

Plano e Procedimento da Garantia de Qualidade em Projectos de Obras

Obras de Materiais e Equipamentos Resistentes ao Fogo

Plano e Procedimento da Garantia de Qualidade em Projectos de Obras

Obras de Materiais e Equipamentos Resistentes ao Fogo

1. Generalidades e Campo de Aplicação

O conteúdo da presente secção aplica-se ao trabalho de controlo de qualidade dos materiais e equipamentos resistentes ao fogo (atendendo aos requisitos da classe de resistência ao fogo REI para estabilidade, integridade, isolamento térmico) como por exemplo, extracção de fumaça, conductos de ar resistente ao fogo para extracção de fumaça, ventiladores resistentes ao fogo, portas de corta-fogo utilizadas para fins de compartimentação, portas corta-fogo de enrolar, grelhas de ventilação de corta-fogo, paredes / divisórias resistentes ao fogo, vidros resistentes ao fogo, tectos resistentes ao fogo, materiais resistentes ao fogo para enchimento de buracos, e materiais de construção resistentes ao fogo utilizados em edifícios (níveis de reacção ao fogo em conformidade com classe A1, A2, B, C, D, E, F).

Todos os requisitos mencionados devem estar de acordo com especificações técnicas/cadernos de encargos e relevantes normas. Caso não seja especificado pelo projectista sobre os requisitos, é recomendado utilizar referências de normas nacionais ou internacionais ou regionais.

2. Requisitos dos Documentos de Garantia de Qualidade em Projectos de Obras

Os documentos abaixo referidos devem ser submetidos pelo empreiteiro de acordo com as fases de obras de materiais e equipamentos resistentes ao fogo para fim de aprovação ou de registo:

Fase antes da execução

- ✓ Declaração de responsabilidade dos engenheiros de áreas de especialização relevantes registados na Direcção dos Serviços de Solos e Construção Urbana de Macau;



- ✓ Todos os documentos técnicos devem ser assinados por um engenheiro de áreas de especialização relevantes registado na Direcção dos Serviços de Solos e Construção Urbana de Macau;

1. Condutas de Ar Resistentes ao Fogo

- ✓ Documento de aprovação para utilização emitido pelo Corpo de Bombeiros para condutas de ar resistentes ao fogo e respectivos relatórios de testes;
- ✓ Especificações técnicas de produção, método de construção e peças desenhadas de instalação emitidos pelo fabricante das condutas de ar resistente ao fogo (o respectivo conteúdo deve cumprir os requisitos da versão actualizada do regulamento DW144 e as condutas de ar resistentes ao fogo devem estar, em prioridade, de acordo com os requisitos da inspecção);
- ✓ Relatórios de testes para vazamento de ar e deformação na ligação de flange, e deformação na conduta de ar, de acordo com requisitos da versão actualizada do regulamento DW144;
- ✓ Informações do fabricante e certificado de ISO:9001;
- ✓ Documento de procuração/certificado de fornecimento de condutas de ar resistentes ao fogo emitido pelo fabricante;
- ✓ Plano, método e fichas de monitorização, incluindo:
 - Inspecção da pressão das condutas de ar
 - Parâmetros utilizados para consideração nos cálculos de superfície
 - Peças desenhadas da localização para inspecção das condutas de ar
 - Inspecção visual das condutas de ar
 - Número e inspecção da fuga do ar para tubagens (a frequência de inspecção é recomendada para as condutas de ventilação de média pressão e condutas de extracção do ar com uma frequência de 10%, as condutas de ventilação de alta pressão com uma frequência 100%)

2. Ventiladores Resistentes ao Fogo

- ✓ Especificações técnicas detalhadas dos ventiladores resistentes ao fogo;
- ✓ Documento de aprovação para utilização emitido pelo Corpo de Bombeiros para as portas corta-fogo e respectivos relatórios de testes/relatórios de avaliação;
- ✓ Documento de procuração/certificado de fornecimento de ventiladores resistentes ao fogo emitido pelo fabricante;
- ✓ Plano, método, fichas de monitorização, informações dos equipamentos de

inspecção e certificados válidos (incluindo parâmetros de concepção para componentes do equipamento, etc).

