

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

Projeto preventivo contra incêndio

OBRA

Refeitório e ginásio (3052,90m²)

SC-283, s/n - Fragosos, Concórdia - SC, 89703-720

SISTEMAS E MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO (SMSCI)

Acesso de viaturas na edificação	Gás combustível
Alarme de incêndio	Hidráulico preventivo
Brigada de incêndio	Iluminação de emergência
Controle de materiais de acabamento	Instalação elétrica de baixa tensão
Deteção automática de incêndio	Saídas de emergência
Extintores	Sinalização para abandono de local
	Proteção estrutural

PROPRIETÁRIO

Instituto Federal Catarinense - Câmpus Concórdia

10.635.424/0005-00

RESPONSÁVEL TÉCNICOS PELAS DISCIPLINAS DESTE MEMORIAL

Pierri Eduardo Batista Rodrigues

Engenheiro civil

CREA/SC 118.090-5

REVISÕES

Número	Data	Objeto
00	09/2025	Emissão inicial

1. APRESENTAÇÃO

1.1. INFORMAÇÕES GERAIS

Este memorial descritivo e de cálculo traz informações que se caracterizam como algumas daquelas de cadernos de encargos e de relatório técnico complementar ao projeto executivo. As nomenclaturas “memorial” e “memorial descritivo” serão usadas intercambiavelmente como “caderno de encargos”, como “memorial descritivo e de cálculo” e como “relatório técnico complementar ao projeto executivo”.

As informações contidas neste memorial não substituem nem dispensam a atenção a disposições normativas da ABNT, CBM/SC ou de outras instituições pertinentes. A não citação expressa de uma norma neste memorial ou no correspondente projeto por óbvio não significa que o executor está desobrigado de obedecê-la.

Os materiais empregados na obra devem ser atestados pelo Inmetro ou instituições pertinentes, bem como ostentarem inscrição de correspondente normativa da ABNT.

Caso haja questionamentos por parte do executor a respeito das disposições deste memorial e do correspondente projeto, a fiscalização deve trazê-las ao projetista tempestivamente. Havendo a execução, o empreiteiro responderá integralmente por ela, de forma que não caberá atribuir ao projetista serviço ou material deficiente, inadequado ou mal executado.

As etapas construtivas devem ser organizadas de forma a garantirem a segurança dos usuários do campus e visando ao mínimo transtorno possível.

A fiscalização deve exigir acabamentos adequados em todos os serviços. Quando se conclui uma medição, há o aceite da fiscalização em todos os serviços e materiais, mesmo que tácito. Não cabe atribuir ao projetista posterior verificação de acabamento deficiente.

Qualquer dano causado pelo executor às instalações existentes deve ser reparado e posteriormente avaliado pela fiscalização, sem ônus ao IFC.

A utilização e descarte de produtos/materiais deverá obedecer a critérios de sustentabilidade ambiental, incluindo (mas não se restringindo a) preferência a reciclados, reutilizados, atóxicos e biodegradáveis; comprovação de origem de

madeiras; destinação documentada para resíduos da construção; produtos de limpeza que obedeçam à Anvisa; evitar desperdício de água; conscientização de empregados para redução de consumo de energia elétrica, de água e de resíduos sólidos; separação de resíduos recicláveis.

O contratado deverá apresentar, obrigatoriamente, a comprovação da origem lícita da madeira a ser utilizada por meio do Documento de Origem Florestal (DOF) ou equivalente. Todo material natural, não industrializado, aplicado na obra deve ser acompanhado de documentação que possibilite a identificação de sua origem ou fornecedor com registro de extração válido perante os órgãos ambientais.

A gestão dos resíduos da construção civil deve se dar de acordo com disposições da resolução 307/2002 do Conama.

A empresa executora deve manter à frente dos trabalhos um profissional legalmente habilitado.

Além de apoiar-se em INs do CBMSC, este memorial descritivo se apoia em conceitos e diretrizes das normas da **ABNT NBR9077/01, NBR12284/91, NBR12693/21, NBR13103/24, NBR14100/22 e NBR15526/12**. Outras normas da ABNT, por regulamentarem materiais e métodos, podem dizer respeito a este projeto e memorial descritivo. O executor deve conhecer plenamente a normalização, independentemente de ela ser citada neste memorial ou no correspondente projeto. O objetivo do executor deve ser a plena qualidade da obra, e não simplesmente a cega obediência ao projeto.

1.2. INFORMAÇÕES GERAIS

A empresa executora deve:

- Montar as instalações do canteiro obedecendo ao código de obras do município e aos requisitos e orientações da medicina e segurança do trabalho;
- Ser responsável pelo fornecimento de água, coleta de esgoto, energia elétrica e telefone, assim como deve assegurar a segurança, o armazenamento e a conservação de todo material, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalações da obra;
- Manter na obra todas as plantas, perfis, especificações de projeto e demais documentos necessários à execução, para sua consulta de seu preposto, da fiscalização da obra e de órgãos competentes;

- Manter no canteiro de obras pessoal treinado e caixa de primeiros-socorros suprida com medicamentos para pequenas ocorrências;
- Prestar socorro imediato às vítimas, em caso de acidente no canteiro de obras, paralisando imediatamente a obra no local do acidente, para não alterar as circunstâncias relacionadas;
- Demarcar todas as áreas de armazenamento de materiais e de instalação de equipamentos, de forma a evitar o risco de acidentes de trabalho;
- Mobiliar de forma adequada os locais destinados aos funcionários, mantendo-os limpos e atendendo aos requisitos e orientações de medicina e segurança do trabalho;
- Manter livre o acesso aos equipamentos destinados ao combate a incêndio, sendo proibida a queima de qualquer material no local da obra;
- Providenciar a confecção, por profissional especializado, de placa de identificação da obra, sob orientação da fiscalização, feita em material resistente à ação do tempo;
- Após a conclusão dos serviços, remover do local todos os materiais, equipamentos e quaisquer detritos provenientes da obra, deixando a área totalmente limpa.

Na execução dos trabalhos, deve haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da empresa executora da obra e com terceiros. Para isso, a empresa executora da obra deve cumprir fielmente o estabelecido na legislação vigente, concernente à segurança, higiene e medicina do trabalho, bem como deve atender a todas as normas próprias e específicas para a segurança de cada serviço.

