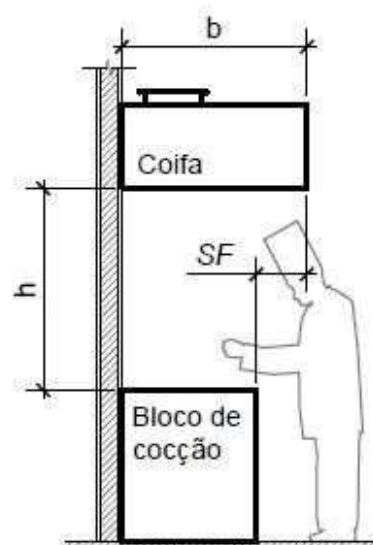
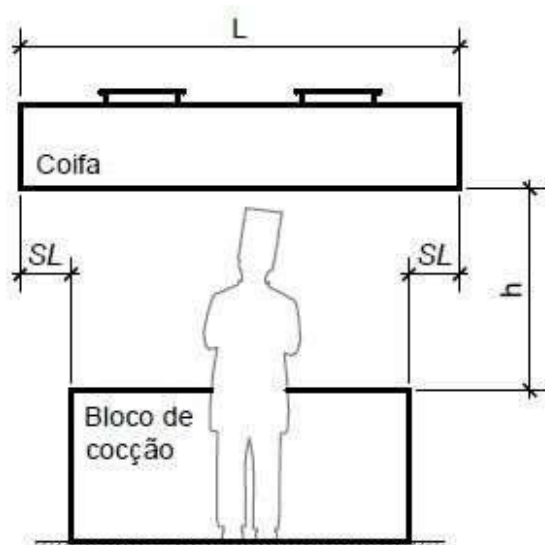
onde

q_{v2} é a vazão de ar, expressa em metros cúbicos por segundo (m^3/s);

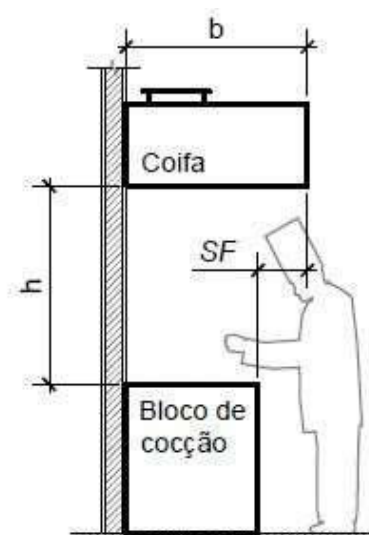
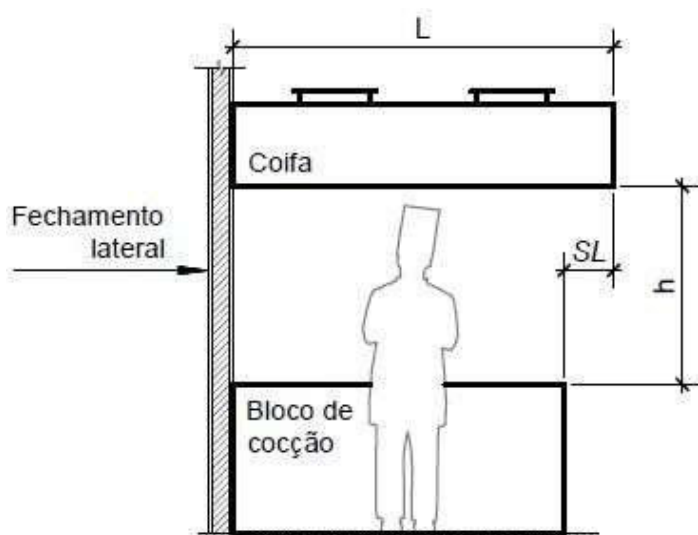
$$A_2 = 2L \cdot b \cdot h$$

$v = 0,25$ expressa em metros por segundo (m/s).

7.1.3 Cálculo da vazão de ar para coifa de parede, conforme as Figuras 2 a), 2 b), 2 c).



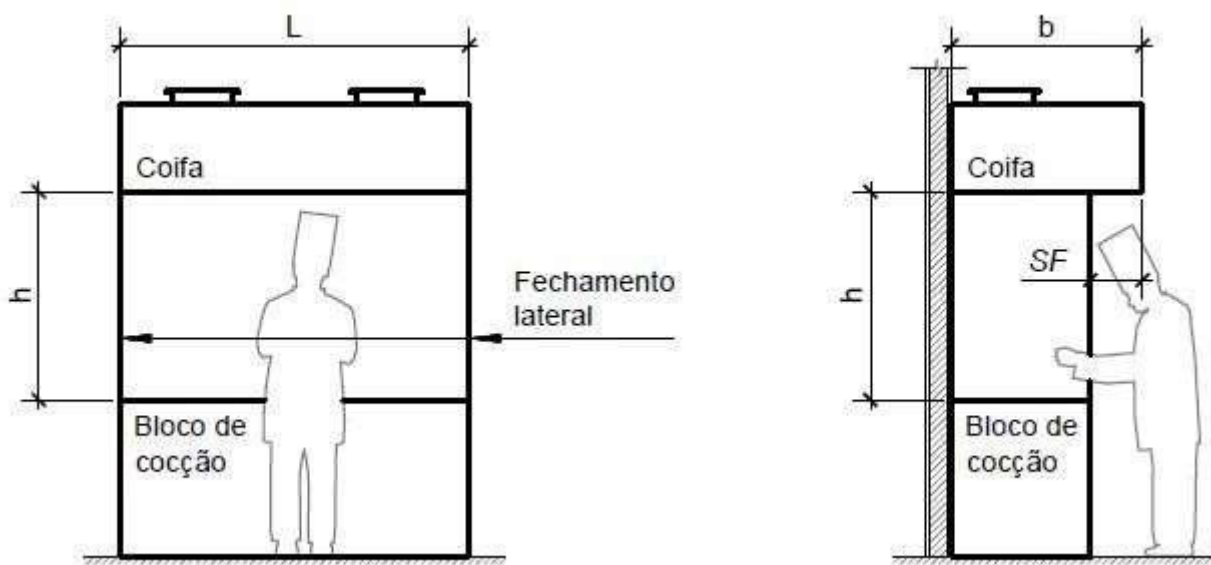
a) Coifa de parede



b)

Coifa de parede com uma lateral fechada

Figura 2 – Tipos de coifas de parede (continua)



Coifa de parede com duas laterais fechadas

Figura 2 (conclusão)

Para cálculo, proceder conforme as Equações 3 e 4, devendo prevalecer o maior valor entre q_{v1} e q_{v2} :

$$q_{v1} = V_1 \cdot A_1 \quad (3)$$

$$q_{v2} = V_2 \cdot A_2 \quad (4)$$

onde

$$A_1 = P \cdot h;$$

$$A_2 = P \cdot h;$$

$$P = b \cdot L, \text{ para um lado longitudinal fechado;}$$

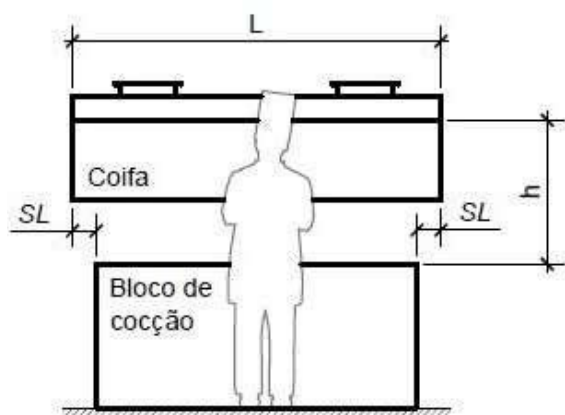
$$P = b \cdot L, \text{ para um lado longitudinal e um lateral fechado;}$$

$$P = L, \text{ para três lados fechados;}$$

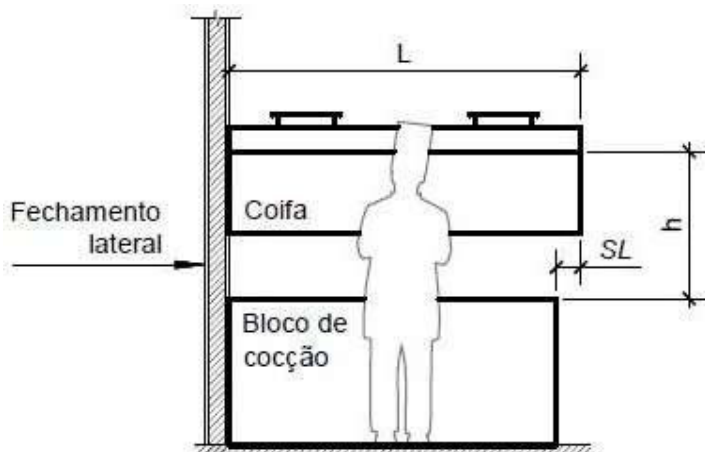
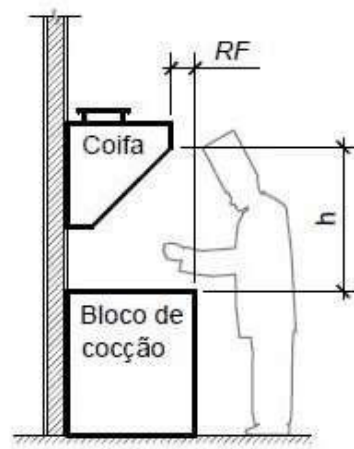
$$v_1 = 0,40, \text{ expressa em metros por segundo (m/s);}$$

$$v_2 = 0,25, \text{ expressa em metros por segundo (m/s).}$$

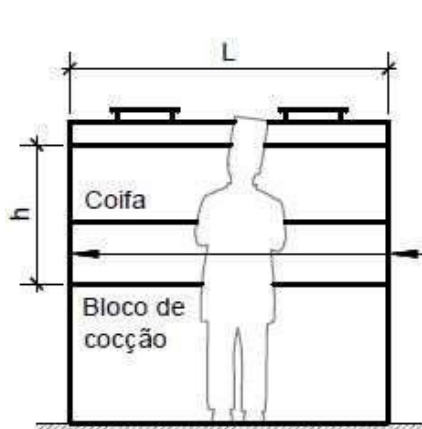
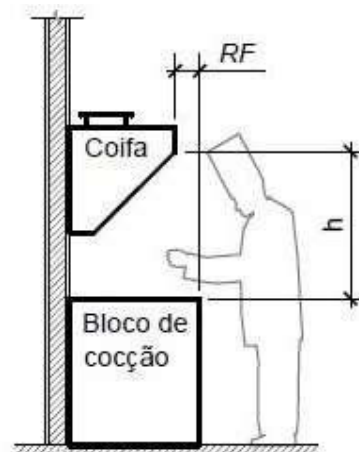
7.1.4 Cálculo para vazão de ar para coifa com aspiração frontal, conforme as Figuras 3 a), 3 b) e 3 c).



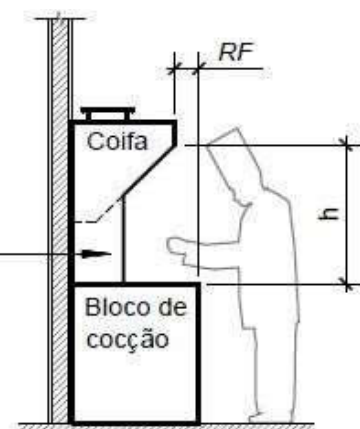
a) Coifa com aspiração frontal (prateleira ou sobreposta)



b) Coifa com aspiração frontal com uma lateral fechada (prateleira ou sobreposta)



Fechamento lateral
parcial ou total



c) Coifa com aspiração frontal com duas laterais fechadas (prateleira ou sobreposta)

Figura 3 – Tipos de coifas com aspiração frontal

Para cálculo, proceder conforme a Equação 5.

$$q_v = v \cdot h \cdot L \quad (5)$$

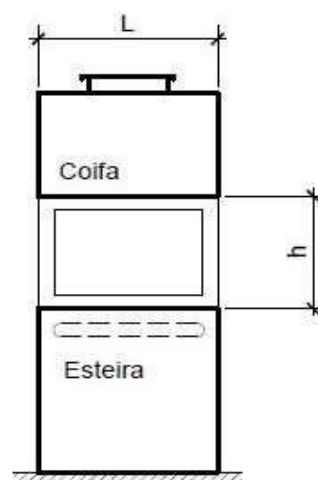
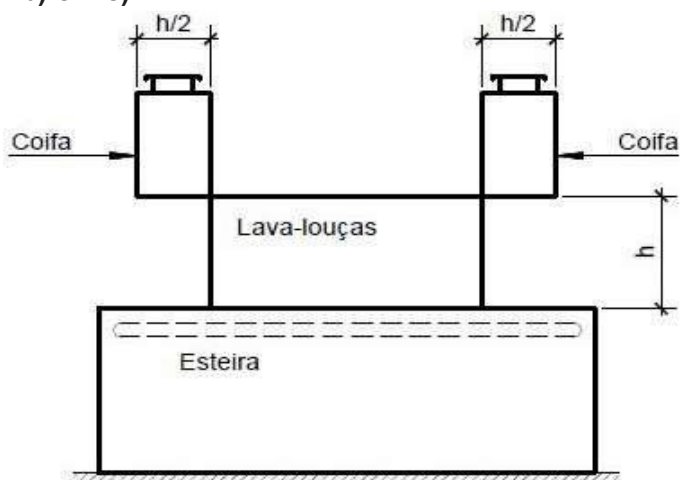
onde

q_v é a vazão de ar, expressa em metros cúbicos por segundo (m^3/s);

$v = 0,34$, expresso em metros por segundo (m/s);

$h = 0,90$, expresso em metros (m).

7.1.5 Cálculo da vazão de ar para coifas de máquinas de lavar louças conforme as Figuras 4 a), 4 b) e 4 c).

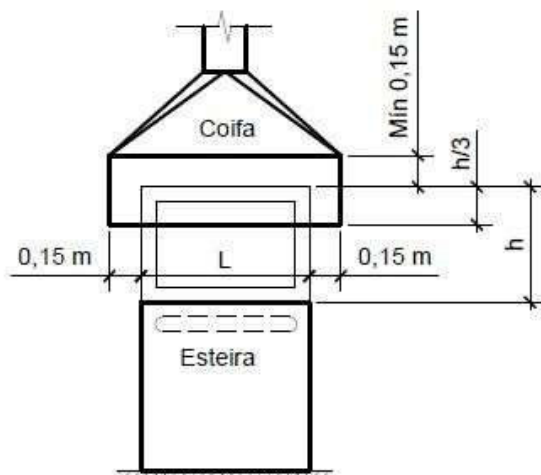
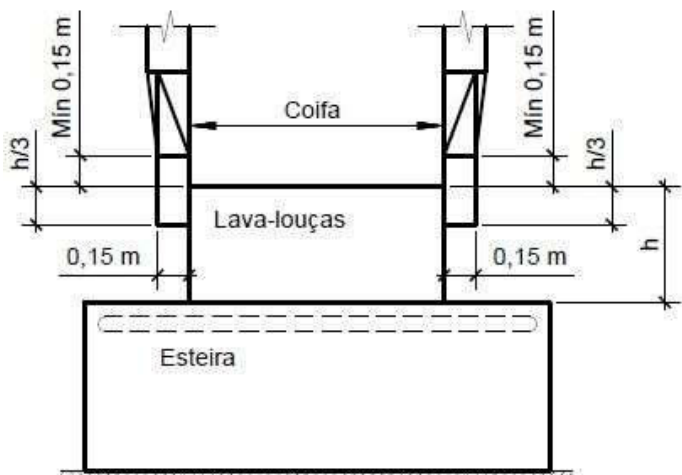


a) Coifa de máquina de lavar louças tipo sobreposta

Para cálculo, proceder conforme a Equação 6.

$$q_v = v \cdot h \cdot L, \text{ para cada extremidade} \quad (6)$$

onde $v = 1,27$, expressa em metros por segundo (m/s).



b) Coifa de máquina de lavar louças tipo fresta

Figura 4 – Tipos de coifas de máquina de lavar louças (continua)

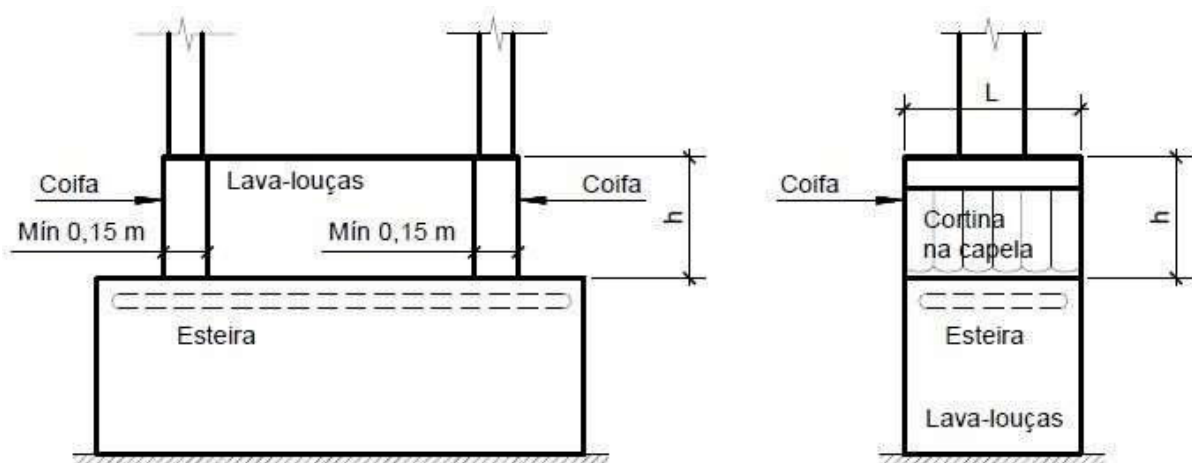
NOTA Esta coifa não prevê calha para recolhimento de condensados, que podem retornar à mesa de entrada e à saída da máquina.

