



HOSPITAL CENTRAL DA MADEIRA

PROJETO DE EXECUÇÃO

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS

ME6 – GÁS COMBUSTÍVEL

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
2	LEGISLAÇÃO APLICADA	3
3	DEFINIÇÃO DO SISTEMA E PRINCIPAIS OPÇÕES	3
3.1	Unidade Autónoma de Gás Natural – UAG	4
3.2	Caixa de Corte Geral	5
3.3	Linha de Distribuição	5
3.4	Dispositivos Associados	6
4	CARACTERÍSTICAS DOS APARELHOS DE QUEIMA.....	6
5	DIMENSIONAMENTO E CÁLCULOS	7
5.1	Bases de Dimensionamento	7
5.2	Necessidades de Consumo	8

5.3	Método de Dimensionamento	8
5.4	Parâmetros de Dimensionamento	9
6	COMPATIBILIZAÇÃO COM AS RESTANTES ESPECIALIDADES	9
7	CONSERVAÇÃO E UTILIZAÇÃO RACIONAL DE ENERGIA	9
8	FLEXIBILIDADE DA INSTALAÇÃO PARA FUTURAS AMPLIAÇÕES	10
9	CONDIÇÕES TÉCNICAS A CUMPRIR EM OBRA	10
9.1	Caixa de corte geral	10
9.2	Contador	11
9.3	Montagem dos aparelhos	11
9.4	Condições de ventilação/exaustão dos produtos da combustão	12

1 INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva e Justificativa refere-se ao Projecto de Execução das Instalações e Equipamentos Mecânicos destinados à Instalação de Gás Combustível, com vista ao Concurso Público lançado pelo Governo Regional destinado ao “Projecto para a Construção do Hospital de Central da Madeira”.

2 LEGISLAÇÃO APLICADA

- Portaria 361/98 de 26 de Junho - Regulamento Técnico Relativo ao Projeto, Construção, Exploração e Manutenção das Instalações de Gás Combustível Canalizado em Edifícios.
- Portaria 386/94 de 16 de Junho - Regulamento Técnico Relativo ao Projeto, Construção, Exploração e Manutenção de Redes de Distribuição de Gás Combustível.
- Decreto - Lei 521/99 de 10 de Dezembro – Normas Relativas ao Projeto, Execução, Abastecimento e Manutenção das Instalações de Gás Combustível em imóveis.
- Portaria 690/01 de 10 de Julho - Aprova a revisão de alguns regulamentos, nomeadamente das Portarias: 386/94 de 16 de junho, 361/98 de 26 de junho e 362/2000 de 20 de Junho.
- Lei 15/2015 de 16 de Fevereiro - Estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais que atuam na área dos gases combustíveis.
- Decreto – Lei n.º 97/2017 de 10 de Agosto - Estabelece o regime das instalações de gases combustíveis em edifícios, designadas por instalações de gás, e dos aparelhos que aquelas abastecem, com exceção dos aparelhos alimentados diretamente por garrafas gás colocadas no local do consumo, bem como a definição do sistema de supervisão e regulação das atividades a elas associadas.

3 DEFINIÇÃO DO SISTEMA E PRINCIPAIS OPÇÕES

Procurou-se delinear uma instalação de gás simples, cujo traçado visa minimizar as implicações de futuras intervenções de qualquer tipo de manutenção ou reparação.

A instalação de gás prevista tem como objetivo o abastecimento dos vários pontos de gás a considerar no futuro Hospital do Funchal. O abastecimento de gás está previsto para as seguintes zonas do edifício:

- Central Térmica,
- Lavandaria,

- Cozinha,
- Cozinha (pisos 4),
- Laboratórios (pisos 5).

Dada a localização insular do Hospital, o abastecimento com gás natural será garantido através de uma unidade autónoma de gás natural – UAG.