A empresa executora deve seguir o prescrito na legislação vigente, tomando todas as providências necessárias para prevenir possíveis acidentes que possam ocorrer por falta ou deficiência de sinalização e/ou proteção das obras, assumindo total responsabilidade por essas ocorrências.

O canteiro de obras deve observar a NBR12284/91.

O manual da SEAP requer, da equipe de fiscalização, o seguinte:

- Manter um arquivo completo e atualizado de toda a documentação pertinente aos trabalhos, incluindo o contrato, Caderno de Encargos, orçamentos, cronogramas, correspondência e relatórios de andamento das atividades;

- Obter da Contratada o Manual de Qualidade contendo o Sistema de Gestão de Qualidade e verificar a sua efetiva utilização;
- Analisar e aprovar o Plano de Execução dos Serviços a ser apresentado pela Contratada no início dos trabalhos, que conterá, entre outros elementos, os dados básicos e critérios de projeto, a relação e quantidade de documentos a serem produzidos, o fluxograma de desenvolvimento e cronograma de execução dos trabalhos e organograma da equipe responsável pela elaboração dos trabalhos;
- Aprovar a indicação pela Contratada do Coordenador responsável pela condução dos trabalhos;
- Solicitar a substituição de qualquer funcionário da Contratada que embarace a ação da Fiscalização;
- Verificar se estão sendo colocados à disposição dos trabalhos as instalações, equipamentos e equipe técnica previstos na proposta e sucessivo contrato de execução dos serviços;
- Esclarecer ou solucionar incoerências, falhas e omissões eventualmente constatadas no Programa de Necessidades, bem como nas demais informações e instruções complementares do Caderno de Encargos, necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos;
- Promover reuniões periódicas com a Contratada para análise e discussão sobre o andamento dos trabalhos, esclarecimentos e providências necessárias ao cumprimento do contrato;
- Solucionar as dúvidas e questões pertinentes à prioridade dos serviços, bem como às interferências e interfaces dos trabalhos da Contratada com as atividades de outras empresas ou profissionais, eventualmente contratados pela Contratante;
- Verificar e aprovar os relatórios periódicos de execução dos serviços elaborados em conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;
- Exercer rigoroso controle sobre o cronograma de execução dos serviços, aprovando os eventuais ajustes que ocorrerem durante o desenvolvimento dos trabalhos;

- Analisar e aprovar partes, etapas ou a totalidade dos serviços executados, em obediência ao previsto no Caderno de Encargos, em particular as etapas de Estudo Preliminar, Projeto Básico e Projeto Executivo, quando pertinentes;
- Verificar e aprovar as soluções propostas nos projetos quanto a sua adequação técnica e econômica de modo a atender às necessidades do Contratante;
- Verificar e aprovar eventuais acréscimos de serviços necessários ao perfeito atendimento do objeto do contrato;
- Verificar e atestar as medições dos serviços, bem como conferir, vistar e encaminhar para pagamento as faturas emitidas pela Contratada;
- Encaminhar à Contratada os comentários efetuados para que sejam providenciados os respectivos atendimentos;
- Receber a documentação final do projeto, verificando o atendimento aos comentários efetuados e a apresentação de todos os documentos previstos, como desenhos, especificações, memoriais de cálculo, descritivos e justificativos, em conformidade com o plano de elaboração do projeto.

1.3. ESCOPO E INFORMAÇÕES DA OBRA

Este memorial descritivo tem por finalidade apresentar as especificações adotadas no projeto das instalações preventivas de incêndio das edificações em questão.

Para a determinação dos sistemas necessários às edificações que dizem respeito a este memorial descritivo, elencaram-se os seguintes dados: área, ocupação e divisão:

Edificação		Área (m ²)	Ocupação	Divisão	Carga de incêndio (MJ/m ²)
Refeitório	Seção "A"	1238,30	Reunião de público e depósito	F-8 e J-2	300*
	Seção "B"	349,37	Reunião de público	F-8	300
Ginásio	Seção "C"	1465,23	Reunião de público	F-3	300
Total		3052,90			

*Na seção “A”, a carga de incêndio do depósito com baixa carga (J-2) seria 300MJ/m². Por sua vez, a carga da área de reunião de público (F-8) seria 150MJ/m². Em vez de adotar-se a média dessas cargas, conforme preceituado pela IN 001, art. 11, II, optou-se por usar a maior das cargas (300MJ/m²), visando à segurança.

A divisão em seções foi adotada para facilitar a visualização do projeto nas pranchas em escala adequada. Na prática, as seções “A” e “B” (refeitório + depósito) compreendem um único bloco, enquanto a seção “C” (ginásio) compreende outro bloco. De qualquer forma, tudo é considerado como não isolado.

As edificações em questão têm só pavimento térreo e, assim, a altura, para fins de determinação de SMSCI, é zero.

A lotação da seção “A” considera o número de assentos na área de atendimento (**art. 13 da IN 009**) e os coeficientes do **grupo D do anexo B da IN 009** para as demais áreas, conforme nota “3” do referido anexo. Nesse sentido, a lotação da seção “A” é de **351 pessoas**.

A lotação da seção “B”, também apoiada no que prescreve a nota “3” do anexo B da IN 009, é de **40 pessoas**.

A lotação da seção “C” compreende a área de arquibancadas, com uma pessoa a cada 0,60m, e a área da sala do professor e salas de camarim (1 pessoa a cada 7m²). Logo, a lotação da seção “C” é de **283 pessoas**. Propõe-se a demarcação com tinta sobre a arquibancada, com base na **IN 009, art. 60, I**.

Portanto, a lotação total (todas as seções somadas) é de **674 pessoas**.

De acordo com o **art. 77 da IN 001 (parte 1)**, deve haver na obra uma placa com: dados do atestado para construção, nome do responsável pelo projeto e nome do responsável pela execução.

1.4. ISOLAMENTO ENTRE EDIFICAÇÕES

É possível constatar facilmente que as edificações não são isoladas e, portanto, não é necessário o cálculo que investigaria o isolamento. Para fins de seleção e dimensionamento dos sistemas, tudo será considerado como um único bloco.