Para cálculo, proceder conforme a Equação 7.

$$q_v = v \cdot h \cdot L, \text{ para cada extremidade}$$

(7)

onde $v = 0,76$, expressa em metros por segundo (m/s).



c) Coifa de máquina de lavar louças tipo capela

NOTA Esta coifa não prevê calha para recolhimento de condensados, que podem retornar à mesa de entrada e a saída da máquina.

Para cálculo, proceder conforme a Equação 8

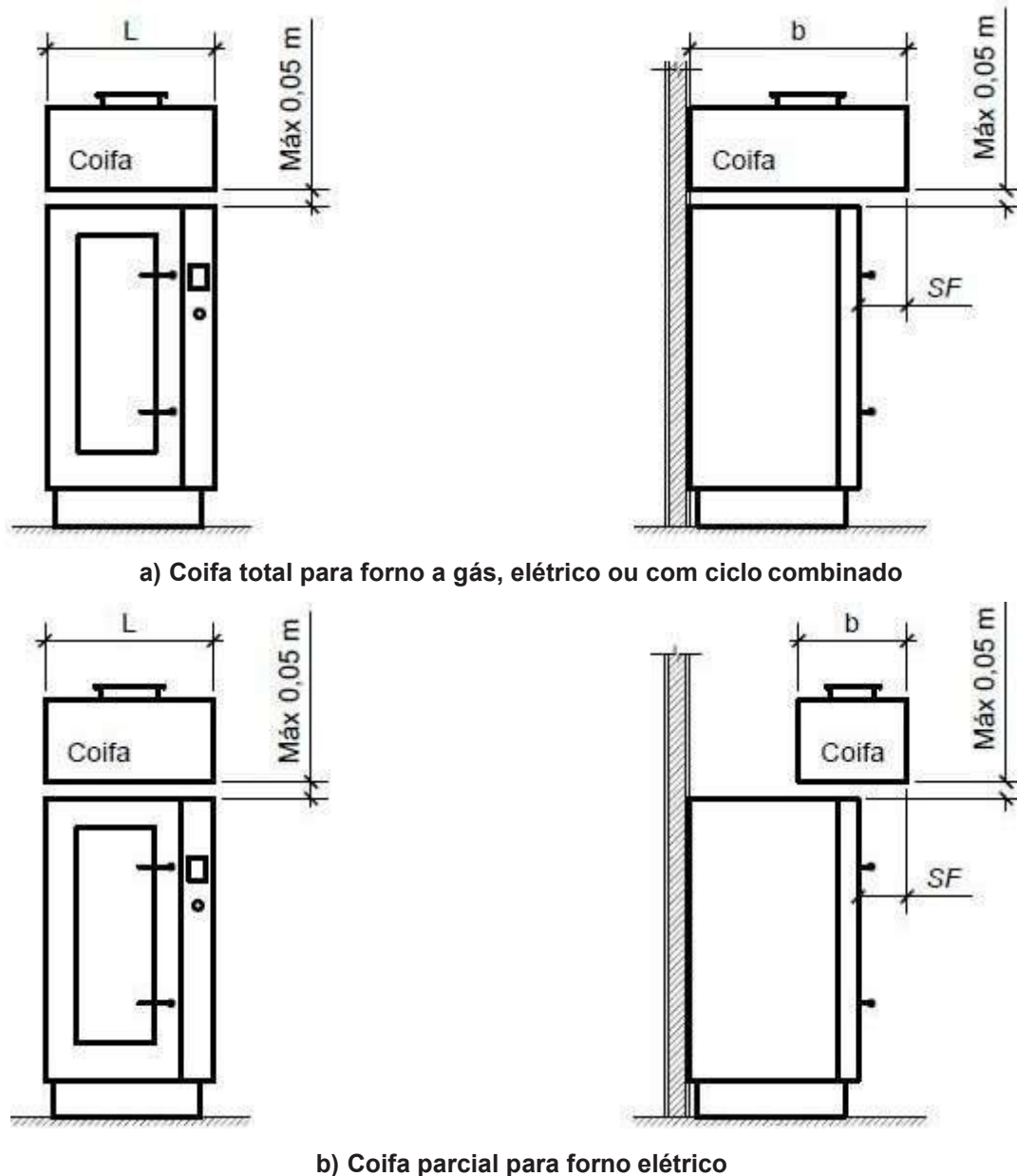
$$q_v = v \cdot h \cdot L, \text{ para cada extremidade}$$

(8)

onde $v = 0,76$ expressa em metros por segundo (m/s).

Figura 4 (conclusão)

7.1.6 Cálculo da vazão de ar para coifa de forno, conforme as Figuras 5 a), 5 b) e 5 c).



a) Coifa total para forno a gás, elétrico ou com ciclo combinado

b) Coifa parcial para forno elétrico

Estes fornos estão classificados como equipamentos moderados, devendo ser previstos elementos de filtragem. Exceção para fornos exclusivos de panificação.

Para o cálculo, proceder conforme a Equação 9:

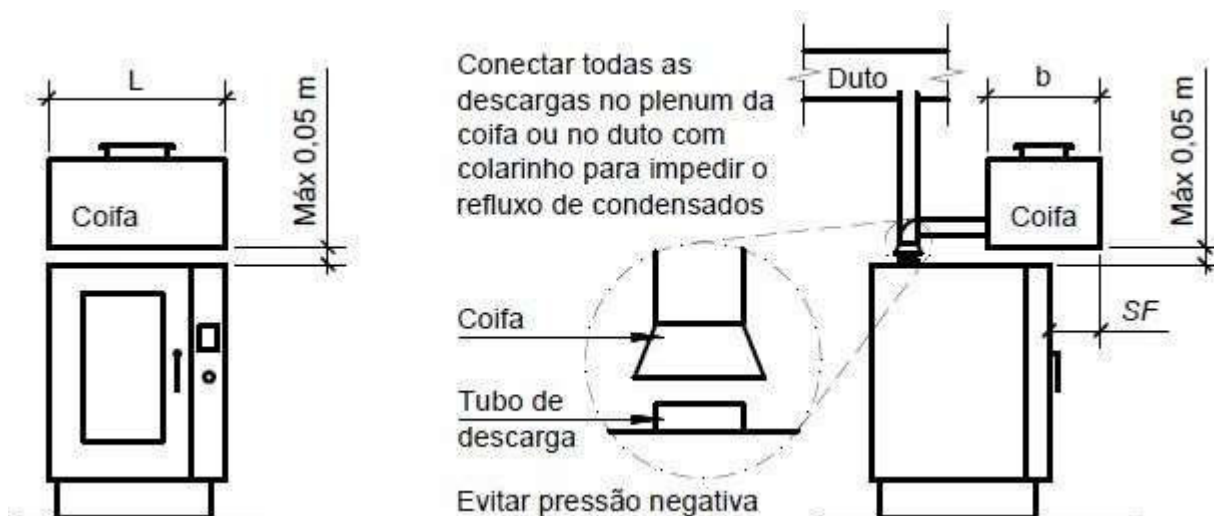
$$q_v = v \cdot A \quad (9)$$

onde

$A = L \cdot b$, expressa em metros quadrados (m^2);

$v = 0,50$, expressa em metros por segundo (m/s).

Figura 5 – Tipos de coifas para forno (continua)



c) **Coifa parcial para forno a gás, elétrico ou com ciclo combinado**

Para cálculo, proceder conforme Equações 10, 11 e 12.

$$q_{vtotal} = q_{v1} + q_{v2} \quad (10)$$

onde

$$q_{v1} = v \cdot A \quad (11)$$

onde

$$A = L \cdot b$$

$v = 0,50$, expressa em metros por segundo (m/s).

$$q_{v2} = v \cdot \frac{D^2}{4} \quad (12)$$

onde

q_{v2} é a vazão emitida pelo queimador do forno ou purga do vapor do ciclo combinado.

Figura 5 (conclusão)

7.1.7 Cálculo da vazão de ar para coifa de forno a combustível sólido, conforme Figura 6.

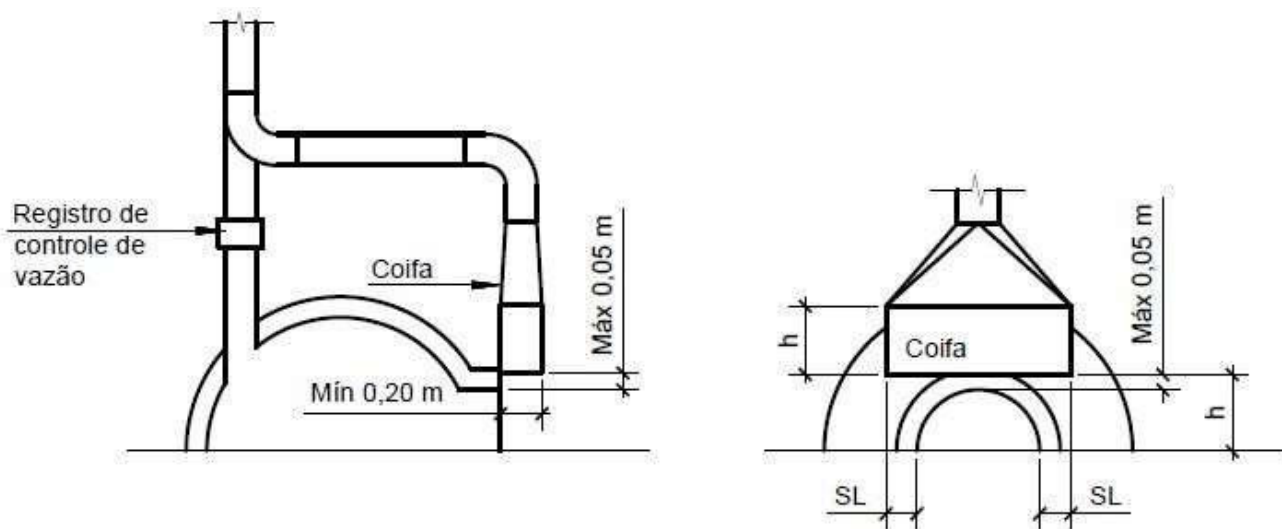


Figura 6 – Coifa forno a combustível sólido, gás ou híbrido

Para cálculo, proceder conforme Equações 13, 14 e 15.

$$q_{vtotal} = q_{v1} + q_{v2} \quad (13)$$

onde

$$q_{v1} = v \cdot A \quad (14)$$

onde

$A = L \cdot b$ vazão da coifa frontal

$v = 0,50$, expressa em metros por segundo (m/s).

$$q_{v2} = v \cdot \frac{D^2}{4} \quad (15)$$

onde

q_{v2} é a vazão do ramal de captação dos gases de combustão;

$v = 10$, expressa em metros por segundo (m/s).

NOTA 1 Recomenda-se que este tipo de instalação atenda na íntegra aos requisitos previstos na Seção 14.

NOTA 2 Pode ser instalado um registro tipo borboleta de lâmina única, fabricado com no mínimo a mesma espessura do mesmo material do duto, para regulação da vazão

NOTA 3 Recomenda-se que a construção do forno preveja isolamento térmico de sua base, de tal forma que a temperatura na face exposta seja inferior a 50 °C.

A coifa de forno a combustível sólido requer a aplicação do registro corta-fogo com acionamento por termostato de segurança, com ponto de atuação em 260 °C. Deve ser previsto intertravamento com sistema de proteção contra incêndio.

7.1.8 Cálculo da vazão de ar para coifa de churrasqueira a combustível sólido, conforme a Figura 7.

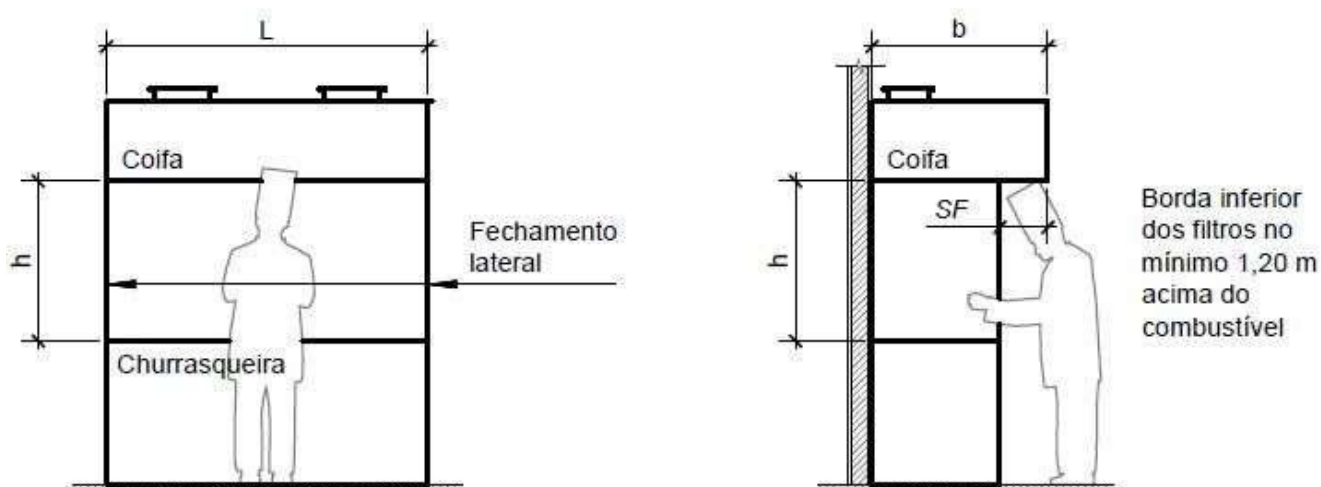


Figura 7 – Coifa de churrasqueira a combustível sólido

Para cálculo, proceder conforme a Equação 16:

$$q_v = v \cdot h \cdot L \quad (16)$$

onde $v = 50$ expressa em metros por segundo (m/s)

7.1.9 Churrasqueira de irradiação por infravermelho, a gás ou elétrica, conforme a Figura 8.

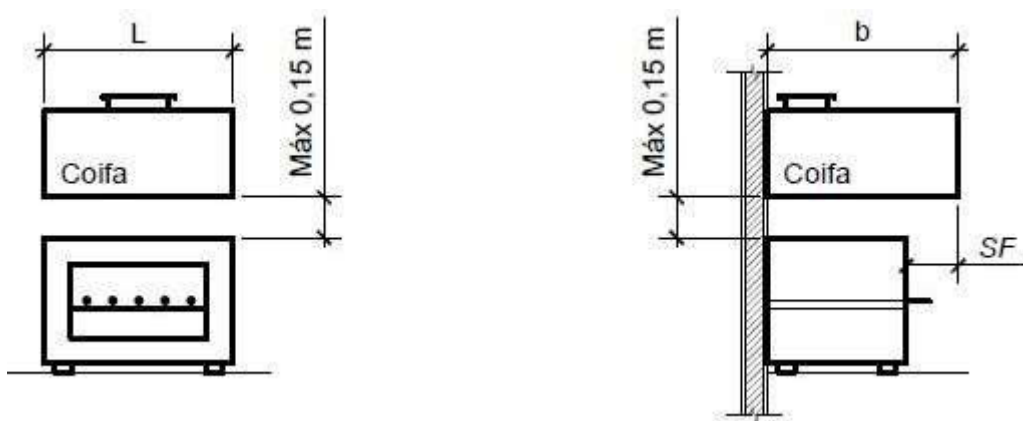


Figura 8 – Coifa de churrasqueira de irradiação por infravermelho a gás ou elétrica

Para o cálculo, proceder conforme a Equação 17:

$$q_v = v \cdot L \cdot b \quad (17)$$

onde $v = 40$, expressa em metros por segundo (m/s)

7.2 Método II — Cálculo a partir do tipo de cocção considerando o comprimento linear da coifa

7.2.1 Para o método de cálculo II, devem ser utilizados os valores de cota de sobreposição da Tabela 1.

Tabela 1 – Cota de sobreposição

Estilos de coifa	Sobreposição lateral SL (mm)	Sobreposição frontal SF (mm)	Sobreposição traseira ST (mm)
Parede	150	300	Não aplicável
Ilha simples	300	300	300
Ilha dupla	300	300	Não aplicável
Forno	Não aplicável	300	Não aplicável
Prateleira ou sobreposta	150	Recuo RF 250	Não aplicável

7.2.2 O Método II de cálculo deve utilizar os valores de vazão mínima por metro linear apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Vazão de exaustão mínima, por metro linear de coifa não certificada e tipo de serviço

Estilos de coifa	Leve m ³ /h por metro	Moderado m ³ /h por metro	Severo m ³ /h por metro	Combustível Sólido m ³ /h por metro
Parede	1 116	1 674	2 232	3 068
Ilha simples	2 232	2 790	3 348	3 902
Ilha dupla	1 393	1 674	2 232	3 068
Forno	1 393	1 393	Não permitido	Não permitido
Prateleira ou sobreposta	1 674	1 674	2 232	Não permitido
NOTA 1 Este cálculo considera a carga térmica para cada tipo de equipamento de cocção.				
NOTA 2 A máxima entre coifa e superfície de cocção do equipamento é de 1,2 m.				



Tabela 3 – Vazões de exaustão mínima e máxima, por metro linear de coifa certificada e tipo de serviço

Estilos de coifa certificada	Leve m ³ /h por metro		Moderado m ³ /h por metro		Severo m ³ /h por metro		Combustível Sólido m ³ /h por metro
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
Parede certificada	835	1 116	1 116	1 674	1 116	2 232	1 951
Ilha simples certificada	1 393	1 674	1 674	2 232	1 674	3 348	3 068
Ilha dupla certificada	835	1 116	1 116	1 674	1 393	2 232	2 790
Forno certificado	835	1 393	835	1 393	Não permitido		Não permitido
Prateleira ou sobreposta certificada	558	1 116	1 116	1 674	1 674	2 232	Não recomendado
NOTA 1 Este cálculo considera a carga térmica para cada tipo de equipamento de cocção.							
NOTA 2 A máxima entre coifa e superfície de cocção do equipamento é de 1,2 m.							

7.2.3 Recomenda-se que todos os estilos de coifas possuam painéis de fechamento laterais, podendo ser parciais ou totais. Esta prática pode eliminar a necessidade de cota de sobreposição lateral, e geralmente reduz a vazão de exaustão necessária.