O abastecimento com gás natural ao Hospital será feito em estado liquefeito, sendo que a passagem para o estado gasoso ocorrerá nas torres evaporadoras que compõem a UAG. O armazenamento do gás em estado liquefeito será efetuado em dois reservatórios criogénicos com capacidade de 40 m³ de gás natural em estado líquido para assegurar as necessidades de consumo do hospital durante dez dias.

A UAG irá disponibilizar o gás natural em estado gasoso à pressão de 800 mbar para a instalação de gás que irá abastecer o edifício.

A ligação do gás proveniente da UAG à instalação de gás natural do edifício far-se-á na caixa de corte geral que ficará localizada no limite da implantação da UAG.

Daí, em diante, a tubagem seguirá enterrada em tubagem de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) enterrada em vala técnica, onde fará uma primeira derivação para alimentação da central térmica, que ficará localizada junto do posto de transformação do edifício. Da derivação para a central térmica em diante, a tubagem de polietileno seguirá enterrada até a uma caixa de corte e transição PE/Aço localizada à entrada do túnel de acesso ao cais de descarga no piso 0. A partir deste ponto, as tubagens seguem em aço à vista junto à laje, fazendo a distribuição pelas diferentes caixas de corte locais.

A instalação tem o seu início na caixa de corte geral e contagem junto à UAG e termina nas válvulas de corte aos aparelhos.

3.1 Unidade Autónoma de Gás Natural – UAG

O projeto, licenciamento, exploração e manutenção da Unidade Autónoma de Gás Natural – UAG, ficará a cargo da entidade local com a concessão para o efeito.

A área de implantação da UAG será no piso-1 junto das restantes centrais técnicas de abastecimento e ligação do edifício às redes locais (energia, esgotos).

A autonomia da UAG será de no mínimo 10 dias. Esta autonomia será garantida através de dois reservatórios criogénicos com capacidade de 40 m³ de gás natural em estado líquido.

A UAG irá disponibilizar à instalação de gás do edifício, o gás natural em estado gasoso à pressão de 800 mbar. Assim, a instalação de gás do edifício irá utilizar como primeiro andar de pressão de serviço os 800 mbar disponibilizados. A redução de pressão quando as tubagens entrarem no edifício será efetuada nas caixas de cortes locais, com exceção da central térmica, em que a redução para a pressão de consumo das caldeiras será efetuada nas rampas de gás das mesmas.

3.2 Caixa de Corte Geral

A caixa de corte geral deverá ficar instalada no interior da área de implantação da Unidade Autónoma de Gás Natural – UAG, tendo, no entanto acesso pelo exterior da mesma.

Será implantada no interior de uma cabine metálica, com uma válvula de corte geral de fácil acesso.

3.3 Linha de Distribuição

A instalação de gás tem início na válvula de corte geral localizada na caixa de corte geral.

Da caixa de corte geral, segue uma tubagem de PEAD, enterrada em vala técnica, onde fará uma derivação para alimentação da central térmica e seguirá até à caixa de transição localizada à entrada do túnel de acesso ao cais de descarga ao nível do piso 0, onde a tubagem passa a desenvolver-se em aço à vista.

O troço de aço segue à vista até às caixas de corte locais.

Nas caixas de corte locais para cozinha, lavandaria e laboratórios, serão instalados os dispositivos de corte geral, regulação de pressão para 100 mbar, contagem e o corte automático, através da válvula de solenoide (interligada com os detetores de fugas de gás existentes no interior das respetivas zonas abastecidas) associada à CDI do edifício.

Na caixa de corte à central térmica, serão alojados válvula de corte geral e coletor de distribuição constituído por válvula de corte geral, válvula de solenoide normalmente aberta (corte automático associado à deteção de fugas de gás) e as linhas de alimentação a cada caldeira serão equipadas com válvula de corte e contador de gás parcial.

A tubagem no interior da central de térmica serão instaladas três linhas independentes em tubo de aço, à vista, para alimentação das três caldeiras previstas, com potência unitária de 1600 kW.

A redução final para a pressão de serviço das caldeiras será efetuada de acordo com instruções do fabricante do equipamento. Os dispositivos de redução de pressão serão instalados nas respetivas rampas de gás junto de cada queimador (2.º andar de redução).