2. SMSCI

Uma vez reunidos os dados do capítulo anterior, elencaram-se, para o projeto, os sistemas a seguir, os quais foram obtidos nas **tabelas 9 e 10 da IN 001 (parte 2)**.

A partir das notas das referidas tabelas não se exige o plano de emergência.

2.1. ACESSO DE VIATURAS NA EDIFICAÇÃO

O referido acesso é, a princípio, requerido para o projeto em questão, de acordo com as tabelas da IN 001. No entanto, a **IN 035**, a qual dispõe sobre o acesso de viatura na edificação, traz, em seu **art. 5º**, os requisitos para que suas exigências se apliquem ao projeto. Considerando haver no caso estudado hidrante de recalque (**inciso I** do referido artigo) com distância inferior a 20m entre o registro desses hidrantes e a via pública (**alínea “a”** desse inciso), a IN 035 **não** impõe exigências a este projeto.

Obs.: a “via pública” aqui referida é interna ao campus, mas trata-se de arruamento que certamente vai ao encontro do conceito abordado pela IN 035.

2.2. ALARME DE INCÊNDIO

Dentre os dispositivos que compõem o sistema de alarme descritos no **art. 8º da IN 012**, há, no projeto em questão, equipamento de controle e indicação (ECI), detector de incêndio, acionadores manuais e avisadores sonoros e/ou visuais.

O posicionamento dos acionadores manuais nos blocos objeto deste projeto cobre o caminhamento máximo de 30m e, ao serem posicionados nas áreas comuns, atendem ao **art. 34 da IN 012**. Os acionadores são vermelhos e instalados a uma altura entre 0,90m e 1,35m acima do piso acabado (**IN 012, art. 32**).

Os avisadores sonoros e os acionadores visuais se posicionam nas áreas comuns de acesso e/ou circulação, próximo às rotas de fuga ou a equipamentos de combate a incêndio (**IN 012, art. 36**). Eles são instalados em altura mínima de 1,80m (**IN 012, art. 38**).

As especificações dos acionadores e dos detectores são determinadas em material técnico desenvolvido pelo engenheiro eletricista que elaborou ART para esta atividade técnica.

2.3. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO (CMAR)

Este projeto atende os requisitos da IN 18.

Essa afirmação busca atender ao que requer o **art. 6º da IN 18**.

Ainda em atendimento a esse artigo, o projeto prevê, em suas plantas baixas, a localização e a classificação do CMAR.

Caso o responsável pelo imóvel opte por instalar posteriormente outros acabamentos ou revestimentos, ele deve buscar um responsável técnico para nova aplicação da **IN 018**. Em qualquer caso, o proprietário ou o responsável pelo imóvel deve assegurar a manutenção das propriedades dos materiais de revestimento e acabamento (**art. 8º da IN 18**).

Deve haver, no necessário laudo ou no ensaio do material empregado efetivamente na obra e requerido pela fiscalização, informações sobre o método empregado para avaliar as propriedades requeridas e a identificação do material avaliado, com nome, fabricante, marca comercial, característica e o que mais couber (conforme **art. 9º da IN 018**).

Para os ambientes, preveem-se produtos cerâmicos, alvenaria, concreto, forro de gesso e cobertura metálica, que são de classes I e, assim, atendem ao **parágrafo único do art. 10 da IN 018**, bem como igualam ou superam os requisitos da **tabela 4 da mesma IN**.

2.4. DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE INCÊNDIO

A partir do que prescreve o **anexo A da IN 012**, bem como a partir das **notas 5 e 6 das tabelas 9 e 10 da parte 2 da IN 001** (são consideradas duas tabelas devido à ocupação mista que marca este projeto), a detecção automática de incêndio é necessária apenas na cozinha do refeitório. Visando à segurança, foram previstos detectores adicionais, mesmo fora da cozinha.

As especificações do detector que há nesse ambiente são determinadas em material técnico desenvolvido pelo engenheiro eletricista que elaborou ART para esta atividade técnica.

2.5. EXTINTORES

Os extintores foram dimensionados considerando o caminamento máximo dado pela **tabela 1 da IN 006**. Como a carga de incêndio que se verifica para o projeto é inferior a **1.200MJ/m²**, o valor para esse caminamento é **30 metros**. Segundo a referida IN, esse é o parâmetro que define o caminamento máximo, sem haver relação com o risco.

Os agentes extintores empregados na edificação são dos tipos **pó ABC e CO₂**, capazes de combater, respectivamente, incêndios classes **A, B e C e B e C**. Embora o projeto incluía um refeitório, optou-se por não empregar extintor classe **K**, uma vez que o custo de aquisição e de manutenção é elevado. Além disso, ainda não parece haver normalização brasileira para essa classe de extintor.

Os aparelhos portáteis devem constituir unidade extintora com capacidade extintora respectivamente de **2A : 20B : C e 10B : C**. A pressurização deve sempre ser do tipo direta. A vida útil do extintor não é predeterminada, sendo dependente de avaliações que ocorrerem durante as manutenções. No entanto, a validade mínima deve ser de 5 anos.

O posicionamento das unidades extintoras se dá nas circulações, áreas comuns e em locais onde a probabilidade de o fogo bloquear o acesso do extintor seja a menor possível, bem como onde possuir boa visibilidade e acesso desimpedido. Deve haver um extintor a não mais que 5 metros da entrada principal (**IN 006, art. 16**).

A sinalização dos extintores deverá conter, na parede, pictograma representado pela **figura 1 da IN 006**, imediatamente acima do extintor, com altura mínima de 1,80m da base do pictograma ao piso acabado (**IN 006, art. 18**). Quando em pilares, prever faixa vermelha com bordas em amarelo e letra “E” em todas as faces, sendo dispensado o pictograma (**IN 006, art. 20**).

Os extintores devem ser posicionados em suportes nas paredes, os quais são fixados por meio de parafuso. Esses suportes devem sustentar uma massa estática equivalente a duas vezes e meia a massa total do extintor por 5min, sem apresentar deformações visíveis.