7.3 Aspectos construtivos das coifas

7.3.1 As coifas devem ser construídas em chapa de aço inoxidável com no mínimo 0,94 mm de espessura número 20 MSG ou outro material que proporcione equivalente higiene e resistência mecânica ao fogo e à corrosão.

7.3.2 Todo o perímetro das coifas e as partes inferiores dos suportes de filtros devem dispor de calhas coletoras dotadas de drenos tamponados para remoção eficiente de gordura e condensados, no mesmo material da coifa.

7.3.3 As coifas devem ser de construção soldada em todo o perímetro externo, além de todas as partes onde houver a possibilidade de acúmulo de gordura. A solda deve ser contínua, devendo-se obter uma superfície interna de acabamento liso e estanque a vazamentos.

7.3.4 As fixações dos dispositivos internos das coifas não necessitam ser soldadas, porém devem ser seladas e com acabamento liso para evitar a impregnação de gordura e facilitar a limpeza.

7.3.5 Para as coifas com as funções de exaustão e insuflação (tipo *push-pull* ou *make-up air*), ou seja, dotadas de sistema de compensação de ar incorporado, a câmara de exaustão deve ser mantida totalmente estanque em relação à câmara de insuflação, mediante aplicação de solda contínua.

7.3.6 A construção das coifas, molduras e suportes dos filtros e emendas devem ser seladas para impedir a penetração de gordura e permitir o fácil acesso para limpeza destes, evitando-se pontos de passagem ou acúmulo de gordura em locais inacessíveis.

7.3.7 A conexão com a rede de dutos e acessórios deve ser feita por meio de solda contínua ou junção flangeada e aparafusada, empregando-se junta de vedação com material não combustível e



que assegure a estanqueidade. Neste último caso, as coifas devem ser providas de colarinhos com flanges fixados nos mesmos por solda contínua.

7.3.8 As luminárias das coifas e a infraestrutura elétrica, quando utilizadas, devem ter carcaça de aço inoxidável ou de alumínio fundido, montadas sobre a superfície externa da coifa, separadas dos produtos da exaustão de maneira estanque por meio de proteções de vidro resistente a calor.

7.3.9 Coifas de parede devem ter a parte traseira bem ajustada à parede de forma a impedir a passagem de vapores de gordura por meio de frestas entre a coifa e a parede.

7.3.10 Coifas para fornos tipo câmara, elétricos ou a gás, e os de ciclo combinado devem dispor de um duto coletor de vapores e calor, conectado ao pleno da coifa devendo esta conexão ser soldada com cordão contínuo, conforme Figura 5-c).

7.4 Dimensões e instalação das coifas

7.4.1 Para as coifas de parede e ilha descritas em 6.1 devem ser estabelecidas cotas que ultrapassem no mínimo 0,15 m em cada direção do bloco ou equipamento de cocção nos lados livres, isto é, não adjacentes a paredes ou qualquer superfície de fechamento vertical incombustível. A altura entre a borda inferior da coifa e a superfície de cocção não pode ser superior a 1,20 m.

7.4.2 A distância vertical entre o equipamento de cocção e a borda inferior dos filtros em coifas tipo parede ou ilha deve ser superior a 0,50 m, sendo que para equipamento com chama exposta deve ser superior a 0,75 m. Para *charbroiler* e churrasqueiras a combustível sólido, a base inferior do filtro deve estar a uma distância superior a 1,20 m da superfície aquecida ou do leito de brasas.

7.4.3 Para coifa com aspiração frontal (tipo prateleira ou sobreposta), a distância dos filtros em relação à superfície aquecida pode ser reduzida até 0,15 m, desde que não haja chama exposta.

7.5 Controle de vazão por demanda

Considerando a necessidade de se maximizar a eficiência energética das instalações, é permitida a variação da vazão de ar durante a operação de cargas parciais dos blocos de cocção ou durante os períodos em que não há processo de cozimento.

7.5.1 A vazão de ar em operação deve assegurar a velocidade mínima da rede de dutos conforme 7.6.1 e dispor de mecanismos de controle proporcional nos sub-ramais que assegurem a captura e contenção de gases de combustão em conformidade com as taxas de emissão dos blocos de cocção e a taxa de operação nas condições de carga total, parcial, ou completamente inativa, atendendo ao desempenho especificado na ASTM F 1704:12.

7.5.2 A vazão de ar de reposição deve ser controlada conjuntamente e sincronizada com os ventiladores de insuflação que devem atuar com velocidade variável, registros reguladores, ou controles equivalentes para assegurar o equilíbrio do balanço de pressões de ar do ambiente da cozinha.

7.5.3 O controle de vazão por demanda deve ser feito por meio de ventiladores dedicados para cada coifa ou por meio de ventiladores não dedicados e registros de balanceamento construídos e certificados conforme UL-710.



7.6 Rede de dutos e acessórios

7.6.1 Generalidades

A velocidade mínima nos dutos de exaustão deve ser superior ou igual a 2,54 m/s. A velocidade máxima não pode exceder a 12,5 m/s para atender aos parâmetros de níveis de ruído, vibrações, perda de carga e conservação de energia a critério do projetista.

7.6.1.1 A rede de dutos de exaustão deve ser projetada minimizando o seu desenvolvimento em direção ao ponto de descarga, reduzindo o seu percurso no interior da edificação.

7.6.1.2 Devem ser mantidos afastamentos mínimos de outras instalações, de forma a possibilitar acesso para adequada manutenção e limpeza dos dutos.

7.6.2 Aspectos construtivos e de instalação

7.6.2.1 Os dutos devem ser fabricados com chapa de aço-carbono com no mínimo 1,37 mm de espessura (número 16 MSG) ou aço inoxidável com no mínimo 1,09 mm de espessura (número 18 MSG).

Todas as juntas longitudinais devem ser soldadas por cordão contínuo e totalmente estanques a vazamentos de líquidos. As conexões do duto com coifas e equipamentos, bem como as seções transversais de dutos podem ser executadas por meio de flanges soldados, por cordão contínuo, aos dutos, utilizando-se junta de vedação estanque e com material não combustível. Os flanges devem ter a espessura mínima igual ao do duto e as junções devem permanecer aparentes, permitindo a imediata detecção e eliminação de vazamentos.

7.6.2.2 A sustentação dos dutos deve ser feita por perfilados metálicos dimensionados para atender às necessidades estruturais e da operação de limpeza nestes.

7.6.2.3 Os suportes e acessórios, que não tenham contato com o fluxo de ar de exaustão, fabricados em aço-carbono podem ser galvanizados ou pintados com tinta autoextinguível, a exemplo da tinta alumínio com teor de sólidos superior a 25 %.

7.6.2.4 Os dutos devem ser fabricados sem veias direcionais internas e de preferência com curvas de raio longo. Caso seja necessária a regulagem de vazão da coifa, podem ser utilizados registros de regulagem no colarinho da coifa ou no duto, sendo obrigatória a previsão de acesso interno ou portas de inspeção nesta Seção da rede de dutos.

7.6.2.5 Sempre que possível, os dutos devem ser montados de modo a manter declividade no sentido das coifas, de forma a facilitar a operação de limpeza destes. Devem ser evitadas depressões que favoreçam o acúmulo de gordura.

7.6.2.6 O ponto inferior de depressões e de trechos de dutos verticais ou quaisquer outros pontos de acúmulo de gordura devem ser providos de drenos tamponados para recolhimento desta, com facilidade de acesso para limpeza que garanta estanqueidade e resistência ao fogo no mínimo iguais às do duto.

7.6.2.7 Todos os bocais de medição ou inserção de capilares devem ser metálicos, soldados ou flangeados no duto e com conexão metálica rosqueada assegurando a estanqueidade e o TRRF original do duto.

7.6.2.8 Deve ser previsto no mínimo um ponto de medição de velocidade, com forma construtiva descrita em 7.6.2.7 no tramo principal da rede de exaustão.

7.6.2.9 As mudanças de seção e perfil na rede de duto não podem gerar pontos de acúmulo de gordura e turbulências no fluxo de ar de exaustão, inclusive nas conexões com equipamentos dinâmicos.

7.6.3 Portas de inspeção

Os dutos devem ser providos de carretéis ou de portas de inspeção com espaçamentos e dimensões capazes de permitir a inspeção e uma completa limpeza interna do duto. Utilizar carretéis com comprimento mínimo de 0,60 m e portas de inspeção com dimensões mínimas de 0,15 m x 0,15 m. Os carretéis e/ou portas de inspeção devem ser instalados junto às conexões de dutos com mudança de direção ou variação de seção. O acesso às portas de inspeção e carretéis deve ser mantido permanentemente desobstruído.

7.6.3.1 As portas de inspeção devem ser instaladas preferencialmente nas laterais ou na superfície superior do duto, onde for mais facilmente acessível, devendo a sua borda distar no mínimo 40 mm de todas as bordas externas do duto ou das conexões.

7.6.3.2 As portas de inspeção devem ser construídas com material de especificação idêntica à do duto, sendo providas de juntas de vedação estanques e com material não combustível. As portas devem ser fabricadas em aço-carbono ou aço inoxidável, devem conter colarinho soldado no duto e com flange para fixação com parafusos e porcas e não podem perfurar as paredes do duto, ver Figura 9.

7.6.3.3 O posicionamento dos carretéis ao longo dos dutos deve permitir a instalação e a retirada dos parafusos utilizados na fixação dos flanges, sendo vedado o uso de rebites e parafusos autoatarraxantes.

7.6.3.4 Para coifas dotadas de dispositivos de regulação que não sejam acessíveis pelo seu lado aberto, deve ser providenciada uma porta de inspeção no duto, instalada a uma distância que permita sua limpeza.

Dimensões em milímetros

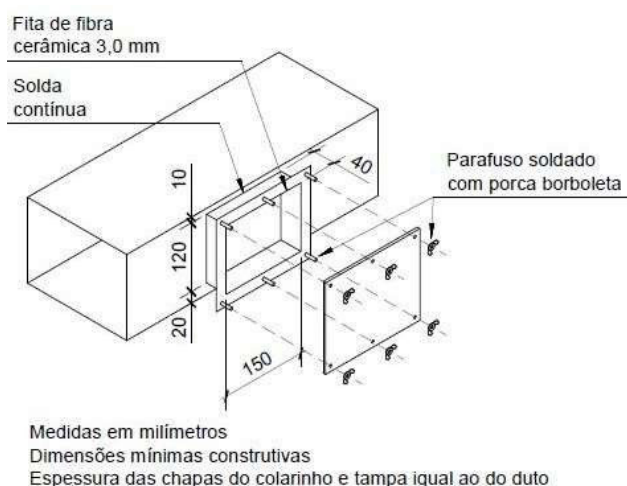


Figura 9 – Porta de inspeção

7.6.4 Terminal de descarga

7.6.4.1 O sistema de exaustão com tratamento das emissões de poluentes deve dispor de descarga para fora da edificação, por meio de um duto terminal que extravase a cobertura ou uma parede externa.

7.6.4.2 Os dutos terminais em telhado devem ser verticais, descarregando o ar diretamente para cima, sendo observada a distância mínima de 1,0 m acima da superfície do telhado.

Podem ser previstos dispositivos, como os da Figura 10 para evitar a entrada de chuva no terminal de descarga do ar exaurido.

7.6.4.3 Quando a terminação for um ventilador instalado sobre telhado, deve ser prevista instalação elétrica apropriada para exposição ao tempo, sendo instalada de modo que a linha inferior da sua boca de sucção se situe a uma distância de 0,50 m acima do telhado. Deve ser providenciado um acesso seguro para inspeção e limpeza.

7.6.4.4 Os dutos terminais instalados nas fachadas da edificação devem manter um afastamento mínimo de 3,0 m em relação a qualquer equipamento ou instalação elétrica ao seu redor, portas, janelas, letreiros luminosos, situado no mesmo plano ou abaixo do terminal de descarga. Para os elementos situados acima deste plano, o ponto mais próximo ao terminal de descarga deve manter um afastamento mínimo de 3,0 m, acrescido de 78 mm para cada grau de inclinação em relação a este plano. Para aberturas de tomada de ar externo manter um afastamento mínimo de 10m.

O ângulo de inclinação deve ser medido do centro do terminal de descarga ao centro do elemento considerado, conforme exemplo da Figura 11. Caso não seja possível atender, deve-se adotar registro corta-fogo com acionamento eletromecânico na fronteira interna da fachada do duto de exaustão.

Em quaisquer das hipóteses os efluentes não podem causar incômodos.

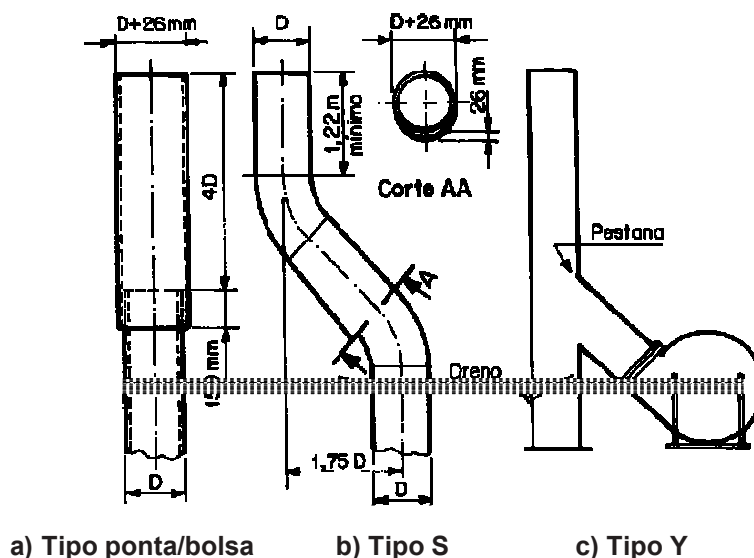
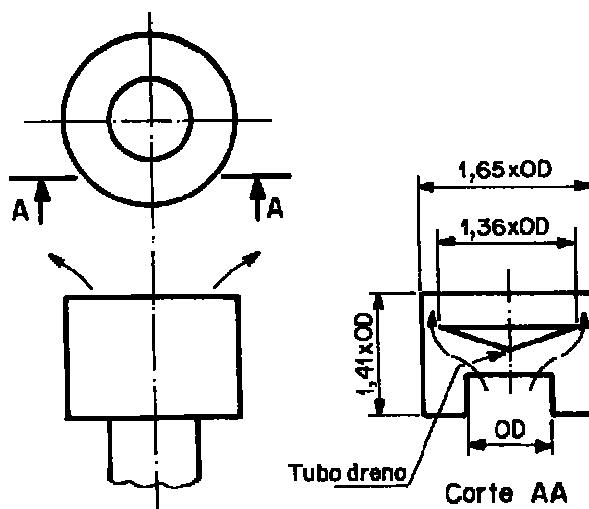


Figura 10 – Terminais de descarga com proteção para chuva (continua)



d) Tipo CAP

Figura 10 (conclusão)

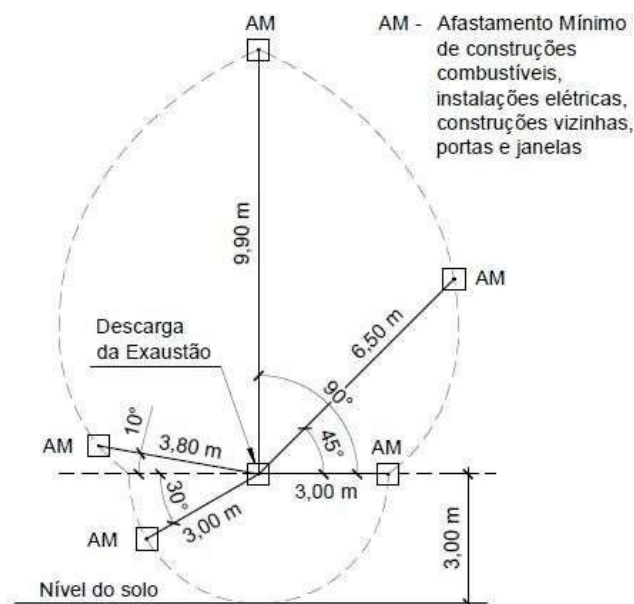


Figura 11 – Afastamentos de duto terminal em fachada

8 Ventiladores

Os ventiladores devem atender aos requisitos operacionais do sistema de ventilação na condição real da instalação, sendo possíveis dois modos de operação:

- sistema com registro corta-fogo e fumaça no duto de exaustão, o ventilador é desligado durante o processo de incêndio;
- sistema sem registro corta-fogo e fumaça no duto de exaustão, o ventilador é mantido ligado durante o processo de incêndio para a exaustão da fumaça do duto.

NOTA No caso de extração de fumaça em incêndio na cozinha, recomenda-se consultar as legislações vigentes.

8.1 Todos os ventiladores devem ser do tipo centrífugo, de construção metálica com rotor de pás inclinadas para trás ou radiais, dimensionado e certificado pelo fabricante do ventilador para aplicação em exaustão de cozinhas. O sistema de transmissão mecânica pode ser direto, ou por meio de polia-correia ou ainda de outro modo, desde que não haja exposição de motores elétricos, caixa de ligação elétrica, elementos de transmissão e mancais fora do fluxo de ar de exaustão com vedação estanque a vazamento de líquidos. O material empregado deve ter o tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) de 1 h de operação a 400 °C.

8.1.1 Com relação à temperatura de trabalho na exaustão de cozinhas, deve-se considerar:

- a) o sistema com registro corta-fogo e fumaça com ventilador instalado como elemento final do sistema com descarga e fluxo vertical e adequado para operar a uma temperatura $\geq$ a 80 °C. Este tipo de ventilador quando instalado em parede deve atender aos requisitos da Figura 10;
- b) o sistema sem registro corta-fogo e fumaça para operar em alta temperatura 400 °C por 1 h para extração de fogo e fumaça interno à tubulação de exaustão.

8.1.2 As conexões dos ventiladores aos dutos de aspiração e descarga devem ser flangeadas e aparafusadas com o uso de elementos flexíveis. O material da conexão flexível deve ser incombustível e estanque aos líquidos na superfície interna e com características mecânicas próprias para operarem equipamento dinâmico. Suas emendas longitudinais, além de estanques, devem ser transpassadas de no mínimo 75 mm. O material empregado deve ter tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) de 1h de operação.