Os coletores de distribuição instalados na zona da cozinha serão equipados com válvulas de corte de ¼ de volta, válvulas de comando eletromagnético do tipo normalmente fechado, comandadas pelos sistemas de ventilação das respetivas zonas, redutores individuais de pressão (2.º andar de redução) para os aparelhos de queima e manómetro de pressão.

Os coletores de distribuição instalados na lavandaria e laboratórios serão equipados com válvulas de corte de ¼ de volta, válvulas de comando eletromagnético do tipo normalmente aberto, comandadas pelo detetor de gás da zona respetiva, redutores individuais de pressão (2.º andar de redução) e manómetro de pressão.

3.4 Dispositivos Associados

A instalação de gás terá associada a criação das condições e requisitos para a implantação do equipamento de queima, nomeadamente:

- Ventilação natural, permanente com o exterior de cada local de consumo,
- Exaustão de gases de combustão das caldeiras, através de chaminés independentes.

Complementarmente estão previstos dispositivos de cortes automáticos de gás assegurados por válvulas de solenoide associadas a detetores de fugas de gás montados em pontos definidos junto aos locais de consumo.

A descrição do comando das válvulas de solenoide normalmente abertas que funcionarão em conjunto com as centrais de deteção de gás e SADI será descrito no projeto de segurança e instalações e equipamentos elétricos.

O comando das válvulas de solenoide normalmente fechadas que serão instaladas nos coletores de distribuição das várias cozinhas será encravado com o sistema de ventilação da respetiva cozinha.

4 CARACTERÍSTICAS DOS APARELHOS DE QUEIMA

A montagem dos aparelhos deverá ser executada por profissionais credenciados de acordo com a Lei n.º 15/2015. A classificação dos aparelhos que utilizam combustíveis gasosos no interior dos edifícios está descrita na Norma Portuguesa NP 4415 (2002).

Os aparelhos deverão ter na chapa de características a marcação CE e indicação que estão preparados para funcionar em Portugal.

A tabela seguinte apresenta a listagem dos aparelhos de queima a instalar, bem como a descrição das suas características térmicas e funcionais principais:

TROÇO	N	S	Q _{max} (st)	AP _{acum} (mbar) <30 mbar	v (m/s) <15 m/s
COZINHA PRINCIPAL + COZINHAS 4.º P	1,00	1,00	60,80	0,33	7,73
COZINHA PRINCIPAL	1,00	1,00	44,34	5,09	5,65
CONFECÇÃO	1,00	1,00	32,31	5,95	10,08
COZINHA LEITES + COZINHA DIETAS	1,00	1,00	12,04	13,05	3,77
COZINHA LEITES	1,00	1,00	3,21	13,12	1,58
COZINHA DIETAS	1,00	1,00	8,83	16,11	4,34
COZINHAS 4.º P	1,00	1,00	16,45	11,90	5,14
COPA	1,00	1,00	7,52	15,31	6,05
COZINHA	1,00	1,00	8,93	26,70	7,24

Média pressão (100mbar) - LAVANDARIA

TROÇO	N	S	Q _{max} (st)	AP _{acum} (mbar) <30 mbar	v (m/s) <15 m/s
LAVANDARIA	1,00	1,00	78,25	15,95	10,02
MLR3	1,00	1,00	4,01	16,35	1,97
MSR3	1,00	1,00	12,04	16,94	3,79
CALANDRA	1,00	1,00	30,10	24,87	9,52

5 DIMENSIONAMENTO E CÁLCULOS

5.1 Bases de Dimensionamento

Para os cálculos do dimensionamento, conforme a legislação exige, utilizou-se o gás natural com as seguintes características:

– Composição Média (mole, %):

Metano	83,7%
Outros hidrocarbonetos	10,47%
Azoto	5,4%

Dióxido de carbono	0,23%
Hélio	0,2%
– Poder calorífico inferior (PCI)	9054 Kcal/m ³ (n)
– Poder calorífico superior (PCS)	10032 Kcal/m ³ (n)
– Densidade relativa	0,65
– Densidade corrigida	0,62
– Índice de Wobbe (s)	12442 Kcal/m ³ (n)

5.2 Necessidades de Consumo

A alimentação de gás para o edifício corresponde ao consumo máximo previsto para os equipamentos de queima de acordo com a tabela apresentada no item 4 da presente memória descritiva, considerando o coeficiente de simultaneidade de 1.