3. Portas Corta-Fogo

- ✓ Especificações técnicas detalhadas das portas corta-fogo;
- ✓ Documento de aprovação para utilização emitido pelo Corpo de Bombeiros para as portas corta-fogo e respectivos relatórios de testes/relatórios de avaliação;
- ✓ Relatório de teste de desempenho do controle de fumaça da porta corta-fogo;
- ✓ Peças desenhadas de instalação emitidas pelo fabricante de portas corta-fogo, e o conteúdo deve ser consistente com o relatório de teste;
- ✓ Documento de procuração/certificado de fornecimento de portas corta-fogo emitido pelo fabricante.

4. Portas Corta-Fogo de Enrolar

- ✓ Especificações técnicas detalhadas de portas de enrolar/portas corta-fogo de enrolar;
- ✓ Documento de aprovação para utilização emitido pelo Corpo de Bombeiros para portas corta-fogo de enrolar e respectivos relatórios de testes;
- ✓ Peças desenhadas de instalação de portas de enrolar/portas corta-fogo de enrolar, incluindo: número, tipo e distância de acessórios de fixação da porta;
- ✓ Tamanho de calha para porta de correr, profundidade de inserção de cortinas e método de instalação emitidos pelo fabricante de portas de enrolar/portas corta-fogo de enrolar;
- ✓ Especificação e quantidade de parafusos de fixação de cortina, seleção do motor e folha de cálculo da capacidade de carga de acessórios de suporte;
- ✓ Diagrama de estrutura dos dispositivos anti-queda e desaceleradores, incluindo elétricos de fusão a quente (se aplicável);
- ✓ As peças desenhadas e materiais apresentados deverão ser confirmados e assinados pelo engenheiro indicado;
- ✓ Documento de procuração/certificado de fornecimento de portas de enrolar/portas corta-fogo de enrolar emitido pelo fabricante;
- ✓ Plano, método e fichas de monitorização, incluindo:
 - Teste de funcionalidades (capacidade de terminar o movimento de fechar a porta em 60 segundos)
 - Teste de prevenção das quedas (se aplicável)

- Teste de queimadura do fusível (nas portas corta-fogo mecânicas instaladas, realização de teste para cada tipo de fusível) (se aplicável).

5. Grelhas de Ventilação de Corta-fogo

- ✓ Especificações técnicas detalhadas de grelhas de ventilação de corta-fogo;
- ✓ Documento de aprovação para utilização emitido pelo Corpo de Bombeiros para grelhas de ventilação de corta-fogo e respectivos relatórios de testes;
- ✓ Peças desenhadas de instalação emitidas pelo fabricante de grelhas de ventilação de corta-fogo, onde a selecção da dimensão de grelhas de ventilação não devem ser maior do que o relatório de teste apresentado;
- ✓ Folha de cálculo para selecção de motores;
- ✓ Documento de procuração/certificado de fornecimento de grelhas de ventilação de corta-fogo emitido pelo fabricante.

6. Paredes / Divisórias Resistentes ao Fogo

- ✓ Especificações técnicas detalhadas de paredes / divisórias resistentes ao fogo;
- ✓ Documento de aprovação para utilização emitido pelo Corpo de Bombeiros para as paredes / divisórias resistentes ao fogo e respectivos relatórios de testes;
- ✓ Folha de cálculo da carga ou respectivo documento comprovativo de paredes / divisórias resistentes ao fogo (se aplicável);
- ✓ Relatório do teste acústico ou respectivo documento comprovativo de paredes / divisórias resistentes ao fogo (se aplicável);
- ✓ Peças desenhadas de instalação emitidas pelo fabricante de paredes resistentes / divisórias ao fogo, e o conteúdo deve ser consistente com o relatório de teste;
- ✓ Documento de procuração/certificado de fornecimento de paredes / divisórias resistentes ao fogo emitido pelo fabricante.