A conservação dos extintores depende de conferência periódica, a qual deve ocorrer mensalmente ou de forma mais frequente, pelo responsável do extintor (exemplo: coordenador de infraestrutura). Essa conferência deve gerar um relatório. Verificar, quando ao extintor: localização; classe e risco de fogo; sinalização; faixa de temperatura de operação; fixação ou apoio em suporte; desobstrução; fácil visualização; aspecto externo quanto a dano e corrosão; condições de lacração; prazos limites para próximas inspeções e manutenções; quadro de instruções legível e adequado; adequação e condições aparentes da mangueira de descarga, válvula, punho, difusor e cilindro para o gás expelente (ampola), quando for o caso; ponteiro indicador de pressão na faixa de operação; desobstrução do orifício de descarga. Ao haver qualquer irregularidade, o extintor deve ser imediatamente submetido a inspeção ou manutenção (com profissionais capacitados, não mais simplesmente pelo responsável do extintor). Os manuais técnicos de manutenção dos fabricantes dos extintores devem igualmente serem consultados no que diz respeito à conservação e manutenção.

Especificações básicas* de principais itens desse sistema:

Extintor CO ₂ 4Kg	Com suporte e pictograma indicativo. Capacidade 10B:C.
Extintor PQS 4Kg	Com suporte e pictograma indicativo. Capacidade 2A:20B:C.

*Os itens a serem efetivamente instalados devem ter amostra/catálogo/procedimento previamente exibido à fiscalização, a qual analisará o material.

Obs.: os critérios para medição são definidos pela Sinapi.

2.6. GÁS COMBUSTÍVEL

O gás que diz respeito a este projeto é o gás liquefeito de petróleo (GLP).

2.6.1. Dimensionamento dos recipientes trocáveis da central que serve à seção “B”

Inicia-se o cálculo a partir da soma das potências dos aparelhos de queima:

Aparelho	Potência nominal (Kcal/h)	Potência (KW)
Fogão 6 queimadores	33516	55
Chapa	10976	18
Forno (x2)	42300	69

Caldeira 200L (x2)	53760	88
Caldeira 300L	40320	66
Caldeira 500L	53760	88
Fogão 4 queimadores	19836	32
Total	254468	416

Em seguida, calcula-se o número de recipientes trocáveis:

Potência total (Kcal/h)	254468
Vazão de gás (Nm ³ /h)	10,6
Densidade do gás (kg/m ³)	1,8
Capacidade de vaporização do P45 (kg/h)	1,6
Número de recipientes calculados	12 unidades por bateria
Número de recipientes adotados	18 unidades por bateria

Embora tenham sido calculadas baterias de 12 unidades, ao se considerar o nível atual de uso, em que 28 unidades atendem a 40 dias de consumo, bem como considerando haver mais queimadores de gás na situação projetada do que na situação existente, opta-se por 18 unidades por bateria.

2.6.2. Dimensionamento dos recipientes trocáveis da central que serve à seção “A”

Inicia-se o cálculo a partir da soma das potências dos aparelhos de queima:

Aparelho	Potência nominal (Kcal/h)	Potência (KW)
Forno (x2)	42300	69
Fogão 2 queimadores	9918	16
Total	52218	85

Em seguida, calcula-se o número de recipientes trocáveis:

Potência total (Kcal/h)	52218
Vazão de gás (Nm ³ /h)	2,2
Densidade do gás (kg/m ³)	1,8
Capacidade de vaporização do P45 (kg/h)	1,6

Número de recipientes calculados	2 unidades por bateria
Número de recipientes adotados	2 unidades por bateria

2.6.3. Locação dos recipientes trocáveis

Para o número de cilindros calculados em ambos os casos, foram adotadas centrais de gás, em atendimento ao conceito dado pelo **inciso IV do art. 4º da IN 008**. A construção dessas centrais incorre na necessidade de haver uma sinalização na entrada principal do campus, bem como sinalizações complementares, sobre a localização das centrais de gás do imóvel e respectivos blocos atendidos (**§5º do art. 17 da IN 008**).

Deve haver afastamento mínimo de 1,5m entre as centrais de gás e locais que possibilitem acúmulo de GLP, tais como fossos, caixas ou ralos de escoamento de água, gordura, ventilação ou esgoto, caixas de rede de luz e telefone, tanque séptico e filtro anaeróbio. O afastamento mínimo deve ser de 6m entre as centrais de gás e produtos tóxicos, perigosos, inflamáveis ou chamas abertas e de 3m entre elas e materiais combustíveis. De acordo com a **tabela 7 da IN 008**, deve haver afastamento mínimo de 1,8m entre as centrais de gás e redes elétricas de até 600V; de 3m entre elas e redes elétricas entre 600 e 23.000V e 7,5m entre elas e redes elétricas acima de 23.000V. Esses afastamentos foram respeitados por ocasião do projeto da central de gás. No entanto, caso o executor porventura localize alguns desses itens em proximidade às centrais com distância inferior às mencionadas, a execução deve ser suspensa.

Propõe-se que uma das centrais seja de alvenaria (**IN 008, art. 9º, III – recipientes transportáveis**). Nesse caso, deve ter TRRF de 2h, teto em concreto e altura mínima de 180cm. As portas, ventiladas, devem ter dimensão mínima de 90cm por 170cm (o projeto arquitetônico pode porventura selecionar porta de dimensões maiores). O piso deve ser em concreto. Essa central, com 36 botijões P45, a princípio deveria estar afastada em pelo menos 3,0m da edificação mais próxima, segundo a **tabela 2 da IN008**. No entanto, de acordo com a nota “b” da referida tabela, por haver na central uma divisão com TRRF mínimo de 2h e dimensões maiores que as dos botijões, pode a central não ficar afastada da edificação (“afastamento 0”). Ao final da execução, promover teste de estanqueidade da tubulação.

Propõe-se que a outra das centrais seja delimitada apenas com grades, efetivamente tornando-a sem abrigo/cabine (**IN 008, art. 9º, II**).