É vetado o uso de materiais plásticos e lonas têxteis não resistentes à temperatura de 400 °C, enquanto que outros materiais fibrosos resistentes à temperatura de 400 °C devem receber tratamento superficial que impeça a impregnação por óleos ou gorduras provocando gotejamento externo ao sistema.

8.1.3 O conjunto de motor e ventilador deve ser montado sobre amortecedores de vibração que garantam a absorção e o isolamento da vibração para a estrutura de apoio em níveis que não comprometam a integridade da estrutura e que não causem incômodos a terceiros.

8.1.4 Ventiladores com carcaça tubular e fluxo axial, com o motor e toda a instalação elétrica devem estar fora ou protegidos do fluxo de ar de exaustão. Os elementos de transmissão devem estar enclausurados e protegidos contra infiltração de gordura.

8.1.5 A carcaça do ventilador deve ser de construção soldada em chapa de aço inoxidável com no mínimo 1,09 mm de espessura (número 18 MSG) ou chapa de aço-carbono com no mínimo 1,37 mm de espessura (número 16 MSG). Deve manter estanqueidade, não pode ter frestas ou furos que permitam a saída do fluido.

Os ventiladores devem ser dotados de dreno e porta de inspeção aplicados acima da linha de centro da voluta de forma a evitar vazamentos e infiltrações e o dreno no ponto mais baixo do mesmo.

8.1.6 O compartimento onde for instalado o ventilador deve ser facilmente acessível e ter dimensões suficientes para permitir os serviços de manutenção, limpeza e eventual remoção, incluindo plataforma nivelada para execução dos serviços. Se o ventilador estiver conectado a um duto enclausurado, este compartimento deve ter a mesma classe de resistência ao fogo que a do enclausuramento.

Todos os ventiladores instalados em paredes internas ou externas devem ser facilmente acessados com a utilização de uma escada de no máximo 2,0 m de altura, ou possuir uma plataforma de trabalho sob o ventilador ao qual se possa ter acesso com a utilização de uma escada de no máximo 6m.



8.1.7 Toda instalação elétrica deve atender à ABNT NBR 5410, sendo que os motores elétricos devem ser do tipo totalmente fechados com ventilação externa (TFVE) e com grau de proteção mínimo IP 54 e classe B ou F de isolamento elétrico.

8.1.8 O ventilador deve, preferencialmente, ser instalado no final da rede de dutos ou o mais próximo possível desta, com a finalidade de diminuir o número de conexões pressurizadas, exceto nos casos dos ventiladores incorporados aos despoluidores atmosféricos ou extratores de gordura.

9 Dispositivos e equipamentos para tratamento do ar exaurido

9.1 Características e parâmetros de emissão dos gases da exaustão descarregados na atmosfera

9.1.1 A cocção dos alimentos gera o desprendimento de vapor d'água, calor e diversas substâncias, inclusive os gases de combustão, com propriedades poluentes, aderentes e combustíveis, com odores característicos, que são arrastados pelo sistema de exaustão e são descarregados na atmosfera, podendo causar incômodos à vizinhança e, como agravante, formar incrustações combustíveis, ao longo de todo o percurso do sistema de exaustão, com riscos de provocar incêndios.

9.1.2 A análise química dos poluentes típicos registra a presença de partículas de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH) dispersos e aerotransportados em partículas de óleos e gorduras de origem vegetal e animal. Entre os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH) presentes, destaca-se, como referência o benzo (a) pireno como marcador. Estes compostos são críticos em processos de cocção de grelhados e braseiros, e com atividade cancerígena comprovada, conforme 9.1.5.

9.1.3 Como critério técnico de controle do padrão de qualidade do ar efluente de sistemas de exaustão de cozinhas profissionais, recomenda-se o padrão de emissão máxima para material particulado de 100 mg/Nm³ nas condições normais de temperatura e pressão, medidos conforme normas de amostragem de chaminé previstas nas ABNT NBR 11966, ABNT NBR 11967 e ABNT NBR 12019, ABNT NBR 12827 e sob regime operacional mínimo de 90 % da carga de produção dos equipamentos de cocção atendidos pelo sistema de exaustão.

9.1.4 Quanto à emissão de poli hidrocarbonetos aromáticos (PAH), o padrão de emissão máxima de 0,10 mg/Nm³ nas condições normais de temperatura e pressão deve também ser atendido.

9.1.5 Todos os odores são substâncias na fase gasosa que requerem tratamentos complexos para se alcançar uma eficiência aceitável. Por outro lado, é o poluente mais sensível à geração de incômodos à vizinhança. A EN 13725:2003 estabelece o limite de percepção de odor com base no painel de olfatométrica que a partir de diluições de 1-Butanol estabelece cinco níveis de odor, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Intensidade dos odores para piridina e 1-butanol

Concentração (g.L-1)	Nível de intensidade do odor
0,001	1 - Muito fraco
0,01	2 - Fraco
0,1	3 - Médio
1	4 - Forte
10	5 - Muito forte

Fonte: AFNOR (1990, apud Belli Filho e Melo Lisboa, 1 988)

9.1.6 Os critérios são referência para padrão de qualidade do ar efluente, devendo ser aplicadas tecnologia de depuração que assegurem os padrões de emissão acima referenciados garantindo a remoção das frações condensáveis, nos limites estabelecidos na Tabela 4 pelos órgãos públicos de controle ambiental da jurisdição.

9.1.7 A eficiência para captura de partículas em filtros, extratores ou despoluidores deve ser ensaiada conforme ASTM F2519, devendo ser utilizada adicionalmente a EPA 202 para a determinação da eficiência na remoção dos efluentes de cocção no estado de vapor. A concentração dos contaminantes gasosos responsáveis pelos odores deve ser analisada executada por meio da cromatografia líquida de alta pressão (HPLC) ou cromatografia gasosa com espectrometria de massa.

9.1.8 Quando as condições previstas em 9.1.3; 9.1.4 e 9.1.5 não puderem ser atendidas, devem ser empregados dispositivos e equipamentos de tratamento de gases de exaustão, com o objetivo de atingir os parâmetros especificados reduzindo a necessidade da frequência de limpeza no interior do sistema de exaustão e diminuindo o risco de incêndios.

9.1.9 Considerando a diversidade de tipos de equipamentos de cocção, diferentes cargas poluentes de acordo com os tipos de alimentos, seu processo de preparo e com distintas fontes de energia, o desempenho de dispositivos e equipamentos para tratamento das emissões poluentes devem ser específicas de cada aplicação e seus resultados restritos às condições do ensaio. Eventuais laudos ou ensaios existentes de aplicações distintas a de emissões de cozinhas não podem ser extrapolados e universalizados para esta aplicação, com o desempenho generalizado do equipamento ou dispositivo antipolvente para esta aplicação.

9.2 Filtros, despoluidores atmosféricos e extratores de gordura

9.2.1 Os filtros do primeiro estágio das coifas convencionais devem ser do tipo metálico, removíveis, laváveis e tipo inercial e não podem ser removidos durante o funcionamento do sistema, sendo de instalação obrigatória nas coifas que atendam blocos de cocção que emitam vapores de gordura. É dispensável o uso dos filtros nas coifas dos sistemas de exaustão que atendam ao processo de cocção com efluente leve.

9.2.2 A utilização de filtros *Mesh* ou colmeia não é permitida como primeiro estágio de filtragem, pois não atende aos requerimentos da UL-1046. Estes não podem ser utilizados como único meio filtrante, sendo requerido um sistema de autolimpeza quando instalado na coifa.

9.2.3 O filtro instalado nas coifas deve ser do tipo inercial, dotado de chicanas que proporcionem ação similar à representada na Figura 12, instalado com ângulo de 45° a 60° com a horizontal, e que garanta o escoamento da gordura para calha coletora, assegurando a ausência de substância combustível acumulada. Os filtros das coifas devem ser adequadamente fixados, de maneira a não haver frestas que permitam a infiltração de ar, bem como dispor de indicação clara do sentido de instalação, de maneira que as calhas das chicanas permaneçam posicionadas no sentido vertical.

9.2.4 O número de módulos filtrantes deve ser definido em função da vazão de ar prevista para a coifa e da velocidade de face ou vazão de ar unitária adequada.

9.2.5 Os filtros inerciais devem ser fabricados em aço inoxidável, sendo recomendada a moldura em chapa de bitola número 20 MSG e as canaletas na bitola número 24 MSG.

9.2.6 A fabricação de filtros inerciais pode prever dispositivos que permitam a regulação do espaçamento entre canaletas com o objetivo de balancear a aspiração ao longo da coifa e ou maximização do desempenho deste ver arranjo típico na Figura 12.

9.2.7 Devem ser adotados os procedimentos especificados na UL-1046 para construção, ensaio e certificação do desempenho destes filtros.

9.2.8 Considerando que os filtros instalados nas coifas têm como princípio de funcionamento uma sequência de mudança de direção conjugada com variações de velocidade, o efeito antipolvente obtido é restrito à remoção das gorduras mais facilmente condensáveis. A remoção de substâncias residuais de gorduras, névoas de óleo, fumaças, gases e odores requerem um tratamento adicional feito por equipamentos despoluidores e extratores de gordura específicos para esta finalidade.

9.2.9 Nos despoluidores atmosféricos e dispositivos de extração de gordura, não pode haver exposição dos motores elétricos, ao fluxo de ar de exaustão.

9.2.10 Nos dispositivos de extração e despoluidores atmosféricos de gordura, o volume de substâncias contendo gorduras e óleos acumulados devem ser drenados de forma contínua e automática ou de forma programada pela sua substituição a partir de um bloqueio de operação para fora do fluxo do ar de exaustão e acondicionados em recipientes à prova de fogo.

9.2.11 Os dispositivos extratores de gordura devem ser instalados nas coifas ou na linha de dutos, dentro da cozinha ou na área do mesmo estabelecimento, de modo a minimizar o acúmulo de material combustível no interior do sistema de exaustão.

9.2.12 Os dispositivos despoluidores atmosféricos devem ser selecionados considerando a condição de dispersão atmosférica da descarga dos gases conjugada com a classificação dos equipamentos de cocção empregados na cozinha, conforme 11.3 e Tabela 4. Não é aceita a utilização de quaisquer dispositivos que não sejam capazes de atingir os índices determinados por 9.1.4 e 9.1.5.

9.2.13 Os despoluidores e outros dispositivos de extração de gordura devem ser instalados antes dos exaustores, sendo a construção metálica incombustível totalmente soldada, devendo o material construtivo empregado ter no mínimo 1,09 mm de espessura (número 18 MSG) em aço inoxidável e no mínimo 1,37 mm de espessura (número 16 MSG) em aço-carbono, conforme descrito na Seção 14.8.

9.2.14 Os despoluidores atmosféricos e extratores de gorduras devem efetuar de forma autônoma, durante o seu funcionamento, a limpeza de todos os componentes do seu sistema de depuração, de maneira a remover continuamente os poluentes coletados, garantindo que a eficiência antipolvente não seja reduzida pelo acúmulo dos poluentes coletados. Quando for utilizado detergente, este deve ser biodegradável e não espumante, sendo que os efluentes gerados em qualquer situação devem ser compostos de substâncias ou soluções biodegradáveis.

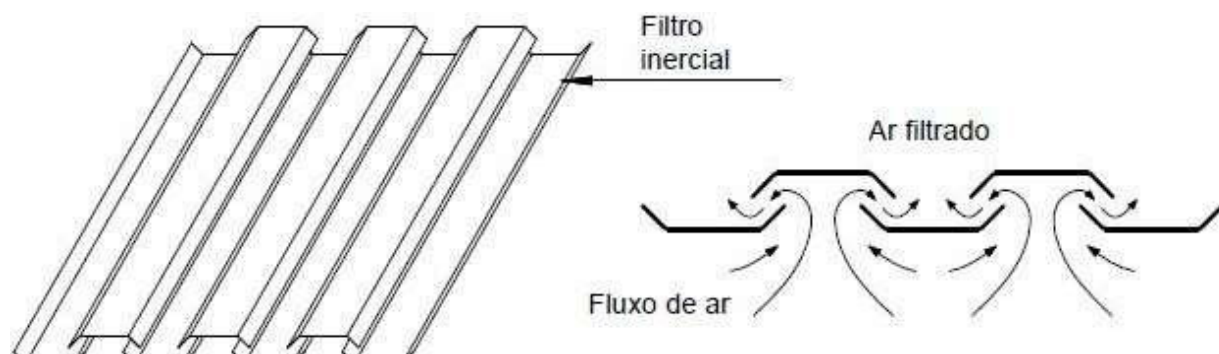


Figura 12 – Filtro inercial de gordura

10 Tecnologias de equipamentos despolidores atmosféricos e dispositivos extratores de gordura

As tecnologias adotadas na depuração dos agentes poluentes fundamentam-se nos princípios de: mistura com agente de sequestro dos poluentes; ação sobre propriedades elétricas do fluxo ou combustão das frações orgânicas. Em 10.1 a 10.8, são indicados os equipamentos e dispositivos que devem ser utilizados com as características indicadas para sua adoção, bem como as conformidades de segurança contra incêndio. A aplicação de novas tecnologias deve pautar-se pela estrita observância dos conceitos e requisitos estabelecidos a seguir.

10.1 Incineradores e conversores catalíticos

Atuam por combustão dos produtos da exaustão em câmaras refratárias com eficiente controle de compostos orgânicos voláteis e odores, e apresentam risco de refluxo do fogo na rede de dutos a montante, que devem apresentar dispositivo de segurança adequado.

O combustível de aquecimento não pode gerar poluentes secundários e o processamento do fluxo gasoso deve se iniciar somente após atingir a temperatura operacional na câmara de combustão. Os incineradores e conversores catalíticos devem receber fluxo de ar, isentos de gordura e sua instalação deve ser terminal do sistema, visando o controle de odores e gases com segurança intrínseca pela distância do depósito de gordura.

10.2 Lavadores

Proporcionam a lavagem dos produtos de exaustão pelo contato físico entre o líquido específico para a aplicação e o ar contaminado proporcionando a captura mecânica das partículas, condensação de vapores e absorção/ neutralização das frações gasosas e controle de odores.

Os princípios aceitos são de câmaras de aspersão horizontal ou vertical, venturi, impactação ou centrifugação. No caso do uso de bicos pulverizadores, estes devem operar com pressão suficiente para alcançar elevada atomização e atingir todo o perímetro interno da câmara, visando minimizar depósitos de gordura nas superfícies internas. Para evitar entupimento dos bicos, especial atenção deve ser dada ao tratamento da água.

É vetado o uso de elementos acumulativos ou enchimentos que propiciem a exposição do material combustível ao fluxo. Os lavadores por aspersão não podem arrastar líquido, para tanto, recomenda-se que a velocidade máxima do ar seja de 3,5 m/s na seção de aspersão.

10.2.1 Precipitadores hidrodinâmicos

São equipamentos com capacidade própria de aspiração do fluxo da exaustão com elementos dinâmicos, que provocam a mixação simultânea dos poluentes atmosféricos com solução aquosa, obtendo-se os efeitos de encharcamento, condensação, solubilização e neutralização das substâncias poluentes.

São unidades onde o fluxo gasoso tem sua velocidade elevada ao ingressar no rotor por ação da força centrífuga, responsável também pela atomização da solução aquosa, utilizando a tecnologia de centrifugação líquida multiventuri que promove o contato instantâneo entre o fluxo de exaustão poluente e o líquido de sequestro.

As substâncias coletadas devem ser armazenadas em recipiente distinto do fluxo, com segurança física que impeça contato com chamas. Todos os materiais construtivos devem ser metálicos.



A linha de recalque do líquido circulante deve dispor de chave de fluxo ou pressostato para confirmar a operacionalidade da função de depuração do equipamento com sinalização e de dispositivos automáticos de autolimpeza com ou sem a adição de solução detergente biodegradável e não espumante, durante sua operação.

10.2.2 Coifas lavadoras

Dispositivo, com ou sem filtros inerciais, que incorpora a função de filtragem do ar utilizando água como elemento filtrante. Deve dispor de um sistema hidráulico com adição de detergente ao fluxo de água circulante. A periodicidade e duração do ciclo de lavagem são determinadas pelo uso e classificação dos equipamentos de cocção, conforme Tabela 5.

A circulação do líquido é feita por meio de bomba hidráulica, acoplada ao corpo da coifa ou remota e confirmada por meio de sinalização adequada local.

As coifas lavadoras, a exemplo dos lavadores de gases, devem dispor de sensor de fluxo ou pressostato na linha de recalque de líquido. Em caso de falta de fluxo de água, o sistema deverá alarmar e desligar o sistema de ventilação e a alimentação do gás.

Devem dispor de acessos para inspeção e manutenção interna, e dreno de sobrenível que impeça o transbordamento em situação de pane hidráulica. As coifas lavadoras devem atender às recomendações contidas em 10.2.

Tabela 5 – Classificação de efluentes dos equipamentos de cocção

Leve ¹ Temperatura de referência (204 °C)	Moderado Temperatura de referência (204 °C)	Severo Temperatura de referência (316 °C)	Combustível Sólido Temperatura de referência (371 °C)
Banho-maria	Fogão	<i>Charbroiler</i>	Forno a lenha
Estufa	Churrasqueira elétrica	Chapa de grelhados	Churrasqueira a carvão
Forno de micro-ondas	Churrasqueira a gás	Bifeteira	Churrasqueira a lenha
Cafeteira	Forno combinado	Frigideira basculante	
Lava-louça	Galeteira	<i>Wok</i>	
Tostadeira	Cozedor de massas	Fritadeira (elétrica/gás)	
Leiteira	Sandueira	Chapa quente	
	Salamandra		
	Forno (elétrico/gás)		
NOTA Equipamentos com sistemas autônomos de exaustão são tratados na Seção 16.			
¹ Os equipamentos de cocção de efluentes leves exclusivamente elétricos e o sistema de exaustão é optativo, caso atendidas as seguintes condições: a) se a geração de gordura for inferior a 5 mg/m ³ medida a 236 L/s e certificado por laboratório acreditado; b) se o somatório das potências elétricas não ultrapassar 6 000 W; c) se a geração de calor e umidade forem consideradas, nas cargas sensível e latente do sistema de ar-condicionado.			