7. Vidros Resistentes ao Fogo

- ✓ Especificações técnicas detalhadas de vidros resistentes ao fogo;
- ✓ Documento de aprovação para utilização emitido pelo Corpo de Bombeiros para os vidros resistentes ao fogo e respectivos relatórios de testes;
- ✓ Peças desenhadas de instalação emitidas pelo fabricante de vidros resistentes ao fogo, e o conteúdo deve ser consistente com o relatório de teste;
- ✓ Documento de procuração/certificado de fornecimento de vidros resistentes ao fogo emitido pelo fabricante;

8. Tectos Resistentes ao Fogo

- ✓ Especificações técnicas detalhadas de vidros resistentes ao fogo;
- ✓ Documento de aprovação para utilização emitido pelo Corpo de Bombeiros para os tectos resistentes ao fogo e respectivos relatórios de testes;
- ✓ Peças desenhadas de instalação emitidas pelo fabricante de tectos resistentes ao fogo, e o conteúdo deve ser consistente com o relatório de teste;
- ✓ Documento de procuração/certificado de fornecimento de tectos resistentes ao fogo emitido pelo fabricante.

9. Materiais Resistentes ao Fogo para Enchimento de Buracos

- ✓ Especificações técnicas detalhadas de materiais resistentes ao fogo para enchimento de buracos;
- ✓ Documento de aprovação para utilização emitido pelo Corpo de Bombeiros para os materiais resistentes ao fogo para enchimento de buracos e respectivos relatórios de testes;
- ✓ Peças desenhadas de instalação emitidas pelo fabricante de materiais resistentes ao fogo para enchimento de buracos, e o conteúdo deve ser consistente com o relatório de teste;
- ✓ Documento de procuração/certificado de fornecimento de materiais resistentes ao fogo para enchimento de buracos emitido pelo fabricante.

10. Materiais de Construção Resistentes ao Fogo Utilizados em Edifícios

- ✓ Especificações técnicas detalhadas de materiais de construção resistentes ao fogo utilizados em edifícios;
- ✓ Documento de aprovação para utilização emitido pelo Corpo de Bombeiros para os materiais de construção resistentes ao fogo utilizados em edifícios e respectivos relatórios de testes;
- ✓ Documento de procuração/certificado de fornecimento de materiais de construção resistentes ao fogo utilizados em edifícios emitido pelo fabricante.

Nota: A fim de garantir que a qualidade de produção do fabricante dos materiais e equipamentos resistentes ao fogo atenda aos requisitos técnicos das especificações do projecto, se a entidade de controlo de qualidade revisar as informações relevantes e se houver dúvidas ou incerteza sobre a qualidade de produção, a entidade de controlo de qualidade salvaguarda o direito de exigir a visita do local do fabricante para inspeccionar

o processo de produção antes que os materiais e equipamentos resistentes ao fogo sejam produzidas.

Durante a fase de execução

1. Conduitas de Ar Resistentes ao Fogo

- ✓ Registos da chegada dos materiais emitidos pelo respectivo fabricante, bem como certificados de produção/documentos de confirmação da chegada das condutas de ar resistentes ao fogo submetidos periodicamente para aprovação da entidade fiscalizadora e da entidade de controlo de qualidade;
- ✓ Execução de uma secção, do tipo amostra-padrão, de condutas de ar resistentes ao fogo;
- ✓ A inspeção de instalação das condutas de ar deve ser realizada no local, incluindo a ligação das condutas e o suporte do parafuso, de modo a garantir que o método de instalação atenda aos requisitos aprovados no que diz respeito ao método de instalação das condutas de ar.

2. Ventiladores Resistentes ao Fogo

- ✓ Registos da chegada dos materiais, bem como certificados de produção/documentos de confirmação da chegada dos ventiladores resistentes ao fogo emitidos pelo respectivo fabricante submetido periodicamente para aprovação da entidade fiscalizadora e da entidade de controlo de qualidade.

3. Portas Corta-Fogo

- ✓ Registos da chegada dos materiais, bem como certificados de produção/documentos de confirmação da chegada das portas corta-fogo emitidos pelo respectivo fabricante submetido periodicamente para aprovação da entidade fiscalizadora e da entidade de controlo de qualidade.

4. Portas Corta-Fogo de Enrolar

- ✓ Registos da chegada dos materiais, bem como certificados de produção/documentos de confirmação da chegada das portas de enrolar/portas corta-fogo de enrolar emitidos pelo respectivo fabricante submetido periodicamente para aprovação da entidade fiscalizadora e da entidade de controlo de qualidade;
- ✓ Execução de uma secção do tipo amostra-padrão no local.