Em relação a essa segunda central, é necessária reforma da instalação existente. Inicialmente, será testada a estanqueidade da tubulação. Caso ela seja mesmo estanque, os tubos serão desmontados para reposicionamento conforme aquele proposto pelo projeto, com posterior pintura na “cor alumínio” (**IN 008, art. 52, I**). Caso não sejam estanques, devem ser substituídos por tubos novos, já na cor e posição corretas. Em segundo lugar, independentemente de ser necessária substituição dos tubos, deve-se substituir o local do conjunto de controle e manobra. Atualmente ele está no interior da central; deve ser desmontado e remontado na parede da central, conforme proposta em projeto. Por fim, deve-se executar novo teste de estanqueidade.

As centrais de gás devem acompanhar a placa indicada no **art. 14 da IN 008** (“PERIGO – INFLAMÁVEL. NÃO FUME”).

Deve haver uma unidade extintora na central da seção “A” e três unidades extintoras na central da seção “B” (**IN 008, tabela 5**).

Especificações básicas* de principais itens desse sistema:

Controle e manobra	Conexões e elementos indicados em projeto posicionados em caixa de alumínio com no mínimo 60x30x20cm.
Mangote para P45	Próprio para P45. 7/16 x P45. Flexível. Comprimento máximo 1,20m. Inscrição da validade. Selo do Inmetro. Conforme NBR13419.
Placa posicionada na central de gás	Dimensão mínima 30cm por 40cm. Acrílico ou plástico com qualidade anti-intempérie.
Portinhola da central de gás com veneziana	Aço galvanizado pintado com qualidade anticorrosão. Distância de 8mm entre as placas. Cor branca. Dimensões indicadas no projeto arquitetônico (mínimo de 90x170).
Regulador de pressão no abrigo de gás	Conexão de entrada: borboleta 5/8. Conexão de saída: 3/8”.
Registro para ponto de uso do gás	Tipo fecho rápido. 1/2” x 3/8”
Válvula de retenção	Própria para P45. 1/2” x 7/16. Extremidades com rosca.

*Os itens a serem efetivamente instalados devem ter amostra/catálogo/procedimento previamente exibido à fiscalização, a qual analisará o material.

Obs.: os critérios para medição são definidos pela Sinapi.

2.6.4. Ventilação permanente da seção “B”

Os aparelhos de queima a serem instalados serão do tipo A, conforme conceituados pelo **item 3.10 da NBR 13103/24**.

O volume do ambiente que estão os aparelhos de queima é aproximadamente **501m³** (**143m²** de área e **3,5m** de altura). A soma das potências dos aparelhos de queima no local é **416kW**. Por haver uma relação superior aos **1,2m³/kW** previstos no **item 6.1 da NBR 13103/24**, impõe-se requisito mínimo de ventilação.

Deverá haver ventilação total de aproximadamente **8944cm²** (equivalente a 21,5 vezes a soma das potências dos aparelhos de queima, conforme **item 6.2.2.1 da NBR 13103/24**). Isso se traduzirá em aberturas superiores (lado inferior a um mínimo de 1,5m do piso acabado) e aberturas inferiores (lado superior a um máximo de 1,5m do piso acabado). A posição superior e a inferior da ventilação, bem como as dimensões, contanto que atendam às alturas informadas, são determinadas pelo projeto arquitetônico.

Por haver soma de potências de aparelhos superior a 30kW em um único ambiente, requer-se, de acordo com o **item 6.2.2.1 da NBR 13103/24**, sistema de extração mecânica, o qual é projetado por outro profissional. Esse sistema, caso falhe, deve cortar automaticamente o fornecimento de gás.

2.6.5. Ventilação permanente da seção “A”

Os aparelhos de queima a serem instalados serão do tipo A, conforme conceituados pelo **item 3.10 da NBR 13103/24**.

O volume do ambiente que estão os aparelhos de queima é aproximadamente **56m³** (**18,53m²** de área e **3m** de altura). A soma das potências dos aparelhos de queima no local é **85kW**. Por haver uma relação superior aos **1,2m³/kW** previstos no **item 6.1 da NBR 13103/24**, impõe-se um requisito mínimo de ventilação.

Deverá haver ventilação total de aproximadamente **1828cm²** (equivalente a 21,5 vezes a soma das potências dos aparelhos de queima, conforme **item 6.2.2.1 da NBR 13103/24**). Isso se traduzirá em aberturas superiores (lado inferior a um mínimo de 1,5m do piso acabado) e aberturas inferiores (lado superior a um máximo de 1,5m do piso acabado). A posição superior e a inferior da ventilação, bem como as

dimensões, contanto que atendam às alturas informadas, são determinadas pelo projeto arquitetônico.

Por haver soma de potências de aparelhos superior a 30kW em um único ambiente, requer-se, de acordo com o **item 6.2.2.1 da NBR 13103/24**, sistema de extração mecânica, o qual é projetado por outro profissional. Esse sistema, caso falhe, deve cortar automaticamente o fornecimento de gás.

2.6.6. Tubulação de gás que serve à seção “B”

A tubulação e as conexões serão em aço galvanizado.

Dimensionamento para a rede:

Trecho	A (Kcal/h)	Q (m³/h)	L _{TOT} (m)	D _{INT} (mm)	P _I (KPa)	P _F (KPa)	Altura (m)	V (m/s)
A-B	254468	10,6	4,60	33,6	7,500	7,455	1,5	3,0
B-C	254468	10,6	23,25	33,6	7,455	7,148	0,0	3,0
C-D	64328	2,7	4,85	33,6	7,148	7,143	0,0	0,8
D-E	33516	1,4	2,60	20,8	7,143	7,125	-0,9	1,0
D-F	30812	1,3	3,85	26,8	7,143	7,140	0,0	0,6
F-G	19836	0,8	2,60	20,8	7,140	7,127	-0,9	0,6
F-H	10976	0,5	2,65	20,8	7,140	7,139	0,0	0,4
H-I	10976	0,5	2,60	20,8	7,139	7,128	-0,9	0,4
C-J	190140	7,9	9,85	33,6	7,148	7,072	0,0	2,2
J-K	21150	0,9	3,90	20,8	7,072	7,057	-0,9	0,7
J-L	168990	7,0	4,30	33,6	7,072	7,045	0,0	2,0
L-M	21150	0,9	3,90	20,8	7,045	7,030	-0,9	0,7
L-N	147840	6,2	4,30	33,6	7,045	7,024	0,0	1,8
N-O	53760	2,2	3,90	20,8	7,024	6,985	-0,9	1,6
N-P	94080	3,9	3,60	26,8	7,024	7,001	0,0	1,7
P-Q	26880	1,1	3,90	20,8	7,001	6,983	-0,9	0,8
P-R	67200	2,8	3,90	26,8	7,001	6,987	0,0	1,3
R-S	26880	1,1	3,90	20,8	6,987	6,969	-0,9	0,8
R-T	40320	1,7	6,50	20,8	6,987	6,947	-0,9	1,3

Esses trechos são visualizados no desenho isométrico da rede.