10.3 Leitos adsorvedores

Aplicáveis exclusivamente em fluxos de exaustão com eficiente extração prévia de frações condensáveis (gorduras). Fundamentam-se na adsorção física de compostos orgânicos voláteis, os odores, nas porosidades superficiais. Apresentam restrições de uso em temperaturas acima de 50 °C e umidade relativa acima de 50 %, bem como o agravante de no caso do carvão ativado, por este ser combustível. A espessura do leito e a velocidade de fluxo devem ser apropriadas e compatíveis com o processo e o elemento adsorvedor utilizado. Este dispositivo deve ser instalado no trecho terminal do sistema de exaustão.

Deve-se estabelecer inspeção de avaliação de odores residuais do ar efluente durante a cocção, conforme recomendação do fabricante, para estabelecer a periodicidade de substituição do leito do adsorvedor saturado, que deve ser regenerado ou disposto de forma ambientalmente adequada.

Deve-se considerar a perda de pressão estática elevada deste dispositivo no cálculo do sistema.

10.4 Leitos de oxidação

Aplicam-se na oxidação química de compostos orgânicos aromáticos leves, os odores, sendo premissa básica o pré-tratamento para eficiente remoção de gorduras, óleos e condensáveis.

São constituídos por leitos de granulados de substâncias oxidantes, como: permanganato de potássio (KmnO_4), com a espessura do leito apropriada para o processo, além de cuidados de segurança face ao elevado potencial de fornecimento de oxigênio em caso de incêndio. O leito de sustentação do agente oxidante deve ser incombustível.

10.5 Precipitadores eletrostáticos

10.5.1 Aplicável na remoção de partículas por meio de ionização com alta-tensão elétrica do fluxo da exaustão e posterior coleta em placas com polaridade oposta ao da assumida pelas partículas. A elevada resistividade elétrica do fluxo de gorduras e óleos determina o uso de tensões elevadas, concentração de poluentes e velocidade de fluxo adequado.

10.5.2 Os precipitadores eletrostáticos devem dispor de elementos de segurança que interrompam a energização na abertura de suas portas, transformadores com autolimitação. Recomenda-se a utilização de sensor de identificação da camada de gordura na bandeja coletora, equivalente ao limite aceitável de 1 L com o bloqueio de operação do equipamento para limpeza.

10.5.3 A utilização de precipitador eletrostático não é permitida como primeiro estágio de filtragem. Estes não podem ser utilizados como único meio filtrante. O precipitador eletrostático é recomendável para a eliminação de frações residuais. O seu uso requer:

- a) sistema primário de redução de gordura;
- b) elementos ativos de extinção de incêndios e coletores de gordura condensada, externos, ao fluxo em recipientes corta-fogo, de forma a impedir combustão do material coletado em caso de incêndio.

10.5.4 A temperatura do fluxo deve ser modulada de maneira a impedir temperaturas reduzidas, onde os condensados de gordura formam incrustações que isolam eletricamente a superfície de ionização com a consequente queda de eficiência.

10.5.5 A coifa eletrostática é um dispositivo dotado de filtro primário, que incorpora a função de filtragem do ar utilizando a ionização por meio do sistema eletrostático. Deve possuir bandeja coletora



de gordura com dreno para a coleta e armazenagem em recipiente externo, e possuir dispositivo de segurança que interrompa a energização quando a remoção do filtro primário, a fim de evitar contato físico com partes energizadas. Deve dispor de acessos para inspeção e manutenção interna.

10.5.6 O funcionamento do filtro eletrostático deve ser alertado por etiqueta de segurança e confirmado por sinalização luminosa adequada local.

10.6 Oxidação de compostos orgânicos voláteis

Sistemas complementares ao processo de extração de condensáveis que utiliza tecnologias geradoras de oxidantes para controle de gases e odores.

As tecnologias de lâmpadas UV-C, gerador de ozônio, fotocatalítica e soluções químicas oxidantes têm ação sobre as ligações orgânicas provocando sua quebra e consequentemente a redução de gases poluentes e odores.

10.6.1 Lâmpadas UV-C

Utiliza luz ultravioleta capaz de produzir ozônio para neutralizar os odores gerados pelos compostos orgânicos voláteis além de converter a gordura residual em substâncias inertes. Sua construção, a operação conjunta com o ventilador e a sua localização avaliada e certificada, no que se refere à segurança, de acordo com UL 710 C ou equivalente, com as seguintes características:

- a) requer tempo de exposição adequado para reações químicas;
- b) em nenhuma hipótese o usuário deve ficar exposto à luz gerada pelas lâmpadas UV de alta intensidade, as lâmpadas devem ser desenergizadas automaticamente para o acesso a inspeções;
- c) os ventiladores exaustores devem estar em operação confirmada por um dispositivo de fluxo de ar, quando a luz UV-C estiver acionada devido à geração de ozônio causada pela UV-C;
- d) a luz UV-C é mais eficiente aplicada em partículas muito pequenas e vapor;
- e) as lâmpadas UV-C devem ser trocadas periodicamente conforme sua vida útil sendo seu descarte classificado como resíduo de classe IA;
- f) conforme as lâmpadas UV-C ficam sujas, sua eficiência diminui, e por isso devem ser limpas periodicamente, de acordo com as recomendações do fabricante.

10.6.2 Outros geradores de oxidantes

Outras tecnologias como soluções químicas, fotocatalise, tubo de efeito corona e placa de cerâmica poderão ser utilizadas para geração de oxidantes com a mesma finalidade da luz UV desde que comprovadamente eficiente e segura.

10.7 Filtros de bolsa, plissados e de alta eficiência (HEPA)

Dispositivos projetados para remover partículas muito pequenas por acumulação por meio de filtragem mecânica. O uso desse dispositivo requer a instalação do sistema de proteção contra incêndio.

11 Elementos de prevenção e proteção contra incêndio

A combinação de partículas de gorduras e condensados de óleos inflamáveis conduzidos pelo sistema de exaustão de cozinhas, associada ao potencial de ignição dos equipamentos de cocção, resultam em um risco maior de incêndios do que os normalmente encontrados em sistemas de ventilação. Portanto, devem-se prever aspectos construtivos e adotar medidas preventivas e de proteção, para assegurar confiabilidade ao sistema e segurança à comunidade e às edificações.

A segurança contra incêndio deve ser obtida por meio de medidas de prevenção e de medidas ativas e passivas de proteção, aplicáveis ao sistema de exaustão mecânica e aos equipamentos de cocção.

Medidas de prevenção de incêndios são aquelas destinadas a minimizar os riscos de ocorrência de incêndios no sistema de exaustão e nos equipamentos de cocção, e compreendem: arranjos e construções físicas normalizadas, equipamentos estáticos e dinâmicos de extração de gordura, equipamentos de cocção normalizados, conscientização e treinamento dos operadores, manutenção preventiva e corretiva.

Medidas de proteção contra incêndios são aquelas destinadas a minimizar os danos decorrentes do incêndio, impedindo sua propagação para outros ambientes e propiciando a possibilidade de sua extinção ou autoextinção. Subdividem-se em medidas ativas e passivas de proteção.

11.1 Medidas de proteção ativa

São aquelas acionadas somente por ocasião do incêndio e compreendem sistemas fixos de detecção, de alarme e de extinção com ação automática e manual, registros, *registro* corta-fogo com acionamento eletromecânico, extintores portáteis, hidrantes e dispositivos de intertravamento para bloqueio das fontes de energia elétrica e combustível dos equipamentos de cocção e, se necessário, bloqueio das fontes de energia elétrica do sistema de exaustão.

11.2 Medidas de proteção passiva

São aquelas associadas a aspectos construtivos intrínsecos ao sistema de exaustão e compreendem: seleção de materiais e procedimentos de fabricação e instalação, incluindo, onde aplicável, selagem corta-fogo, enclausuramento e/ou atendimento aos afastamentos mínimos.

11.3 Classificação quanto à qualidade dos efluentes

Os sistemas de exaustão de cozinhas são classificados quanto à qualidade dos efluentes produzidos e pelo tipo de edificação onde será instalado, e devem atender aos requisitos da Tabela 4.

Estes grupos são aplicáveis a todo tipo de coifas, certificadas ou não. O sistema de exaustão é baseado no grupo de equipamentos abaixo da coifa. Quando houver mais de um grupo, a vazão de exaustão deve ser baseada no grupo crítico, a menos que a coifa tenha sido projetada para proporcionar diferentes vazões em diferentes seções internas da coifa. Este conceito não é aplicável a sistemas.

11.3.1 Sistemas leves

Sistema de exaustão que atende a todos os equipamentos com efluentes leves, conforme Tabela 4.

11.3.2 Sistemas moderados e severos

Sistema de exaustão que atende no mínimo a um equipamento com efluentes moderados ou severos, conforme Tabela 4.



11.3.3 Sistemas que utilizam combustível sólido

Sistema de exaustão que atende exclusivamente equipamentos com efluentes de combustíveis sólidos, conforme Tabela 5 e Seção 14.

11.4 Requisito de proteção contra incêndio do sistema de exaustão

A Tabela 6 apresenta os requisitos básicos de proteção passiva e ativa requeridos pelo tipo de sistema de exaustão.

Tabela 6 – Requisitos básicos dos sistemas de exaustão

Requisitos	Equipamentos leves	Equipamentos moderados, severos e combustível sólido
Dutos em aço-carbono	Chavetado ou flangeado	Espessura mínima 1,37 mm, soldados ou flangeados,
Dutos em aço inoxidável	Não requer	Espessura mínima 1,09 mm, soldados ou flangeados,
Porta de inspeção	Requer	Requer
Isolamento térmico na rede de dutos	Não requer	Requer
Registro corta-fogo	Não requer	Conforme sistema fixo de combate a incêndio
Coifas	Sem filtros	Com filtros
Proteção passiva	Selagem de travessias	Requer
Sistema fixo de combate a incêndio	Não requer	Requer ¹
NOTA Para sistema de exaustão de equipamentos com combustível sólido, ver Seção 14.		
¹ Os fornos combinados, fornos (elétrico/gás), classificados como moderados não necessitam de sistema fixo de combate a incêndio.		

11.5 Requisitos complementares de prevenção de incêndios

Os extratores de gordura e despoluidores atmosféricos não podem se constituir em possíveis focos de incêndios, nem mesmo secundários. Para utilização desses dispositivos, deve ser previsto sistema de proteção contra incêndio e implantação de programa de limpeza. Deve ser limitada a quantidade de gordura, conforme Seção 12.

11.5.1 As tomadas elétricas devem ser instaladas fora do fluxo gasoso proveniente dos equipamentos de cocção.

11.5.2 A rede de dutos de exaustão em nenhum trecho pode passar em compartimentos com medidores ou botijões de gás combustível, em instalações fixas.



11.5.3 A rede de dutos de exaustão deve ser acessível, sendo vedado o uso de quaisquer tipos de forro, rebaixados ou de acabamento que impeçam a inspeção visual, limpeza e manutenção de toda a rede de dutos.

11.5.4 Deve ser prevista porta de inspeção com plataforma de trabalho e acesso seguro para rede de dutos de exaustão verticais que não disponham de acesso facilitado acima de 3 m do piso.

11.5.5 Requisitos de proteção ativa e passiva contra incêndio

Na proteção ativa é objetivo fundamental a detecção precisa e segura do princípio de incêndio, acionamento dos agentes de extinção e desligamento de fontes de energia que possam incrementar e/ou manter o incêndio.

11.5.5.1 Como elemento de detecção, podem ser instalados detectores térmicos com faixa de atuação em 138 °C, ou o responsável técnico pode a partir de um estudo e levantamento no local determinar a posição e os valores de temperatura para atuação, no trecho junto à conexão da coifa com a rede de dutos ou na própria coifa. Junto ao bocal de instalação do termostato, deve-se dispor de porta de inspeção e limpeza, quando não houver acesso pela coifa. Deve ser instalado um poço soldado com rosca interna para fixação do termostato, ou solução de fixação que garanta a integridade e estanqueidade do sistema de exaustão.

11.5.5.2 O elemento de detecção primário deve acionar os agentes de extinção de incêndio e desligamento da alimentação de combustível ou energia para os equipamentos de cocção, onde aplicável. Adicionalmente, deve ser ativado um alarme sonoro ou visual.

Quando houver necessidade de envio de sinais para painéis remotos e em sistemas com registros corta-fogo com acionamento eletromecânico e sistema de exaustão de fumaça da cozinha, enviar sinais que permitam a ativação dos demais sistemas ou atuá-los diretamente.

11.5.5.3 No caso de a instalação prever registros corta-fogo para exaustão de efluentes, com acionamento eletromecânico, deve ser instalado no duto de exaustão, na seção onde este atravessa uma parede, piso ou teto que limite o ambiente da cozinha, isto é, na travessia de duto por elemento construtivo incombustível que caracterize a descompartimentação do ambiente da cozinha.

11.5.5.4 O projetista do sistema de exaustão da cozinha pode optar por uma das duas formas construtivas:

- a) sem registro corta-fogo junto à coifa ou em um trecho do duto e com sistema de combate ao fogo;
- b) com registro corta-fogo junto à coifa, exaustão de fumaça independente se requerido e com sistema de combate ao fogo.

11.5.5.5 Cabe ao projetista efetuar a compatibilização do sistema de exaustão de ar com as necessidades relativas à proteção contra incêndio, requeridas para detecção, alarme e controle de incêndio, em conformidade com os requisitos estabelecidos por profissional habilitado em sistemas de combate a incêndio.

A válvula de bloqueio do gás, normalmente fechada (NF) recebe também energização a partir de contato auxiliar do exaustor de maneira a impedir a formação de atmosferas explosivas.

11.5.5.6 Com o uso de registro corta-fogo na coifa ou seccionando um trecho de duto

A instalação deve prever registros corta fogo em trecho de duto a ser protegido, bem como um sistema de combate ao incêndio sob a coifa e no trecho fechado do duto.



A rede de dutos de exaustão sob condição de fogo simulado típico, ou seja, com impregnação de produtos combustíveis aderentes, deve atender aos seguintes requisitos:

- a) o tempo de resposta ao comando de fechamento deve ser imediato;
- b) deve possuir estanqueidade a líquidos, chama e fumaça;
- c) a temperatura da superfície na face não exposta à chama deve ser inferior à temperatura de fulgor de óleo e gordura;
- d) a classe de resistência ao fogo mínima deve ser de 1 h;
- e) plaqueta de identificação do fabricante.

11.5.5.7 Os registros corta-fogo não podem conter elementos internos de acionamento que possam incrustar-se de gorduras e dificultar ou impedir o seu funcionamento. A construção deve ser tipo carretel em chapa metálica com o mesmo material, acabamento superficial e bitola mínima igual ao do duto ao qual está conectado. As suas conexões devem ser flangeadas e empregar juntas com resistência ao fogo para mesma classe de resistência da construção, sendo observado que seu posicionamento deve evitar gotejamento de condensados, não pode haver nenhum tipo de abertura que possa reduzir a resistência ao fogo.

11.5.5.8 Dispositivos ativos de extinção de incêndios devem proteger blocos de cocção sob as coifas, a própria coifa e o interior da rede de dutos de exaustão no perímetro interno da economia, inclusive extratores de gordura e despoluidores atmosféricos.

11.5.5.9 Os dispositivos ativos de extinção fixos devem ter acionamento automático e manual, sendo que o acionamento manual deve ser instalado na rota de fuga.

11.5.5.10 São aceitos agentes químicos úmidos saponificantes, água nebulizada, CO₂ e vapor de água, ou híbrido pela combinação destes agentes de forma independente, para extinção de incêndio, observadas as restrições de uso de cada agente.

11.5.5.11 Não podem ser usados água nebulizada e dióxido de carbono (CO₂) nas coifas e nos equipamentos de cocção, sendo aceito nos dutos e demais elementos do sistema de exaustão, desde que seja garantido que o dióxido de carbono (CO₂) e a água permaneçam em trecho confinado, sem risco de alcançar o bloco de cocção. Na ausência de Normas nacionais, os sistemas de combate a incêndio devem ser projetados e instalados em conformidade com as NFPA 12, NFPA 17 A, NFPA 96, NFPA 750.

11.5.5.12 Os sistemas fixos de combate ao incêndio pré-engenheirados, ou modulares, com agentes químicos úmidos devem ser certificados de forma que atendam aos requisitos da UL-300, ou outra norma equivalente, e instalada em restrita conformidade com os manuais do fabricante.

11.5.5.13 Não podem ser utilizados chuveiros automáticos de aspersão de água para extinção de incêndio sobre os equipamentos de cocção.

11.5.5.14 A proteção passiva contra o fogo deve ser obtida por meio do uso de afastamentos e enclausuramento específicos ou revestimento com isolante térmico, e é aplicável aos encaminhamentos horizontais e verticais.

11.5.5.15 Coifas, dutos, extratores de gordura e exaustores devem ter um afastamento de pelo menos 460 mm para construções com materiais combustíveis, 80 mm para construções com materiais de



combustão limitada e zero para construções com materiais não combustíveis. Os afastamentos para construções com materiais combustíveis podem ser reduzidos, desde que observados os requisitos e afastamentos mínimos indicados na Tabela 7. Afastamentos para construções com materiais de combustão limitada podem ser reduzidos a zero, quando for aplicado na sua superfície revestimento com chapas de metal, cerâmica ou outros materiais não combustíveis.

11.5.5.16 Os materiais não combustíveis devem ser instalados de acordo com instruções do fabricante. Deve ser previsto o afastamento necessário para montagem, desmontagem e manutenção.

11.5.5.17 Os métodos de proteção citados em 11.5.5.15 para redução do afastamento para os elementos do sistema de exaustão devem ser aplicados nas construções e não ao próprio componente do sistema de exaustão.

11.5.5.18 Os afastamentos previstos em 11.5.5.15 podem ser reduzidos à zero, mediante a aplicação de revestimento isolante térmico, diretamente nos dutos de exaustão, deve o material isolante ter características de resistência ao fogo de no mínimo 1 h, ensaiado conforme ASTM E119. A espessura do revestimento isolante térmico deve estar de acordo com as recomendações do fabricante do material, que deve apresentar certificado de conformidade com os procedimentos recomendados pela UL1978. Este deve ser instalado de forma a possibilitar sua remoção e posterior reinstalação nos locais onde forem montados os flanges de conexão dos dutos. Sempre que forem constatados danos no revestimento, deve ser providenciado o imediato reparo, restaurando suas condições originais.