5. Grelhas de Ventilação de Corta-Fogo

- ✓ Registos da chegada dos materiais, bem como certificados de produção/documentos de confirmação da chegada das portas corta-fogo emitidos pelo respectivo fabricante submetido periodicamente para aprovação da entidade fiscalizadora e da entidade de controlo de qualidade.

6. Paredes / Divisórias Resistentes ao Fogo

- ✓ A fim de garantir que a qualidade de produção do fabricante das paredes resistentes ao fogo atenda aos requisitos técnicos das especificações do projecto, se a entidade de controlo de qualidade revisar as informações relevantes e se houver dúvidas ou incerteza sobre a qualidade de produção, a entidade de controlo de qualidade salvaguarda o direito de exigir a visita do local do fabricante para inspeccionar o processo de produção e verificação do teste de receção;
- ✓ Execução de uma secção, do tipo amostra-padrão, de paredes divisórias resistentes ao fogo no local.

7. Vidros Resistentes ao -Fogo

- ✓ Registos da chegada dos materiais, bem como certificados de produção/documentos de confirmação da chegada dos vidros resistentes ao fogo emitidos pelo respectivo fabricante submetido periodicamente para aprovação da entidade fiscalizadora e da entidade de controlo de qualidade.

8. Tectos Resistentes ao Fogo

- ✓ A fim de garantir que a qualidade de produção do fabricante dos tectos resistentes ao fogo atenda aos requisitos técnicos das especificações do projecto, se a entidade de controlo de qualidade revisar as informações relevantes e se houver dúvidas ou incerteza sobre a qualidade de produção, a entidade de controlo de qualidade salvaguarda o direito de exigir a visita do local do fabricante para inspeccionar o processo de produção e verificação do teste de receção;
- ✓ Execução de uma secção, do tipo amostra-padrão, de tectos resistentes ao fogo no local.

9. Materiais Resistentes ao Fogo para Enchimento de Buracos

- ✓ A fim de garantir que a qualidade de produção do fabricante dos materiais resistentes ao fogo para enchimento de buracos atenda aos requisitos técnicos das

especificações do projecto, se a entidade de controlo de qualidade revisar as informações relevantes e se houver dúvidas ou incerteza sobre a qualidade de produção, a entidade de controlo de qualidade salvaguarda o direito de exigir a visita do local do fabricante para inspeccionar o processo de produção e verificação do teste de recepção;

- ✓ Execução de uma secção, do tipo amostra-padrão, de materiais resistentes ao fogo para enchimento de buracos no local.

10. Materiais de Construção Resistentes ao Fogo Utilizados em Edifícios

- ✓ A fim de garantir que a qualidade de produção do fabricante dos materiais resistentes ao fogo utilizados em edifícios atenda aos requisitos técnicos das especificações do projecto, se a entidade de controlo de qualidade revisar as informações relevantes e se houver dúvidas ou incerteza sobre a qualidade de produção, a entidade de controlo de qualidade salvaguarda o direito de exigir a visita do local do fabricante para inspeccionar o processo de produção e verificação do teste de recepção.

Nota: A fim de garantir que a qualidade de produção do fabricante dos materiais resistentes ao fogo atenda aos requisitos técnicos das especificações do projecto, se a entidade de controlo de qualidade revisar as informações relevantes e se houver dúvidas ou incerteza sobre a qualidade de produção, a entidade de controlo de qualidade salvaguarda o direito de exigir a visita do local do fabricante para inspeccionar o processo de produção antes que os materiais e equipamentos resistentes ao fogo sejam produzidas.

Durante a fase da recepção

- ✓ Telas finais;
- ✓ Registos da recepção das obras ocultas.