2.6.7. Tubulação de gás que serve à seção “A”

A tubulação e as conexões serão em aço galvanizado.

Dimensionamento para a rede:

Trecho	A (Kcal/h)	Q (m³/h)	L _{TOT} (m)	D _{INT} (mm)	P _I (KPa)	P _F (KPa)	Altura (m)	V (m/s)
A-B	52218	2,2	3,00	20,8	7,500	7,493	1,5	1,6
B-C	52218	2,2	11,50	20,8	7,493	7,396	-0,9	1,6
C-D	42300	1,8	2,35	20,8	7,396	7,384	0,0	1,3
D-E	21150	0,9	1,60	20,8	7,384	7,377	-0,4	0,7
D-F	21150	0,9	2,60	20,8	7,377	7,369	-0,4	0,7
C-G	9918	0,4	4,10	14,0	7,369	7,355	-0,4	0,7

Esses trechos são visualizados no desenho isométrico da rede.

2.6.8. Observações gerais sobre a tubulação de gás

O dimensionamento obedece à perda de carga máxima de 30% por trecho que alimenta regulador de pressão ou 10% para trecho que alimenta diretamente um aparelho a gás, bem como à velocidade máxima de 20m/s.

A tubulação, será, em certos lugares, embutida em trechos de piso. Deve haver envelopamento. Em qualquer caso, deve haver afastamento mínimo de 30cm de pontos elétricos e de eletrodutos. Em qualquer ponto de queima (uso) do gás, deve haver, na tubulação, um registro (**art. 49 da IN 008**).

De acordo com a pressão requerida pelos aparelhos de queima e a pressão da rede, o executor deve verificar a necessidade de instalação de redutor de pressão do GLP junto aos referidos aparelhos. Caso a instalação dos aparelhos de queima ocorra posteriormente à entrega da obra, essa tarefa fica a cargo do responsável pelo imóvel.

A conexão entre os aparelhos de queima e os pontos de consumo deve ocorrer por meio de mangueira de borracha, tubo flexível metálico, tubo de condução de cobre rígido ou flexível ou tubo flexível de borracha para GLP (**art. 64 da IN 008**). A seleção entre esses itens dependerá do que é informado no manual do fabricante de cada aparelho de queima.

Antes de proceder aos acabamentos, deve ser executado teste de estanqueidade da rede de gás.

Especificações básicas* de principais itens desse sistema:

Mangueira para ligação dos aparelhos de queima	Inscrições: marca ou identificação do fabricante. Número da norma de fabricação. Data de fabricação/validade.
--	---

	Diâmetro nominal ou classe de aplicação. Pressão máxima de trabalho.
Registro para pontos de queima	Latão ou aço. Esfera. Bico para mangueira.
Teste de estanqueidade da tubulação	Emissão de ART.
Tubulação de gás e suas conexões	Aço galvanizado. Quando aparente, deve ter “cor de alumínio”. Quando sobreposta a paredes ou a elementos estruturais, deve ser fixada por meio de abraçadeiras pelo menos a cada 2m.

*Os itens a serem efetivamente instalados devem ter amostra/catálogo/procedimento previamente exibido à fiscalização, a qual a analisará.

Obs.: os critérios para medição são definidos pela Sinapi.

2.7. HIDRÁULICO PREVENTIVO

2.7.1. Introdução

De acordo com o **art. 10, inciso III da IN 007** (uma vez que no art. 9º relacionam-se quadra de esportes, arquibancada e áreas de banheiro) e o **parágrafo 2º do mesmo artigo**, não há necessidade de cobertura de hidrante na seção “C”.

O cálculo que representa o abastecimento dos hidrantes das seções “A” e “B” se apresenta a seguir:

2.7.2. Cálculo do abastecimento dos hidrantes

Tipo de sistema: 1 – hidrante (IN 007, tabela 3, carga inc. < 1200MJ/m²)

Tipo de mangueira: 2 (IN 007, tabela 1)

Diâmetro da mangueira: 40mm (IN 007, art. 37, inciso I)

Número de hidrantes: 2

Hidrantes em uso simultâneo: 2 (IN 007, tabela 3)

Tubulação: 100mm. Vermelha quando aparente.

Esguicho: 13mm (½”) (IN 007, tabela 3)

Vazão mínima no esguicho: 70L/min (IN 007, tabela 3)

Inicia-se a partir do hidrante mais desfavorável (H02).

A perda de carga em seu esguicho é a seguinte:

Perda de carga no esguicho de H02

K – Coeficiente de singularidade (adimensional)	0,1
v – Velocidade da água (m/s)	8,79
g – Aceleração da gravidade (m/s ²)	9,8
J_{ESG} – Perda de carga no esguicho (m.c.a.)	0,39

$$J_{ESG} = K \times \frac{v^2}{2g}$$

A velocidade da água no esguicho foi calculada a partir da vazão mínima (70L/min) e do diâmetro da peça (½”), ambos informados pela **tabela 03 da IN 007**.

Agora, calcula-se a perda de carga na mangueira de H02:

Perda de carga na mangueira de H02

Q – Vazão na mangueira (L/min)	70
C – Coeficiente de rugosidade (adimensional)	140
d – Diâmetro da mangueira (mm)	40
J – Perda de carga unitária (m.c.a./m)	0,027
L – Comprimento da mangueira (m)	40
J_{MANG} – Perda de carga na mangueira (m.c.a.)	1,08

$$J = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times d^{-4,87}$$

$$J_{MANG} = J \times L$$

A pressão necessária a jusante da válvula do hidrante H10 é **5,47m.c.a.**, o que corresponde à soma das perdas de carga e da pressão mínima necessária no hidrante (4m.c.a.).