NOTA Para construção de dutos, ver 7.6.2.

11.5.5.19 A menos que seja utilizado material incombustível com o propósito de reduzir o afastamento a zero, os dutos só podem manter contato físico com pisos, paredes, suportes e estruturas não combustíveis, desde que este contato não exceda 50 % da área superficial do comprimento do trecho de duto em contato. Nos trechos em contato, deve haver proteção anticorrosiva.

11.5.5.20 Os trechos da rede de dutos externos à edificação devem ser fixados de modo a atender o afastamento mínimo de 1,0 m da face do duto a qualquer tipo de janela ou abertura na parede. Preferencialmente, devem ser fixados em prismas ou paredes cegas.

11.5.5.21 A selagem da travessia do duto na parede ou laje, bem como o revestimento de isolamento térmico no duto, deve atender às seguintes especificações:

- a) construção menor que quatro pavimentos, classe de resistência ao fogo mínima de 1 h;
- b) construção com quatro ou mais pavimentos, classe de resistência ao fogo mínima de 2 h.

11.5.5.22 As reduções de afastamento previstas em 11.5.5.14 não se aplicam para enclausuramento de dutos. Os dutos de travessia de paredes ou lajes devem ser selados de forma a preservar as mesmas características de resistência destes elementos.

11.5.5.23 Os tipos de redução do sistema de afastamentos são apresentados nas Figuras 13 e 14.

Tabela 7 – Redução do afastamento mínimo

Tipo de proteção aplicável nas construções com materiais combustíveis	Afastamento mínimo (mm)
Chapas de aço com espessura mínima de 0,33 mm, espaçadas de 25 mm da construção com material combustível	230
Chapas de aço com espessura mínima de 0,69 mm, com 25 mm de manta de lã mineral ou manta de fibra cerâmica, reforçadas com tela de arame ou equivalente, espaçada de 25 mm da construção com material não combustível por espaçadores não combustíveis.	80

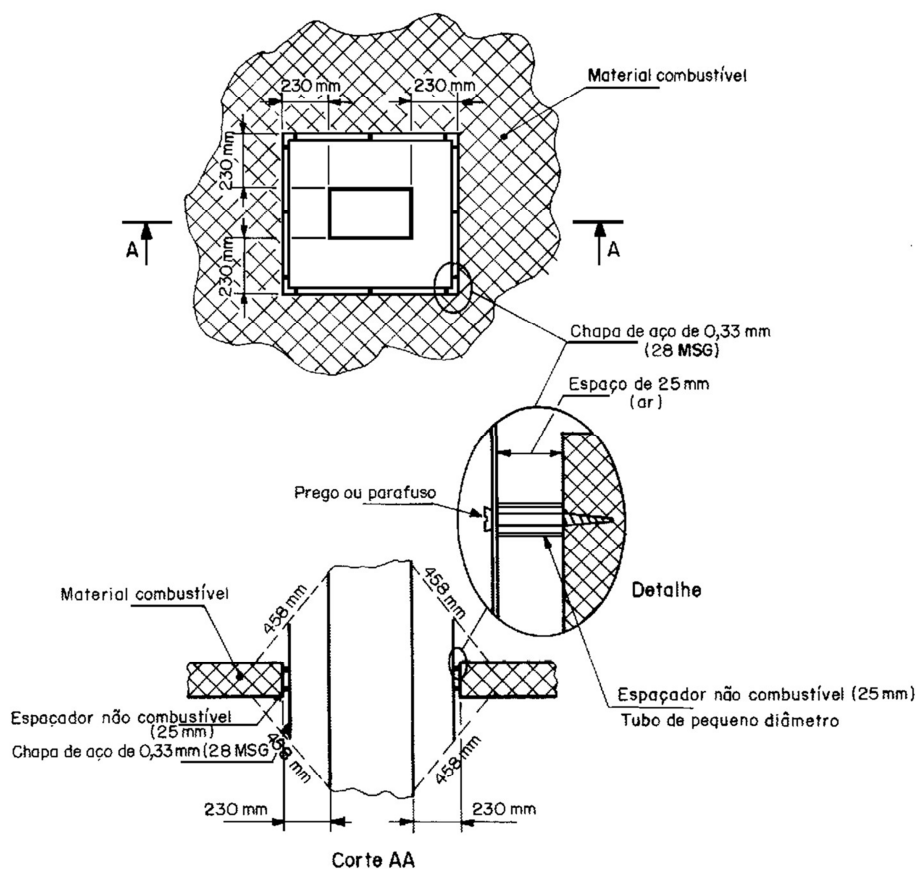


Figura 13 – Afastamento mínimo para 230 mm

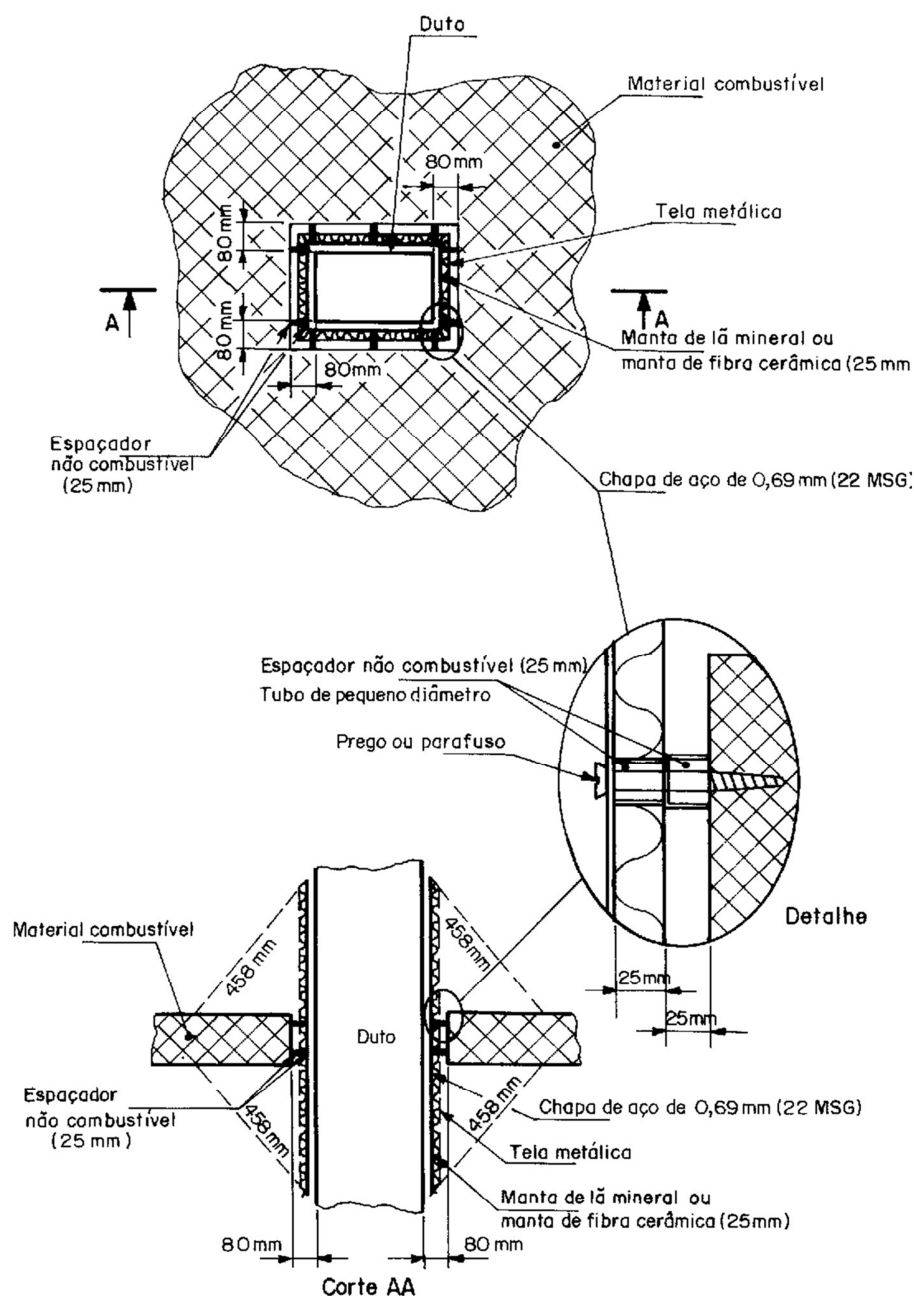


Figura 14 – Afastamento mínimo para 80 mm

11.6 Sistema de compensação e recirculação do ar exaurido

Deve-se providenciar o suprimento do ar de compensação na cozinha, de modo a assegurar o perfeito funcionamento do sistema de exaustão.

Este suprimento deve ser forçado por meios mecânicos e filtrado de forma a garantir sua qualidade por meio da renovação com ar externo.

Complementarmente pode ser admitido o ar de expurgo da parcela do ar de renovação do sistema de condicionamento de ar dos recintos adjacentes para a cozinha a uma velocidade máxima de 0,40 m/s nos vãos de admissão. A qualidade do ar externo deve ser observada, de forma a garantir a higiene do local e o atendimento às legislações vigentes.



11.6.1 O suprimento forçado do ar de compensação deve ser feito por meio de sistema composto de ventiladores, filtros de ar, rede de dutos, acessórios para captação, tratamento e distribuição do ar no interior da cozinha. As especificações relativas a este sistema devem estar de acordo com a ABNT NBR 16401-2.

11.6.2 A pressão no interior da cozinha deve ser mantida negativa, com no mínimo 5,0 Pa de diferencial em relação aos ambientes adjacentes que não processem alimentos de modo a evitar a propagação de odores para estes.

NOTA 1 Cozinhas de uma única economia podem operar em pressão positiva para atender às condições sanitárias exigidas pelas legislações vigentes. A adoção de técnicas de gradiente de pressão permite atender a ambas às condições, isto é, pressão positiva em relação ao ambiente externo (5,0 Pa) e negativa em relação a sala de refeições ou outros ambientes que não processem alimentos.

NOTA 2 Para cozinhas com janelas para o meio externo, recomenda-se dispor de telas de proteção contra insetos e compatíveis com a poluição local.

NOTA 3 Para coifas com as funções de exaustão e insuflação quando incorporadas ao bloco de cocção, recomenda-se que este bloco seja exclusivamente elétrico, sendo vedado seu uso em equipamentos de chama aberta. Estas coifas devem atender na íntegra, todos os requisitos estabelecidos nesta Seção, inclusive com a forma construtiva soldada.

12 Procedimentos de operação, inspeção e manutenção do sistema

A seguir são determinadas rotinas operacionais, ações de inspeção, procedimentos de limpeza e atividades de manutenção programada, cuja periodicidade e aplicabilidade devem ser compatibilizadas com o regime operacional da cozinha, tipo de cocção, condições ambientais e características dos componentes do sistema de exaustão.

12.1 Procedimentos operacionais

Todos os componentes do sistema de ventilação da cozinha e, o sistema de ventilação de todo o edifício, são concebidos para funcionar em equilíbrio uns com os outros, mesmo sob cargas variáveis, para capturar adequadamente, conter, e remover os efluentes da cozinha, o calor e de manter a temperatura do ambiente adequada com controle, de forma mais eficiente e econômica com o objetivo de consolidar os preceitos de sustentabilidade da instalação.

12.1.1 Os sistemas de exaustão e de compensação do ar exaurido devem permanecer em operação durante todo o período de funcionamento dos equipamentos de cocção.

12.1.2 Os filtros das coifas e do sistema de ar de compensação não podem ser removidos nas condições de operação do sistema.

12.1.3 As aberturas destinadas à admissão e insuflação do ar de compensação não podem ser obstruídas, para manter a eficiência operacional do sistema de exaustão.

12.1.4 Todos os equipamentos dos sistemas de exaustão e de compensação do ar exaurido devem ser operados de acordo com as instruções do fabricante e do projeto.

12.1.5 A operação do sistema de extinção de incêndio deve ser de forma manual e automática. Em caso de falha, os profissionais operadores da cozinha devem ser instruídos e treinados para a execução da tarefa. Os sistemas devem ser revistos sempre que for introduzida alguma alteração.



12.1.6 Os equipamentos de cocção não podem operar enquanto perdurar a indisponibilidade ou inoperância do sistema de exaustão e/ou extinção de incêndio.

12.2 Manutenção do sistema

A operação adequada e manutenção de todos os elementos do sistema de ventilação da cozinha são requisitos que devem preconizar ações que assegurem a plena disponibilidade do sistema, por meio de uma manutenção programada, conforme ABNT NBR 13971, que classifica as ações de manutenção preditiva, preventiva e corretiva, conforme Anexo A.

12.2.1 Operação e manutenção

12.2.1.1 Os sistemas que não são operados ou mantidos corretamente provavelmente consumirão energia em excesso, podendo criar condições desconfortáveis ou perigosas para o ambiente na cozinha (por exemplo, deficiência de captação de fumaça e vapores efluentes na cozinha), e como também afetar condições ambientais externas (por exemplo, quando os dispositivos de controle de poluição não estão funcionando corretamente).

12.2.1.2 Devido aos riscos de incêndio associados à cozinha comercial, a operação e a manutenção inadequada do sistema de ventilação podem criar um risco de segurança à vida. Manter o equilíbrio e balanceamento de ar é função dos sistemas de ventilação da cozinha com manutenção adequada.

12.2.1.3 Todos os componentes do sistema de ventilação da cozinha e, em alguns casos, o sistema de ventilação de todo o edifício são concebidos para funcionar em equilíbrio uns com os outros, mesmo sob cargas variáveis, para capturar adequadamente, conter, e remover os efluentes da cozinha, de calor e de manter a temperatura do ambiente adequada com controle da forma mais eficiente e econômica.

12.2.1.4 O sistema de ventilação deve ser totalmente compreendido pelo operador/usuário para que eventuais desvios em operação possam ser observados e corrigidos. Além de criar riscos para a saúde e de incêndios, as gorduras condensadas dos efluentes de cozimento, também podem desequilibrar o sistema, então estas devem ser removidas regularmente.

12.2.1.5 O operador deve saber qual a eficiência do sistema em operação desde a sua instalação original, para reconhecer melhor quando já não é eficiente sua operação.

12.2.1.6 Este conhecimento permite que os problemas sejam encontrados e corrigidos antecipadamente e a eficiência e a segurança da operação do sistema no pico trabalho seja mantido.

12.2.2 Inspeção

12.2.2.1 A inspeção deve gerar relatório fotográfico onde se comprove a necessidade ou não de limpeza e conter imagens de uma parcela representativa da parte interna dos dutos, motores, lavadores de gases e demais componentes do sistema de exaustão.

12.2.2.2 Uma inspeção programada semestral dos sistemas de exaustão e de compensação do ar exaurido deve ser procedida em todos os seus componentes, sendo desenvolvida por profissional habilitado e qualificado, para constatação da plena operacionalidade de todos os elementos do sistema.

12.2.2.3 Inspeções na rede de dutos, incluindo, ao menos o trecho inicial após o captor, para aferição da espessura do filme de condensado devem ser executadas no mínimo na periodicidade prevista na Tabela 8.



12.2.2.4 Inspeções de equipamentos, acessórios e dispositivos, como os de acionamento, detecção, controle e proteção, devem ser efetuados de acordo com as instruções dos fabricantes.

12.2.2.5 Nas inspeções efetuadas, deve ser registrada em relatório a caracterização de eventuais problemas e medidas corretivas a serem adotadas.

Nestas inspeções, deve ser incluída a verificação da preservação dos afastamentos mínimos de segurança.

12.2.2.6 A inspeção do sistema deve incluir a verificação funcional deste. Além disso, toda instrumentação e automação devem ter seus circuitos operacionais efetivamente simulados, inclusive com certificação das cargas dos cilindros de armazenamento do agente extintor.

12.2.2.7 Na inspeção de registro corta-fogo deve ser inspecionada a capacidade operacional dos componentes de atuação, de acordo com as recomendações do fabricante. O elemento fusível do registro corta-fogo deve ser substituído semestralmente, sendo esta substituição executada por profissional habilitado.

Tabela 8 – Inspeções periódicas

Tipologia da cozinha e/ou volume de cocção (conforme Tabela 1)	Frequência de inspeção
Sistemas operando com combustível sólido	Mensal
Sistemas operando com equipamentos severos	Trimestral
Sistemas operando com equipamentos moderados	Semestral
Sistemas operando com equipamentos leves	Anual
NOTA Os prazos de inspeção periódica podem ser reduzidos pelo profissional habilitado em função da experiência e resultados práticos obtidos.	

12.3 Limpeza

12.3.1 Inspeções de menor periodicidade devem ser executadas até que seja possível determinar o ciclo de limpeza dos componentes do sistema em função do regime operacional e face aos depósitos de gordura e óleo condensados e outros tipos de materiais combustíveis que não podem exceder a 3,0 mm de espessura em qualquer parte do sistema, conforme Tabela 9.

12.3.2 A espessura máxima aceitável após a limpeza deve ser de até 0,05 mm.

Tabela 9 – Limites de deposição de gordura nos dutos e demais componentes do sistema de exaustão

Condição de limpeza	Espessura mm
Aceitável	0,05 a 2,0
Necessária	2,0 a 3,0
Critico	≥ 3,0



12.3.3 Os filtros, coifas e calhas coletoras das coifas devem ser limpos diariamente pelo próprio usuário. Os demais componentes do sistema, inclusive dutos, devem ser limpos por ocasião das atividades de manutenção programada.

12.3.4 Na periodicidade determinada pelo procedimento conforme Tabela 6, deve ser providenciada a limpeza dos elementos do sistema sujeitos a incrustações.

12.3.5 Deve ser adotado um método de limpeza que efetivamente retire qualquer substância incrustada na superfície dos componentes do sistema de exaustão. Os agentes de limpeza e resíduos provenientes desta também devem ser totalmente removidos. Solventes inflamáveis ou outros processos de limpeza que possam gerar combustão e corrosão não podem ser utilizados. O uso de detergentes biodegradáveis desengordurantes e jatos de água aquecida são indicados para o tratamento de limpeza.