1. Conduitas de Ar Resistentes ao Fogo

- ✓ A entidade do controlo de qualidade pode, em conformidade com a situação real de construção, seleccionar aleatoriamente uma secção de cada tipo de conduitas de ar resistentes ao fogo, instaladas ou chegadas ao local da obra, para a realização da inspecção no local ou na respectiva entidade, de modo a garantir a qualidade em termos dos requisitos da estrutura interna, material e especificações

técnicas aprovadas;

- ✓ Relatório do ensaio de amostragem sobre a fuga do ar do sistema de ventilação da média e alta pressão realizados pela terceira entidade (é recomendada para as condutas de ventilação de média pressão com uma frequência de 10%, as condutas de ventilação de alta pressão com uma frequência 100% para casos especiais).

2. Ventiladores Resistentes ao Fogo

- ✓ A entidade do controlo de qualidade pode, em conformidade com a situação real de construção, seleccionar aleatoriamente uma secção de cada tipo de ventiladores resistentes ao fogo, instaladas ou chegadas ao local da obra, para a realização da inspecção no local ou na respectiva entidade, de modo a garantir a qualidade em termos dos requisitos da estrutura interna, material e especificações técnicas aprovadas;
- ✓ Registos de auto-inspecção de operação das unidades de ventiladores resistentes ao fogo e relatórios de inspecção aleatório pela terceira entidade (com frequência recomendada de 10%).

3. Portas Corta-Fogo

- ✓ A entidade do controlo de qualidade pode, em conformidade com a situação real de construção, seleccionar aleatoriamente uma secção de cada tipo de portas corta-fogo, instaladas ou chegadas ao local da obra, para a realização da inspecção no local ou na respectiva entidade, de modo a garantir a qualidade em termos dos requisitos da estrutura interna, material e especificações técnicas aprovadas.

4. Portas Corta-Fogo de Enrolar

- ✓ Registos de funcionalidades de portas de enrolar/portas corta-fogo de enrolar realizados pelo empreiteiro;
- ✓ A entidade do controlo de qualidade pode, em conformidade com a situação real de construção, seleccionar aleatoriamente uma secção de cada tipo de portas de enrolar/portas corta-fogo de enrolar instaladas ou chegadas ao local da obra, para a realização do teste destrutivo de queimadura do fusível no local ou na respectiva entidade, de modo a garantir a qualidade em termos dos requisitos da estrutura interna, material e especificações técnicas aprovadas.

5. Grelhas de Ventilação de Corta-Fogo

- ✓ A entidade do controlo de qualidade pode, em conformidade com a situação real de construção, seleccionar aleatoriamente uma secção de cada tipo de grelhas de ventilação de corta-fogo, instaladas ou chegadas ao local da obra, para a realização da inspecção no local ou na respectiva entidade, e teste destrutivo do fusível, de modo a garantir a qualidade em termos dos requisitos da estrutura interna, material e especificações técnicas aprovadas.

6. Paredes / Divisórias Resistentes ao Fogo

- ✓ A entidade do controlo de qualidade pode, em conformidade com a situação real de construção, seleccionar aleatoriamente uma secção de cada tipo de paredes / divisórias resistentes ao fogo, instaladas ou chegadas ao local da obra, para a realização da inspecção no local ou na respectiva entidade, de modo a garantir a qualidade em termos dos requisitos da estrutura interna, material e especificações técnicas aprovadas.

7. Vidros Resistentes ao Fogo

- ✓ A entidade do controlo de qualidade pode, em conformidade com a situação real de construção, seleccionar aleatoriamente uma secção de cada tipo de vidros resistentes ao fogo, instaladas ou chegadas ao local da obra, para a realização da inspecção no local ou na respectiva entidade, de modo a garantir a qualidade em termos dos requisitos da estrutura interna, material e especificações técnicas aprovadas.

8. Tectos Resistentes ao Fogo

- ✓ A entidade do controlo de qualidade pode, em conformidade com a situação real de construção, seleccionar aleatoriamente uma secção de cada tipo de tectos resistentes ao fogo, instaladas ou chegadas ao local da obra, para a realização da inspecção no local ou na respectiva entidade, de modo a garantir a qualidade em termos dos requisitos da estrutura interna, material e especificações técnicas aprovadas.