De posse dessa pressão e da vazão mínima necessária nos hidrantes, é possível calcular um coeficiente para a canalização dos hidrantes, K_{CH} , o qual relaciona a quantidade dessas grandezas. Esse coeficiente servirá ao cálculo da vazão no outro hidrante.

Calcula-se, a seguir, a perda de carga no trecho entre o ponto “A” e a válvula do hidrante H02:

Perda de carga no trecho entre o ponto “A” e a válvula do hidrante H02

Q – Vazão considerada (L/min)	70
C – Coeficiente de rugosidade (adimensional)	120
d – Diâmetro da tubulação (mm)	100
ΔJ – Perda de carga unitária (m.c.a./m)	0,0004
L – Comprimento real do trecho (m)	37,20
L – Comprimento equivalente do trecho (m)	44,40
J_T – Perda de carga no trecho (m.c.a.)	0,03

O comprimento equivalente do trecho diz respeito a, antes do hidrante, oito joelhos 90° 100mm (3,76m cada) e, já no hidrante, a outro joelho 90° 100", a uma redução 100mm para 65mm (0,36m), registro angular 65mm (10,00m) e a uma redução 65mm para 40mm (0,20m).

Reserva-se o valor encontrado no cálculo acima.

Considera-se a perda de carga no esguicho de H01 como os mesmos 0,39m.c.a. do esguicho de H02. Agora, calcula-se a perda de carga na mangueira de H01:

Perda de carga na mangueira de H01

Q – Vazão na mangueira (L/min)	70
C – Coeficiente de rugosidade (adimensional)	140
d – Diâmetro da mangueira (mm)	40
ΔJ – Perda de carga unitária (m.c.a./m)	0,027
L – Comprimento da mangueira (m)	30
J_{MANG} – Perda de carga na mangueira (m.c.a.)	0,81

A pressão necessária a jusante da válvula do hidrante H01 é **5,2m.c.a.**
Reserva-se esse valor.

Calcula-se, a seguir, a perda de carga no trecho entre o ponto “A” e a válvula do hidrante H01:

Perda de carga no trecho entre o ponto “A” e a válvula do hidrante H01

Q – Vazão considerada (L/min)	70
C – Coeficiente de rugosidade (adimensional)	120

d – Diâmetro da tubulação (m)	100
ΔJ – Perda de carga unitária (m.c.a./m)	0,0004
L – Comprimento real do trecho (m)	5,10
L – Comprimento equivalente do trecho (m)	18,08
J_T – Perda de carga no trecho (m.c.a.)	0,01

O comprimento equivalente do trecho diz respeito a, antes do hidrante H01, um joelho 90° 100mm (3,76m) e, já no hidrante H07, a outro joelho 90° 100", a uma redução 100mm para 65mm (0,36m), registro angular 65mm (10,00m) e a uma redução 65mm para 40mm (0,20m).

Tomando por base H01, a pressão necessária a jusante do ponto “A” seria **5,21m.c.a.**, o que corresponde à soma da pressão necessária a jusante da válvula do hidrante H01 e da perda de carga no trecho entre o ponto “A” e a válvula do hidrante H01. Observa-se que essa soma é inferior à soma da pressão necessária a jusante da válvula do hidrante H02 e da perda de carga no trecho entre o ponto “A” e a válvula do hidrante H02 e, por isso, o valor de 5,50m.c.a. será usado daqui por diante no cálculo do sistema.

Calcula-se, a seguir, a perda de carga no trecho entre o ponto “A” e o ponto “B”:

Perda de carga no trecho entre o ponto “A” e o ponto “B”:

Q – Vazão considerada (L/min)	140
C – Coeficiente de rugosidade (adimensional)	120
d – Diâmetro da tubulação (m)	100
ΔJ – Perda de carga unitária (m.c.a./m)	0,002
L – Comprimento real do trecho (m)	4,00
L – Comprimento equivalente do trecho (m)	6,65m
J_T – Perda de carga no trecho (m.c.a.)	0,02

O comprimento equivalente do trecho diz respeito a um tê de passagem bilateral 100mm (6,65m).

A pressão necessária a jusante do ponto “B” é **5,52m.c.a.**, o que corresponde à soma da pressão necessária a jusante do ponto “A” e da perda de carga no trecho entre o ponto “B” e o ponto “A”.

Verifica-se que essa pressão é atendida pela diferença de altura entre a cota do hidrante H02 (1,00m) e a base do reservatório, que está, de acordo com o projeto arquitetônico, a **6,75m**.

Ao final da execução do sistema, deve-se emitir laudo de pressão e vazão do hidrante mais desfavorável.

Especificações básicas* de principais itens desse sistema:

Abrigo	Montado em chapa de aço. Suporte interno para mangueira. Dimensões mínimas 75x45x17cm. Pintura eletrostática vermelha. Porta ventilada e sinalizada com inscrição "incêndio" e pictograma da figura 1 ou figura 2 da IN 007 do CBMSC. Atendimento a critérios da sinalização do parágrafo 1º do art. 49 dessa IN.
Mangueiras	Bitola 40mm. Flexível, de borracha, reforço têxtil. Pressão de trabalho 140mca. Atendimento à NBR11861.
Requinte	Agulheta ½".
Teste de pressão	Emissão de ART.
Tubulação e conexões	Quando aparente, deve ser pintada em vermelho com tinta alquídica de acabamento (esmalte sintético fosco). Funcionamento deve ser normal quando submetidos a calor. Quando fixados em paredes, fazer uso de suportes metálicos (mãos francesas e abraçadeiras) tais que seja atendida a NBR10897, bem como com espaçamento máximo entre peças seja de 4m e que cada fixação resista a massa de 5 vezes o tubo cheio de água mais 100Kg. Para instalação/fixação em alvenaria, utilizar parafuso soberbo sextavado, arruela e bucha. Para instalação/fixação em concreto, utilizar parabolt chumbador.

*Os itens a serem efetivamente instalados devem ter amostra/catálogo/procedimento previamente exibido à fiscalização, a qual analisará o material.