12.3.6 É vetado o uso da queima de resíduos incrustados como técnica de limpeza.

12.3.7 Durante todo o procedimento de limpeza deve-se assegurar que não ocorra o acionamento acidental de qualquer equipamento do sistema, bem como a utilização dos equipamentos de proteção individual, conforme documentos legais e legislações vigentes.

12.3.8 A limpeza deve ser comprovada por meio de relatório fotográfico que contenha no mínimo: data da limpeza, empresa que prestou o serviço e fotos internas do sistema antes e depois do serviço.

12.3.9 Os documentos gerados, relatórios de inspeção e de limpeza executada, devem ser mantidos para a comprovação da efetividade do cronograma de manutenção adotado.

12.4 Manutenção programada

12.4.1 As ações de manutenção programada dos sistemas as quais esta Norma se refere devem atender às prescrições de rotina de manutenção constantes na ABNT NBR 13971. As ações de manutenção programada devem ser executadas por profissionais habilitados, conforme previsto no PMOC – Plano de manutenção, operação e controle.

12.4.2 Os critérios e as próprias ações de manutenção programada dos despoluidores atmosféricos e sistemas de proteção contra incêndio, inclusive intertravamentos devem atender as especificidades como ensaio funcional do circuito hidráulico (banco de aspersores e bomba centrífuga), ensaio funcional da fonte de alta-tensão, continuidade elétrica de circuito intertravados, atuação de termostatos do sistema de proteção anti-incêndio e válvula de diafragma da linha de gás combustível.

12.4.3 A limpeza da rede de dutos deve ser executada com estrita observância do previsto em 12.3. Os procedimentos de desmontagem e remontagem dos trechos de dutos, portas de inspeção, flanges flexíveis e demais elementos da rede devem garantir as condições de estanqueidade, resistência mecânica e proteção previstas nesta Norma.

12.4.4 Após conclusão da operação de limpeza, todas as chaves elétricas e demais componentes do sistema devem retornar à posição normal de operação. Todas as portas de inspeção devem ser recolocadas.

12.4.5 Caso seja necessário desativar o sistema de proteção contra incêndio durante o processo de limpeza, este deve ser prontamente reativado após o término desse processo. Qualquer intervenção sobre o sistema de proteção contra incêndio deve ser efetuada por pessoal treinado e qualificado. Especial atenção deve ser dada às válvulas de comando de cilindros de CO₂ e a recolocação dos cilindros de nitrogênio nos sistemas por agentes saponificantes, após a conclusão dos procedimentos de manutenção recomendados pelo fabricante.



12.4.6 Cuidados devem ser adotados de forma a não se aplicar produtos químicos de limpeza sobre elos fusíveis ou outros detectores do sistema automático de extinção de incêndio, que não sejam os recomendados pelo fabricante.

13 Balanceamento e ensaio do sistema de ventilação

13.1 Balanceamento

13.1.1 A empresa responsável pela instalação e balanceamento do sistema deve efetuar os ensaios de campo e emitir relatórios técnicos contendo os resultados.

13.1.2 Deve ser ajustada a vazão de ar de cada coifa, de acordo com os dados previstos no projeto. Este procedimento deve ser feito com todos os ventiladores de exaustão e de compensação do ar exaurido ligados.

13.1.3 O suprimento de ar de compensação, quando efetuado mecanicamente, deve ser ajustado no ventilador ou em dispositivos situados no duto de ar de insuflação, de modo a atender aos requisitos de 11.6.

13.1.4 Caso a cozinha seja dotada de mais de uma coifa, onde parte destes seja ativada para suprir as horas de pico ou de atividades específicas, o sistema de compensação de ar deve ser ajustável, de maneira a preservar as condições previstas em 11.6.

13.2 Balanceamento de múltiplas coifas/balanceamento sistêmico

13.2.1 Sistema de coifas múltiplas para monousuário

13.2.1.1 Este sistema pode ser aplicado desde que beneficie a um único usuário.

13.2.1.2 Cozinhas com múltiplas coifas conectadas em um único sistema de exaustão requerem projetos específicos de balanceamento, não encontrado em sistemas de uma coifa/duto/ventilador.

13.2.1.3 Este sistema deve ser projetado com dutos de derivação (*bleed*) e/ou registros de balanceamento. Estes registros devem ser aprovados e certificados para esta aplicação. Adicionalmente os filtros de ar empregados são fornecidos com ajuste de tamanho para permitir a equalização de perda de pressão nas variações de vazão. Filtros ajustáveis são disponíveis, mas não são recomendados quando eles puderem ser trocados entre as diferentes coifas e na mesma coifa, pois esta troca de posições pode desbalancear o sistema. O balanceamento também pode ser atingido alterando a quantidade ou o tamanho dos filtros em algumas coifas.

13.2.1.4 Para um melhor resultado em sistemas com múltiplas coifas, as perdas de pressão nos dutos devem ser reduzidas com a adoção de velocidades baixas, evitando transições abruptas e, usando coifas com maior perda de pressão, reduzindo o efeito de variação de vazão na coifa em função das variações no projeto do duto.

13.2.1.5 A velocidade mínima recomendada de 2,54 m/s deve ser mantida sempre em todos os trechos do sistema de dutos, mesmo que no início não haja vazão suficiente das diferentes coifas, neste caso pode ser introduzido ar externo por meio de um duto de derivação (*bleed*). Este duto deve ser instalado com pelo menos 50 mm do lado inferior, para evitar o retorno (entrada) de água ou de gordura. Recomendado também pela NFPA 96.



13.2.1.6 É necessário o uso de registro corta-fogo no duto de derivação, localizado próximo ao duto de exaustão. A sua construção obedece às mesmas regras do duto principal de exaustão, ou seja, a abertura deve estar ao menos 1 m do registro corta-fogo, bem como o dispositivo de regulagem da vazão de ar deve estar à montante do registro corta-fogo. Todos os registros devem estar no fluxo de ar externo limpo. O diferencial de pressão entre o duto de exaustão e o ar externo deve ser suficiente para permitir um ajuste fino da vazão de ar, seja por registro de balanceamento (lâminas opostas) ou por um orifício de balanceamento.

13.2.1.7 As medidas de velocidade do ar devem ser feitas diretamente no duto de exaustão para um bom resultado. No caso de uso de tubos de *Pitot* transversos, os furos não podem ser feitos no lado inferior do duto, pois podem coletar gordura e, deve ser tampada, a prova de vazamento por líquido, para manter a integridade de segurança ao fogo do duto.

NOTA No caso de equipamentos de combustível sólido, ver Seção 14.

13.2.2 Sistema com múltiplos usuários

Nas instalações de múltiplos usuários, por exemplo, praças de alimentação, o projeto do sistema de exaustão (coifa/duto/ventilador) deve contemplar sistemas individuais. Deve ser elaborado um projeto arquitetônico básico antes que todos os usuários tenham sido identificados.

NOTA No caso de equipamentos de combustível sólido, ver Seção 14.

13.3 Ensaio do sistema

13.3.1 Todos os equipamentos devem ser ensaiados de acordo com as especificações técnicas do fabricante, cabendo a ele, fornecer o certificado de ensaio de tipo do equipamento e a periodicidade de troca de componentes sujeitos a desgastes.

13.3.2 O ensaio de campo para validação da eficiência dos filtros, despoluidores atmosféricos e extratores de gordura, conforme previsto na Seção 9, deve ser realizado com a operação de no mínimo 90 % da carga de produção dos equipamentos de cocção, atendendo ao padrão de qualidade do ar conforme Seção 9.

13.3.3 Antes de usar ou embutir qualquer porção de um sistema de dutos de exaustão de gordura, deve ser feito um ensaio de vazamento (estanqueidade), para determinar que todas as emendas ou junções sejam estanques a líquido.

13.3.4 O ensaio de vazamento deve consistir de um ensaio por luz, por pressão, por ar ou água, que pode ser feito em trechos ou na sua totalidade.

13.3.5 O ensaio de luz deve ser feito por meio de uma fonte luminosa de potência não inferior a 100 W, por meio de toda seção da rede de dutos a ser ensaiada. A fonte luminosa deve emitir luz igualmente em todas as direções, perpendiculares à parede do duto. Nenhuma luminosidade do interior do duto deve ser visível, por meio da superfície exterior.

13.3.6 O ensaio a ar deve ser feito selando todo o sistema de duto da coifa (início), até a sua descarga (final). O sistema de dutos selado deve ser pressurizado com 250 Pa e este deve manter a pressão inicial por no mínimo 20 min.

13.3.7 O ensaio com água deve ser feito pelo uso de uma máquina de jato de água simulando a operação de limpeza. A água deve ser aplicada diretamente sobre as áreas internas do duto a serem ensaiadas. Não pode ser constatada a presença de água (qualquer volume), do interior do duto na superfície exterior, durante o ensaio.



13.3.8 No ensaio funcional do sistema de ventilação e exaustão, o desempenho de captação das emissões dos blocos de cocção deve ser executado conforme ASTM F 1704.

14 Requisitos adicionais para instalações com equipamentos à base de combustível sólido

14.1 Todos os requisitos do sistema de exaustão estabelecidos das demais Seções desta Norma devem ser atendidos nos sistemas dedicados a combustíveis sólidos.

14.2 O uso de combustíveis sólidos (carvão, lenha, briquete etc.), que produzem alcatrão e fuligem, associados à chama viva, requer cuidados adicionais nos aspectos de segurança contra incêndio e controle antipolvente.

14.3 Os equipamentos de cocção com combustível sólido devem dispor de sistema de exaustão totalmente independente impedindo a junção com ramais contendo gordura proveniente de outros equipamentos, desde as coifas individualizadas, rede de dutos e demais elementos até a descarga externa, incluindo registro corta-fogo com acionamento eletromecânico, instalado conforme 11.5.5.6.

14.4 O sistema de exaustão de equipamentos a combustível sólido deve ser por tiragem mecânica, sendo indispensável o atendimento aos requisitos adicionais determinados nas questões de segurança contra incêndio conforme Seção 11 e de controle antipolvente, conforme Seção 9.

14.5 As coifas, lavadoras ou convencionais, devem ser dotadas de filtros inerciais com função corta-chama (*fire guard*), conforme Seção 9, outro dispositivo ou forma construtiva, com o objetivo extinguir ou reter fagulhas e cinzas.

14.6 Todos os equipamentos devem ser posicionados de modo a permitir fácil acesso para operação e manutenção.

14.7 Os equipamentos que utilizam combustível sólido e o próprio estoque do combustível não podem ser posicionados em locais onde outros vapores combustíveis e gases inflamáveis possam estar presentes, como centrais de GLP.

14.8 As coifas devem ser dimensionadas e localizadas de forma a abranger e captar toda a descarga efluente, de acordo com 5.2.

14.9 O material construtivo do sistema de exaustão incluindo coifas e dutos devem ser construídos em aço-carbono, aço inoxidável ou outro material incombustível e resistente a altas temperaturas que sejam adequadas para esta aplicação não podendo ser construído em aço-carbono galvanizado.

14.10 Não podem ser executados terminais de descarga em paredes para sistemas de exaustão de equipamentos, que operam com combustíveis sólidos.

14.11 Os despoluidores e dispositivos, operando por via úmida, para remoção de gordura e condensáveis, em sistemas à base de lenha ou madeira *in natura*, devem ser construídos com resistência a corrosão ácida e altas temperaturas.

14.12 Os referidos dispositivos e equipamentos de remoção de gordura e condensáveis devem impedir o contato de fagulhas e do próprio fluxo com o material gorduroso coletado em contenedores à prova de fogo. Dispositivo corta-chama ou retentores de fagulhas devem ser instalados para impedir o ingresso destas nas coifas e rede de dutos.



14.13 Os equipamentos e dispositivos de remoção de gorduras devem ser instalados a uma altura mínima de 1,20 m acima da superfície do leito de brasas. Churrasqueiras a carvão, fornos a lenha ou outros equipamentos com combustível sólido devem dispor de despoluidores atmosféricos, com rede de dutos exclusiva.

14.14 Os ventiladores devem ser posicionados após os dispositivos de remoção de gordura e condensáveis, sendo instalados de acordo com as recomendações do fabricante e atendendo à Seção 8.

14.15 Um sistema de extinção de incêndio deve ser aplicado para proteger todo equipamento a combustível sólido, dutos, equipamentos e dispositivos de remoção de gordura e ventiladores.

14.16 O sistema para extinção de incêndio é indispensável e deve estar de acordo com a Seção 11, podendo incluir agentes de extinção à base de água.

14.17 O sistema para extinção de incêndio deve ser projetado para extinguir incêndios de combustíveis sólidos de acordo com as recomendações do fabricante. O sistema deve ser de porte suficiente para extinguir totalmente os incêndios em toda a área de risco e prevenir a reigitação do combustível.

14.18 Todo dispositivo auxiliar utilizado na ignição ou suplementação de calor deve ter o suprimento de seu combustível bloqueado pela atuação do sistema de extinção de incêndio. Fornos bicomustíveis devem dispor de válvulas de bloqueio, conforme Seção 11.

14.19 No que concerne a aspectos de inspeção, limpeza e manutenção, a câmara de combustão deve ser completamente limpa por ação de raspagem uma vez por semana e inspecionada, para detectar-se deterioração ou defeitos em sua superfície original. Qualquer deterioração ou defeito significativo que possa enfraquecer a câmara ou reduzir sua capacidade de isolamento deve ser imediatamente reparada.

14.20 A rede de dutos deve ser inspecionada para verificar-se a existência de resíduos incrustados com espessura, conforme Tabelas 8 e 9 que possam restringir a passagem dos efluentes ou criar uma fonte adicional de combustível; devendo ser limpa antes de atingir a condição de limpeza necessária. Os danos físicos ou corrosão, que possam comprometer a estanqueidade da rede de dutos devem ser reparados quando qualquer condição de insegurança ficar evidente.

14.21 Recomenda-se a utilização de sensores que detectem a quantidade de resíduos e acionem automaticamente a manutenção.

14.22 Os equipamentos de cocção à base de combustíveis sólidos devem ser instalados sobre pisos construídos com materiais não combustíveis, estendendo-se 0,90 m no mínimo, ao redor da área de projeção do equipamento no piso.

14.23 Os afastamentos mínimos de superfícies combustíveis e comburentes devem ser de 0,90 m das laterais ou 1,80 m acima de um equipamento de cocção a combustível sólido que devem ser protegidas, de maneira a impedir a propagação de chama ou calor irradiante. Para redução destes afastamentos devem ser adotados os critérios da NFPA 211.

14.24 Os combustíveis sólidos devem ser armazenados, de forma a atender no máximo ao consumo de um dia de trabalho, quando situado no mesmo ambiente do equipamento a combustível sólido, conforme NFPA 96.

14.25 O combustível sólido não pode ser armazenado sobre qualquer equipamento que produza calor, chaminé ou duto de ventilação; e não pode ser armazenado a menos de 0,90 m de qualquer parte do equipamento, que opere a combustível sólido, conforme NFPA 96.



14.26 Os combustíveis sólidos não podem ser armazenados na trajetória de remoção das cinzas e resíduos de combustão, conforme NFPA 96.

14.27 Os combustíveis sólidos devem ser armazenados somente em locais construídos com materiais não combustíveis e protegidos por sistema de combate a incêndio fixo, conforme NFPA 96.

14.28 Todo combustível sólido deve ser aceso com fósforos, acendedor a gás ou outra fonte de ignição. Líquidos inflamáveis ou combustíveis não podem ser utilizados. Fósforos e qualquer outra fonte de ignição portátil devem ser posicionados a uma distância mínima de 0,90 m do equipamento de cocção, de forma a impedir ignição provocada por calor irradiante ou fagulhas.

14.29 O combustível sólido deve ser adicionado de forma segura e em quantidade de maneira a não criar labaredas que possam atingir os filtros. Dispositivos e utensílios devem ser empregados de forma a garantir a adição segura de combustível, ajuste da posição do combustível e controle do leito de brasas, conforme NFPA 96.

14.30 As cinzas e demais resíduos da combustão devem ser removidos da câmara de combustão a intervalos regulares, evitando-se que correntes de ar que atinjam o leito de brasas provoquem reignição. O tempo de abertura da porta de limpeza do cinzeiro deve ser o menor possível. Todas as cinzas devem ser removidas da câmara de combustão pelo menos na paralisação das atividades do dia, conforme NFPA 96.

14.31 Todas as cinzas devem ser borrifadas com água em abundância antes da remoção, visando o resfriamento das cinzas quentes e outros fragmentos, de forma a interromper toda a combustão ainda existente e evitar a suspensão de poeiras, conforme NFPA 96.

14.32 Uma caixa com tampa e construída com chapa de aço-carbono com espessura mínima de 1,37 mm (número 16 MSG) deve ser usada para remoção das cinzas. Esta não pode exceder 75 L de capacidade e ser de fácil manuseio e transporte. Sua utilização deve atender a este único propósito. A caixa deve estar sempre tampada, quando em movimento. Qualquer dano na estrutura da caixa deve ser imediatamente reparado ou a caixa deve ser substituída, conforme NFPA 96.

14.33 Em nenhum equipamento operando com combustível sólido é permitida a utilização de utensílio de cocção com volume de óleo superior a 1L, conforme NFPA 96.

15 Elementos adicionais de segurança em equipamentos de cocção

15.1 Equipamento de cozinha

Todos os equipamentos da cozinha que tenham contato com a gordura devem ser inspecionados e limpos por profissional capacitado, conforme ABNT NBR 13971.

A manutenção dos equipamentos e demais acessórios da cozinha devem sofrer manutenção periódica definida por profissional habilitado, no PMOC da instalação, conforme Anexo A.

15.2 Requerimento de segurança mínima para equipamentos de cozinha

15.2.1 Equipamentos de cocção

Recomenda-se que os equipamentos de cocção atendam as normas específicas e/ou que sejam, homologados por entidades acreditadas.

15.2.2 Instalação

15.2.2.1 Todos os equipamentos de cocção bem como máquinas auxiliares devem ser instalados de acordo com as instruções do fabricante, bem como com as normas existentes para estes fins.