9. Materiais Resistentes ao Fogo para Enchimento de Buracos

- ✓ A entidade do controlo de qualidade pode, em conformidade com a situação real de construção, seleccionar aleatoriamente uma secção de cada tipo de materiais



resistentes ao fogo para enchimento de buracos, instaladas ou chegadas ao local da obra, para a realização da inspecção no local ou na respectiva entidade, de modo a garantir a qualidade em termos dos requisitos da estrutura interna, material e especificações técnicas aprovadas.

10. Materiais de Construção Resistentes ao Fogo Utilizados em Edifícios

- ✓ A entidade do controlo de qualidade pode, em conformidade com a situação real de construção, seleccionar aleatoriamente uma secção de cada tipo de materiais resistentes ao fogo para enchimento de buracos, instaladas ou chegadas ao local da obra, para a realização da inspecção no local ou na respectiva entidade, de modo a garantir a qualidade em termos dos requisitos da estrutura interna, material e especificações técnicas aprovadas.

Nota:

1. Depois de revisar os registos de inspecções e testes relevantes pela entidade fiscalizadora e a entidade do controlo de qualidade, caso haja dúvida ou incerteza sobre a sua qualidade de acordo com a situação real, pode solicitar ao empreiteiro para coordenação da realização dos testes de amostragem realizadas pela terceira entidade para garantir a sua qualidade.

3. Inspeção, Ensaio e Recepção

Durante as obras de materiais e equipamentos, deve utilizar equipamentos com certificado de calibração válida, realizadas pelos profissionais qualificados fornecidos pelo empreiteiro. Caso seja necessário enviar os testes e o registo de inspeção para conseguir a aprovação, o respectivo registo de inspeção feito pelo empreiteiro deve ser devidamente confirmado e assinado pelo engenheiro registado dos campos relevantes em Macau (excepto para terceira entidade de inspeção aprovada pelo departamento governamental de Macau). Os itens para ensaio e recepção representam-se no quadro seguinte:

Quadro dos Itens para Ensaio e Recepção dos Materiais e Equipamentos Resistentes ao Fogo						
Objectivos Itens para Ensaio	Controlo de Material	Controlo de Execução	Frequência do Ensaio	Norma a Cumprir	Critério de Aceitação	Nota
Material de Conduitas de Ar Resistentes ao Fogo	✓	✓	100% e Inspeção de amostragem① (Se aplicável)	a, b, c	i	Realizada pela ou enviada para a entidade do controlo de qualidade de modo a inspeccionar as condutas de ar resistentes ao fogo e verificar a estrutura interna e o material.
Teste da Fuga do Ar para Tubagens de Ar Resistentes ao Fogo(1)	---	✓	10%②	a, d, e	ii	Realizada pela terceira entidade de inspeção
Teste de Ventiladores Resistentes ao Fogo	✓	✓	100% e 10% Inspeção de amostragem② (Se aplicável)	a	iii	Deve submeter registos de inspeção (realizado pela terceira entidade) para aprovação
Material das Portas Corta-Fogo	✓	✓	100% e Inspeção de amostragem① (Se aplicável)	a, c, f	i	Realizada pela ou enviada para a entidade do controlo de qualidade de modo a inspeccionar as portas corta-fogo e verificar a estrutura interna e o material.



Materiais das Portas Corta-Fogo de Enrolar	✓	✓	100% e Inspeção de amostragem❶ (Se aplicável)	a, c, g	i	A inspeção de amostragem é realizada pela entidade do controlo de qualidade no local ou enviada para a entidade do controlo de qualidade de modo a inspeccionar as portas de enrolar/portas corta-fogo de enrolar e verificar a sua estrutura interna e o material.
Grelhas de Ventilação de Corta-Fogo	✓	✓	100% e Inspeção de amostragem❶ (Se aplicável)	a, c, h	i	A inspeção de amostragem é realizada pela entidade do controlo de qualidade no local ou enviada para a entidade do controlo de qualidade de modo a inspeccionar as grelhas de ventilação de corta-fogo e verificar a sua estrutura interna e o material, e teste destrutivo de fusíveis.
Testes de Funcionalidades de Portas de Enrolar/Portas Corta-Fogo de Enrolar	---	✓	100%	a, c, g, h	---	Deve submeter os registos de inspeção
Execução das Paredes / Divisórias Resistentes ao Fogo	✓	✓	Inspeção de amostragem❶ (Se aplicável)	a, c, i	i	Sob a presença da entidade do controlo de qualidade e da entidade de fiscalização, o empreiteiro quebra partes da paredes / divisórias ao fogo para verificar a estrutura interna e o material
Materiais de Vidros Resistentes ao Fogo	✓	✓	100% e Inspeção de amostragem❶ (Se aplicável)	a, c, j	i	A inspeção de amostragem é realizada pela entidade do controlo de qualidade no local ou enviada para a entidade do controlo de qualidade de modo a inspeccionar os materiais de vidros resistentes ao fogo e verificar a sua estrutura interna e o material.