2.8. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Em alguns ambientes valeu-se do que dispõe o **inciso II do art. 3º da IN 011**. Ou seja, por serem dependências com menos de 200m² e menos de 15 metros de caminhada máximo até a saída para a área externa, não foi necessária a iluminação de emergência.

Por outro lado, onde necessárias, as luminárias desse sistema (blocos autônomos) são posicionadas na parede, abaixo da posição superior da saída/exaustão da fumaça (portas, janelas, ou elementos vazados), isto é, em altura inferior ao ponto mais baixo do colchão de fumaça possível de se formar no ambiente (**IN 011, art. 10**). A distância adotada entre dois pontos de iluminação foi equivalente a, no máximo, quatro vezes a altura de instalação (**IN 011, art. 11**).

As especificações da iluminação de emergência são determinadas em material técnico desenvolvido pelo engenheiro eletricitista que elaborou ART para esta atividade técnica.

2.9. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

O caminamento máximo, contado a partir da porta de acesso à subdivisão mais distante (§2º do art. 31 da IN 009), é de 50m (tabela 8 da IN 009, de acordo com os tipos de ocupação F-3, F-8 e J-2 e por haver mais de uma saída nos prédios). Em nenhuma hipótese do projeto esse caminamento é superado.

2.9.1. Cálculo da largura de saída da seção “A”, área do depósito

População*	4 pessoas
C _A das portas	100
N (unidades de passagem)	1
Largura calculada**	0,8m

* 1 pessoa/30m² de área, segundo tabela 7 da IN 009.

** Largura mínima, segundo art. 39 da IN 009.

Há, em projeto, portas com **1,40m, 1,60m e 1,00m** de largura, superando o que foi calculado.

2.9.2. Cálculo da largura de saída da seção “B”

População*	40 pessoas
C _A das portas	100
N (unidades de passagem)	1

Largura calculada**	0,80m
---------------------	-------

* 1 pessoa/7m² de área, segundo nota 3 da tabela 7 da IN 009.

** Largura mínima, segundo art. 39 da IN 009.

Há, em projeto, porta com **1,67m** de largura, superando o que foi calculado.

2.9.3. Cálculo da largura de saída da seção “A”, área de assentos e apoio

População*	324 pessoas
C _A das portas	100
N (unidades de passagem)	3
Largura calculada	1,65m

*São considerados os assentos, conforme **art. 13 da IN 009**. Para as áreas sem assentos (lavagem das bandejas) calculou-se uma pessoa a cada 1m², de acordo com a **tabela 7 da IN 009**.

Há, em projeto, portas com **1,50m e 1,46m** de largura, superando o que foi calculado.

2.9.4. Cálculo da largura de saída da seção “A”, área composta por “antiga cozinha”, “guarda utensílios” e “padaria”

População*	23 pessoas
C _A das portas	100
N (unidades de passagem)	1
Largura calculada	0,80m

* 1 pessoa/7m² de área, segundo nota 3 da tabela 7 da IN 009.

** Largura mínima, segundo art. 39 da IN 009.

Há, em projeto, portas com **0,90m e 1,00m** de largura, superando o que foi calculado.

2.9.5. Cálculo da largura de saída da seção “C”

População*	283 pessoas
C _A das portas	100
N (unidades de passagem)	3
Largura calculada	1,65m

** 1 pessoa/0,60m nas arquibancadas e 1 pessoa/7m² na sala do professor e salas de camarim.*

Há, em projeto, portas com **2,50m e 1,00m** de largura, superando o que foi calculado.

2.10. SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO DE LOCAL (SAL)

Em algumas salas, por terem menos de 200m² e estarem a menos de 15m até a saída para a área externa do imóvel (**inciso II do art. 5º da IN 013**), não foi necessária SAL. De acordo com os requisitos do **art. 14 da IN 013**, não é requerida sinalização continuada inferior.

Por outro lado, onde necessária, a SAL é composta por placas luminosas de indicação de saída com no mínimo 30cm por 15cm (seção “A”) e 40cm por 20cm (seção “C”), que permitem respectivamente uma distância máxima de visualização de 9,5m e 12,6m (**IN 013, tabela 1**). As placas são posicionadas imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10m da verga (**IN 013, art. 23**). Os elementos de sinalização devem ser identificados, na face oposta, no que couber, com identificação do fabricante (**IN 013, art. 29**).

Deve-se verificar a cada 90 dias se há defeitos nas placas do SAL, percorrendo os caminhos indicados nessa sinalização e verificando a visibilidade (**IN 013, art. 26, parágrafo único**).

Devem ser instalados produtos que atendam ao desempenho mínimo estabelecido por normas técnicas brasileiras prescritivas, com base no desempenho declarado pelos fabricantes (**IN 013, art. 26, caput**). Toda a sinalização básica e complementar deve atender aos requisitos e métodos de ensaios estabelecidos na NBR16820, quais sejam: resistência a chamas, resistência à limpeza, resistência à

névoa salina, resistência ao intemperismo, fotoluminescência, resistência à abrasão, resistência ao escorregamento, adesão e aderência (**IN 013, art. 28**).

As especificações elétricas da SAL são determinadas em material técnico desenvolvido pelo engenheiro eletricista que elaborou ART para esta atividade técnica

2.11. PROTEÇÃO ESTRUTURAL

Não é exigido TRRF mínimo, de acordo com a **IN 014, art. 6º, VI, “b” e as áreas da tabela 2 da IN 014**.

A cobertura da edificação é isenta de tempo requerido de resistência ao fogo, por enquadrar-se no **inciso I do art. 7º da IN 014**.

Concórdia, setembro de 2025.

Pierri Eduardo Batista Rodrigues
Engenheiro civil
CREA/SC 118.909-5



RELATÓRIO N° 6837/2025 - CPO/REIT (11.01.18.61)

(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 14/10/2025 12:42)

PIERRI EDUARDO BATISTA RODRIGUES

ENGENHEIRO-AREA

CPO/REIT (11.01.18.61)

Matrícula: ###330#1

Visualize o documento original em <https://sig.ifc.edu.br/documentos/> informando seu número: **6837**, ano: **2025**,
tipo: **RELATÓRIO**, data de emissão: **14/10/2025** e o código de verificação: **172639e667**