15.2.2.2 Equipamentos de cocção não podem ser movidos, removidos, modificados ou reorganizados sem prévia reavaliação do sistema de extinção de incêndios pelo instalador do sistema ou agente de serviço.

15.2.2.3 Considerando que os equipamentos de cocção são normalmente a fonte de ignição de princípios de incêndio em instalações de cozinhas profissionais, em complementação aos princípios a seguir, estabelecem que: dispositivos, automatismos e formas construtivas devem ser atendidos, de maneira a minimizar a ocorrência de incêndios provocados pelos referidos equipamentos.

15.2.2.4 Devem ser adotadas todas as recomendações e rotinas de limpeza e manutenção indicadas pelo fabricante, dando especial atenção às que assegurem a maior confiabilidade dos sensores, registros, válvulas e outros dispositivos ou detectores de segurança. Qualquer equipamento de cocção com pane em sensores ou componentes deve ser desligado.

15.2.2.5 As linhas ou tubulações que fornecem gás combustível aos equipamentos a gás devem dispor de válvula de bloqueio aberta quando energizada, intertravada com o sistema de exaustão da cozinha, sendo acionada conforme Seção 11.

15.2.2.6 A alimentação elétrica dos equipamentos de cocção deve ser automaticamente desenergizada na situação de paralisação do sistema de exaustão, conforme requisitos de Seção 11.

15.2.2.7 Tachos, frigideiras e fritadeiras de imersão devem dispor de um segundo termostato de segurança conectado ao alarme sonoro luminoso, que indique pane efetiva no termostato de controle. O termostato de segurança deve interromper o fornecimento de combustível ou energia quando a temperatura de 246 °C for alcançada a 0,025 m de profundidade da superfície do óleo de fritura.

15.2.2.8 O isolamento térmico de fornos de câmara de condução, de convecção e salamandras deve assegurar uma temperatura superficial externa de no máximo 60 °C.

15.2.2.9 Todos os tachos e fritadeiras devem manter um espaçamento mínimo de 0,40 m para a chama aberta de um equipamento de cocção adjacente. Exceto quando um defletor de aço ou de vidro temperado estiver instalado em um mínimo de 0,20 m de altura entre a fritadeira e as chamas de superfície de equipamento adjacente. Se a fritadeira e o equipamento de chama aberta estivessem em diferentes planos horizontais, a altura mínima de 0,20 m deve ser medida a partir do mais alto dos dois.

15.2.2.10 Nos caldeirões a vapor e/ou painéis de pressão, o purgador de sobrepressão em nenhuma hipótese deve ser obstruído.

15.2.2.11 Devem estar disponíveis, na área de funcionamento da cozinha, extintores portáteis de classe B, C e extintores da classe K para o combate a incêndios nos equipamentos de cocção, conforme legislação pertinente.

15.2.2.12 A eficiência dos sistemas de combate a incêndio na área da cozinha está condicionada à localização dos bicos de aspersão do agente extintor que atendem aos equipamentos de cocção. Por esta razão, é fundamental que estes sejam mantidos nos mesmos lugares em que estavam quando o sistema de extinção de incêndios foi projetado e instalado, exceto se o projeto considerar a mudança de layout. Se um equipamento for removido de lugar para limpeza ou qualquer outro motivo, deve ser recolocado no lugar original antes de retornar ao uso.



15.2.2.13 Especial atenção deve ser observada para os bicos de aspersão que atendam às fritadeiras de imersão e tachos de fritura.

16 Sistemas de recirculação

16.1 Sistemas de recirculação, também chamados de sistemas *ductless*, consistem em coifas para equipamentos de cocção, e são projetados para remover gordura, fumaça e odor, tratando as emissões provenientes da cocção e retornando-os ao ambiente.

16.2 Estas coifas são caracterizadas pelos seguintes componentes:

- a) filtro de gordura, como o tipo inercial, por exemplo;
- b) filtro para partículas, conforme ABNT NBR ISO 29463-1 ou um precipitador eletrostático (ESP);
- c) controle de odor, como carvão ativo ou desodorizador;
- d) ventilador.

NOTA Porque o odor é gasoso e, portanto, não é removido por filtração de ar, recomenda-se que o processo de filtração seja localizado a montante dos filtros de carvão para remover o máximo de gordura na corrente de ar, evitando a acumulação de gordura nos filtros de carvão.

16.3 O projeto de ventilação ou ar condicionado deve considerar que o sistema descarrega de volta ao ambiente o total de calor gerado pelos equipamentos de cocção.

16.4 O sistema de recirculação não pode ser utilizado sobre equipamentos de cocção a gás ou combustível sólido ou com equipamentos de cocção que excedam o limite de capacidade do sistema de recirculação, que deve estar claramente informado.

16.5 Deve ser certificado por laboratório acreditado, de acordo com UL 710B ou equivalente.

16.6 A descarga de gordura no ambiente não pode exceder 5 mg/m³, certificado de acordo com protocolo de ensaio EPA 202 ou equivalente, com o sistema operando com vazão mínima certificada e processando a máxima quantidade de alimentos possível por 8 h de ensaio contínuo.

16.7 O projeto do equipamento deve prever intertravamentos assegurando que o equipamento de cocção esteja inoperante, caso o sistema de recirculação também esteja ou no caso de algum dos módulos filtrantes não estar na posição correta.

16.8 O sistema de proteção contra incêndio é indispensável neste tipo de equipamento. O registro corta-fogo deve ser instalado na descarga da exaustão do sistema que deve ser acionado por dispositivos classificados para temperatura máxima de 190 °C.

16.9 Os intervalos de manutenção indicados pelo fabricante, para limpeza dos filtros, precipitador eletrostático, coifa e ventilador devem ser observados, bem como inspeção, ensaio da operação e intertravamentos do sistema.



Anexo A (normativo)

Plano de manutenção, operação e controle (PMOC) Sistemas de ventilação e exaustão de cozinhas profissionais e manutenção programada

A.1 Atividades de manutenção programada

As atividades apresentadas neste Anexo definem as tarefas mínimas aplicáveis à maioria dos sistemas, conjuntos e dos componentes dos sistemas e equipamentos de ventilação e exaustão de cozinhas profissionais.

As atividades estão estabelecidas nas Tabelas A.2 a A.3, classificadas em dois tipos:

- a) **P** Atividades periódicas que devem ser executadas em intervalos de tempo regulares, pré-programadas;
- b) **S** Atividades a serem executadas, se necessário, em função de avaliação técnica durante a manutenção programada na instalação.

As atividades de manutenção devem ser realizadas por técnico capacitado sob a supervisão de técnico habilitado.

A Tabela A.1 define o critério de classificação numérica de identificação utilizada nas Tabelas A.2 e A.3.

A.2 Manutenção corretiva

A manutenção corretiva tem como característica as ações de correção de um sistema ou equipamento danificado ou inoperante, requerendo uma ação de reparo ou substituição de componentes imediata para restabelecimento de seu funcionamento.

Esta operação requer a solicitação formal do usuário ou proprietário do sistema para execução e não é escopo ou previsão desta Norma seu planejamento.

As atividades de manutenção corretiva devem ser rigorosamente referenciadas no plano de manutenção, operação e controle elaborado para cada projeto de instalação individualmente, conforme recomendações do fabricante.



Tabela A.1 – Critério de classificação numérica

X			Identificação do conjunto	P	S
X	Y		Identificação do componente		
X	Y	Z	Descrição da atividade		

Legenda

X número do conjunto

Y número do subconjunto ou do componente

Z número da atividade

P atividades periódicas

S atividades a serem executadas, se necessário quando informadas pelo técnico.

A.3 Modelo de referência do “Plano de manutenção, operação e controle”.

Tabela A.2 – Dados do proprietário

NOME DO PROPRIETÁRIO:		CNPJ:	
ENDEREÇO DA INSTALAÇÃO:		FONE:	
ENDEREÇO:		CIDADE / ESTADO:	

Tabela A.3 – Ambientes do sistema de ventilação da cozinha profissional

IDENTIFICAÇÃO DO AMBIENTE:	Cozinha	Sala técnica	Mezanino
	Externa		

Tabela A.4 – Dados do prestador de serviços de engenharia

Nº DO CONTRATO:		DATA DE VIGENCIA:	
DADOS DO PRESTADOR DE SERVIÇOS:		CNPJ:	
ENDEREÇO:		FONE:	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		Nº RG E CREA	
ART Nº 1		DATA DE VALIDADE:	

¹ ART – Anotação de Responsabilidade Técnica emitida junto ao CREA – Conselho Regional de Engenharia do local onde serão realizados os Serviços de Engenharia de Manutenção contratados.



A.4 Escopo de serviço

Identificar no escopo dos serviços as atividades a serem realizadas por componente do sistema, de acordo com a ABNT NBR 13971 e os exemplos das Tabelas deste Anexo. Os procedimentos de manutenção e limpeza dos equipamentos a serem listados nas Tabelas devem ser conforme a recomendação do fabricante e do profissional habilitado.

Tabela A.5 – Coifa (continua)

1			Coifas			
1	1	1	Verificar as condições gerais da coifa (instalação, vedação, fixação, corrosão das superfícies e conexões)	P		
1	1	2	Verificar as condições dos elementos filtrantes e demais componentes quanto às sujidades, gordura	P		
1	1	3	Realizar a limpeza periódica		S	
1	1	4	Verificar o sistema hidráulico	P		
1	1	5	Verificar elementos dos filtros eletrostáticos	P		
1	1	6	Verificar o estado da célula eletrostática (sujidades, excesso de gordura, danos etc.)	P		
1	1	7	Medir e registrar a tensão elétrica (V) e corrente (A) do sistema	P		
1	1	8	Verificar intertravamentos de comando e segurança	P		
2			Despoluidores			
2	1		Eletrostático			
2	1	1	Verificar o quadro de comando elétrico	P		
2	1	2	Verificar elementos dos filtros eletrostáticos	P		
2	1	3	Verificar o estado da célula eletrostática (sujidades, excesso de gordura, danos etc.)	P		
2	1	4	Realizar a limpeza ou substituição da célula conforme instruções do fabricante		S	
2	1	5	Verificar intertravamentos de comando e segurança	P		
2	1	6	Medir e registrar a tensão elétrica (V) e a corrente (A) do sistema	P		
2	2		Lavador de gás			
2	2	1	Verificar o quadro de comando elétrico	P		



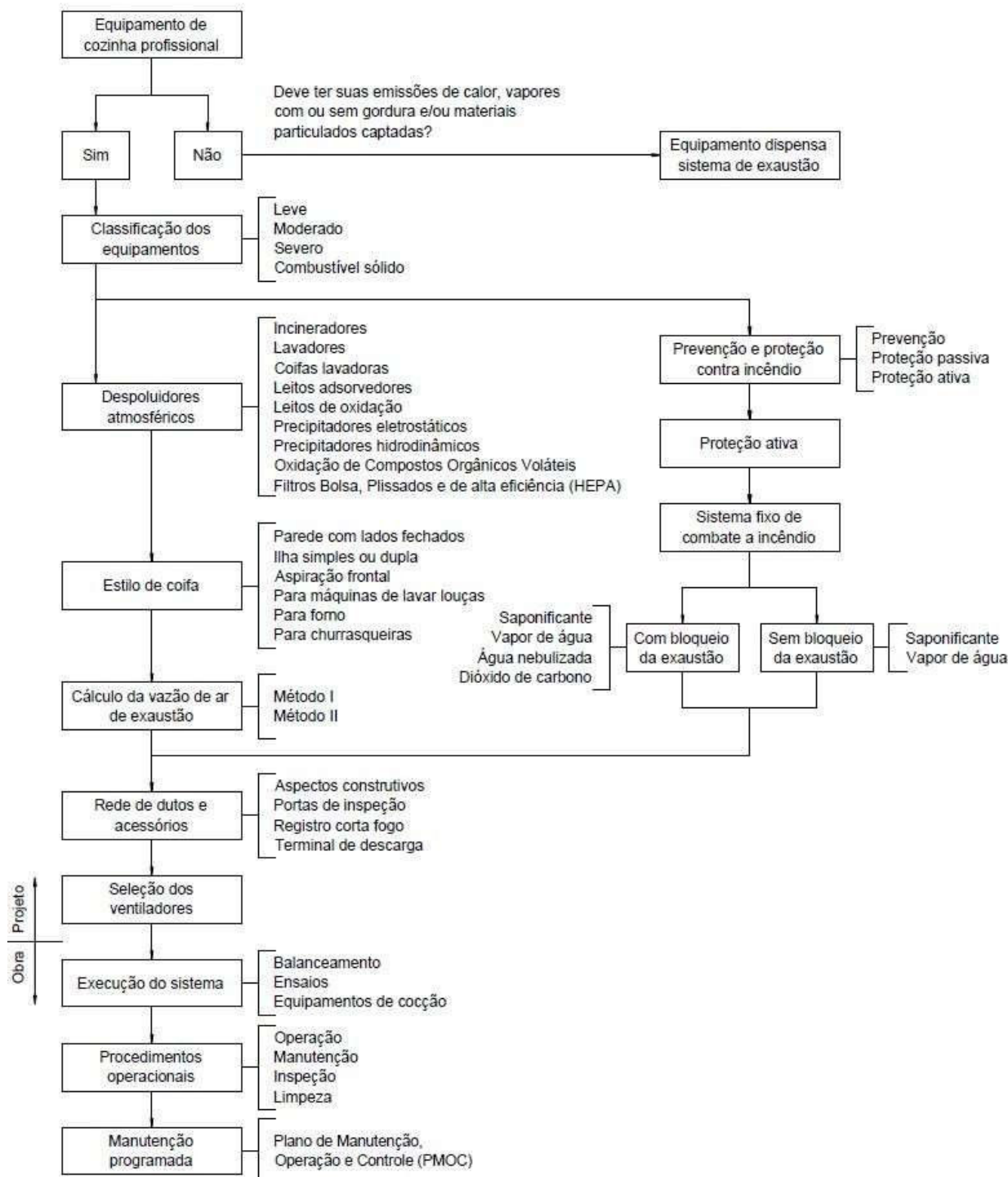
Tabela A.5 (conclusão)

1			Coifas			
2	2		Lavador de gás			
2	2	2	Verificar o sistema hidráulico	P		
2	2	3	Verificar as condições dos elementos filtrantes e demais componentes quanto às sujidades e gordura por meio de inspeção visual e diferencial de pressão	P		
2	2	4	Verificar intertravamentos de comando e segurança	P		
2	2	5	Medir e Registrar a tensão elétrica (V) e corrente (A) do sistema	P		
3			Dutos e acessórios			
4			Ventiladores			

Anexo B (informativo)

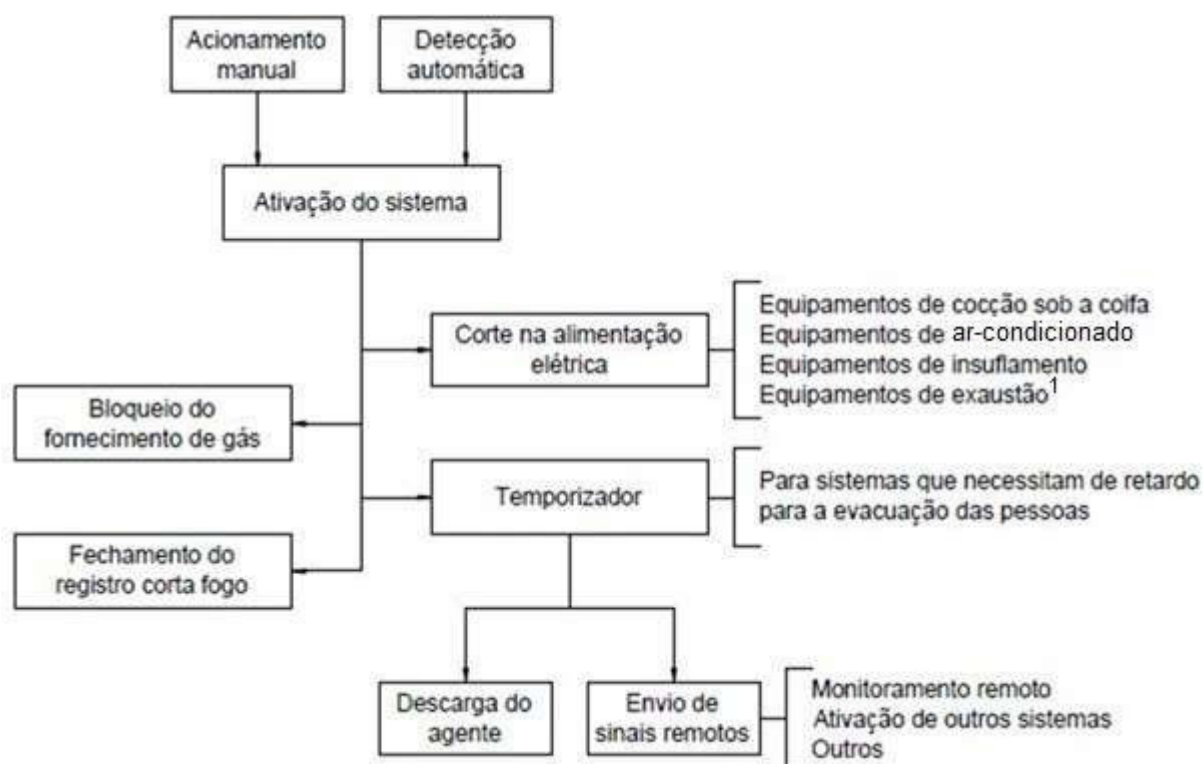
Etapas de projeto e instalação do sistema de exaustão

Fluxograma do sistema de exaustão



Anexo C (informativo)

Etapas do sistema fixo de combate a incêndio (ver Figura C.1)



¹ Em projetos que a proteção ativa requer o bloqueio da exaustão.

Figura C.1 – Fluxograma do sistema fixo de combate a incêndio



Bibliografia

- [1] Norma Regulamentadora NR-15 Atividades e operações insalubres
- [2] ABNT NBR 10897:2014, *Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – Requisitos*
- [3] NPFA 13:2016 *Installation of sprinkler systems*