Execução de Tectos Resistentes ao Fogo	✓	✓	Inspeção de amostragem❶ (Se aplicável)	a, c, k	i	Sob a presença da entidade do controlo de qualidade e da entidade de fiscalização, o empreiteiro quebra partes de tectos resistentes ao fogo para verificar a estrutura interna e o material
Materiais Resistentes ao Fogo para Enchimento de Buracos	✓	✓	Inspeção de amostragem❶ (Se aplicável)	a, c, l	i	Sob a presença da entidade do controlo de qualidade e da entidade de fiscalização, o empreiteiro quebra partes de materiais resistentes ao fogo para enchimento de buracos para verificar a estrutura interna e o material
Materiais de Construção Resistentes ao Fogo Utilizados em Edifícios	✓	✓	100% e Inspeção de amostragem❶ (Se aplicável)	a, c, m	i	A inspeção de amostragem é realizada pela entidade do controlo de qualidade no local ou enviada para a entidade do controlo de qualidade de modo a inspecionar os materiais de construção resistentes ao fogo utilizados em edifícios

Método de Inspeção:

- (1) Inspeção da Fuga do Ar para as Tubagens de Ar Resistentes ao Fogo: utilização da pressão positiva com o auxílio de um dispositivo de ensaio de fuga de vento para a medição de fuga de fluxo no sistema em geral ou por secções. Durante a inspeção, devem garantir o fecho para todas as aberturas e não se deve registar qualquer fuga.

Norma a Cumprir:

- Especificações Técnicas/Cadernos de Encargos
- Guia de Especificações das Conduitas de Ar Resistentes ao Fogo, emitida pelo Fornecedor/Fabricante/Fabricante de Processamento de Produtos
- Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios e Recintos, Regulamento Administrativo no. 39/2022
- DW/143, Ductwork Leakage Testing
- SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985
- Guia de Especificações das Portas Corta-Fogo, emitida pelo Fornecedor/Fabricante/Fabricante de Processamento de Produtos
- Guia de Especificações das Portas Corta-Fogo de Enrolar, emitida pelo Fornecedor/Fabricante/Fabricante de Processamento de Produtos
- Guia de Especificações das Grelhas de Ventilação de Corta-Fogo, emitida pelo Fornecedor/Fabricante/Fabricante de Processamento de Produtos
- Guia de Especificações das Paredes / Divisórias Resistentes ao Fogo, emitida pelo Fornecedor/Fabricante/Fabricante de Processamento de Produtos

- (j) Guia de Especificações dos Vidros Resistentes ao Fogo, emitida pelo Fornecedor/Fabricante/Fabricante de Processamento de Produtos
- (k) Guia de Especificações dos Tectos Resistentes ao Fogo, emitida pelo Fornecedor/Fabricante/Fabricante de Processamento de Produtos
- (l) Guia de Especificações dos Materiais Resistentes ao Fogo para Enchimento de Buracos, emitida pelo Fornecedor/Fabricante/Fabricante de Processamento de Produtos
- (m) Guia de Especificações dos Materiais de Construção Resistentes ao Fogo Utilizados em Edifícios, emitida pelo Fornecedor/Fabricante/Fabricante de Processamento de Produtos

Frequência Recomendada da Inspeção :

- ❶ Caso a entidade fiscalizadora e entidade de controlo de qualidade tenham dúvidas ou resultados não conclusivos, podem exigir a realização do teste destrutivo para cada tipo de materiais ou equipamentos resistentes ao fogo instalados ou chegados ao local da obra, de modo a garantir a qualidade em termos dos requisitos da estrutura, material e especificações técnicas aprovadas.
- ❷ Quando as especificações técnicas/os cadernos de encargos indicam que o resultado do teste/parâmetros têm um impacto importante na construção ou qualidade do projeto, devem ser considerados para inspeção de amostragem. A entidade de controlo de qualidade recomenda que a frequência geral de inspeção de amostragem realizada pela terceira entidade seja de 10%, mas podem ajustar-se de acordo com a situação real. Quando os resultados dos testes de amostragem não satisfizerem os requisitos, devem ajustar ou substituir as peças ou sistemas de ensaio e, em seguida, realizam-se de novo os testes semelhantes. A entidade de controlo de qualidade pode aumentar a frequência de inspeção de amostragem de acordo com a situação real para garantir que a qualidade atenda aos requisitos.

Critério de Aceitação:

- (i) A estrutura interna e o material dos materiais e equipamentos devem ser consistentes com os dados técnicos apresentados para aprovação. Caso os resultados do teste sejam insatisfatórios, pode exigir um novo teste da porta corta-fogo. Se os resultados forem novamente insatisfatórios, deve rejeitar todas as portas corta-fogo de mesmo tipo.
- (ii) O critério de aceitação para inspeção da fuga do ar para tubagens deve estar de acordo com os requisitos de DW/143 [6], onde os parâmetros do limite da fuga encontram-se no quadro seguinte. Se os resultados do ensaio se encontrarem insatisfeitos, deve rectificar-se devidamente e proceder-se para uma próxima verificação. Se falhar numa próxima verificação, o relativo lote de tubagens deve ser testado com uma frequência a dobro.

Tipo de Pressão de Tubagens	Limite de Pressão		Máxima Velocidade de Vento (m/s)	Limite de Fuga $L / s \cdot m^2$
	Positiva (Pa)	Negativa (Pa)		
Tubagens de Baixa Pressão (Tipo A)	500	500	10	$0.027 \times p^{0.65}$
Tubagens de Média Pressão (Tipo B)	1000	750	20	$0.009 \times p^{0.65}$
Tubagens de Alta Pressão (Tipo C)	2000	750	40	$0.003 \times p^{0.65}$

- (iii) Se os resultados do ensaio se encontrarem insatisfeitos, deve realizar ajustes ou substituição da unidade ou sistema em causa e proceder-se para uma próxima verificação.

4. Regulamentos citados / Documentos técnicos de referência

- [1] BS EN 1363-1:2020, Fire resistance tests Part 1: General requirements.
- [2] BS EN 1364-1:2015, Fire resistance tests for nonloadbearing elements Part 1: Walls
- [3] BS EN 1364-2:2018, Fire resistance tests for non-loadbearing elements Part 2: Ceilings
- [4].BS EN 13501-1:2018, Fire classification of construction products and building elements Part 1: Classification using data from reaction to fire tests
- [5] BS EN 13501-2:2016, Fire classification of construction products and building elements Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services
- [6] GB 50877，中華人民共和國國家標準，防火捲簾、防火門、防火窗施工及驗收規範
- [7] BS EN 1634-1:2014+A1:2018, Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware Part 1: Fire resistance test for door and shutter assemblies and openable windows
- [8] DW/142, Specification for sheet metal ductwork- Low, medium and high pressure / velocity air systems
- [9] DW/143, Ductwork Leakage Testing
- [10] DW/144, Specification for sheet metal ductwork- Low, medium and high pressure / velocity air systems
- [11] ASHRAE handbook, Application 1999
- [12] SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985
- [13] BS EN 1366-1, Fire resistance tests for service installations Part 1: Ventilation ducts
- [14] BS EN 1366-3:2021, Fire resistance tests for service installations Part 3: Penetration seals
- [15] BS EN 1366-4:2021, Fire resistance tests for service installations Part 4: Linear joint seals
- [16] BS EN 1634-3:2004, Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware Part 3: Smoke control test for door and shutter assemblies
- [17] XF 211，中華人民共和國國家標準，消防排煙風機耐高溫試驗方法
- [18] BS 476-20，Fire tests on building materials and structures: Method for determination of the fire resistance of elements of construction (general principles)