5.3 Método de Dimensionamento

A perda de pressão em linha e a influência do desnível na pressão foi calculada com base nas fórmulas de Renouard:

- Perda de pressão linear – $P > 50$ mbar

$$P_a^2 - P_b^2 = 48,6 \times L_{eq} \times d_c \times Q^{1,82} / D^{4,82} \text{ [mbar]} \quad (1)$$

- Perda de pressão linear – $P < 50$ mbar

$$P_a - P_b = 23\,200 \times L_{eq} \times d_c \times Q^{1,82} / D^{4,82} \text{ [mbar]} \quad (2)$$

- Perda / Ganho de pressão devido ao desnível

$$\Delta P_h = 0,1293 \times (d_r - 1) \times h \text{ [mbar]} \quad (3)$$

- Perda de pressão total

$$\Delta P = (P_a - P_b) + \Delta P_h \text{ [mbar]} \quad (4)$$

- Velocidade máxima do escoamento

$$V = 354 \times Q / D^2 \times P_m \text{ [m/s]} \quad (5)$$

onde:

- Pa - Pressão inicial [mbar]
- Pb - Pressão final [mbar]
- Leq - Comprimento do troço acrescido de 20% para compensação de perdas de carga localizadas [m]
- dc - Densidade corrigida do gás
- dr - Densidade relativa do gás
- Q - Caudal que circula no troço [m³/h]
- D - Diâmetro interior do tubo [mm]

5.4 Parâmetros de Dimensionamento

O cálculo dos diversos tramos da instalação de gás foi realizado tomando como perdas de carga máxima admissíveis, os seguintes valores:

- 30 mbar na linha de alimentação a média pressão – 800 e 100 mbar –;
- 1,5 mbar nas linhas de alimentação a baixa pressão - 21 mbar.

Como valores de referência na seleção dos diversos troços resultante, a velocidade do gás natural não excederá normalmente:

- 30 m/s no ramal exterior de ligação ao edifício (ps=800mbar);
- 15 m/s nas linhas de alimentação a média pressão (ps=100mbar);
- 10 m/s nas linhas de alimentação a baixa pressão (ps=21mbar).

6 COMPATIBILIZAÇÃO COM AS RESTANTES ESPECIALIDADES

A localização de todos os equipamentos previstos neste estudo foi previamente discutida e acordada com a arquitetura e restantes especialidades.

7 CONSERVAÇÃO E UTILIZAÇÃO RACIONAL DE ENERGIA

De acordo com o pretendido e exposto no programa funcional, as soluções preconizadas pretendem conceder ao hospital, características de sustentabilidade ambiental e energética, para proporcionar boas

condições de funcionamento e trabalho, exploração económica e fiável, e durabilidade dos equipamentos.

As medidas previstas neste estudo foram a utilização de diversos sistemas de deteção de fugas, não só, apenas por uma questão de segurança, mas também, para evitar desperdício de gás combustível, a utilização de queimadores modulantes nas caldeiras, permitindo que o seu consumo seja adaptado apenas às necessidades reais de consumo na instalação e a preconização de componentes de regulação e contagem de grande rigor para uma parametrização exata, e em tempo real, dos consumos dos diversos sectores da instalação.

8 FLEXIBILIDADE DA INSTALAÇÃO PARA FUTURAS AMPLIAÇÕES

O pré – dimensionamento da instalação foi efetuado, considerando uma margem de 20%, relativamente às necessidades de consumo enunciados no item 5.2 da presente memória descritiva.

9 CONDIÇÕES TÉCNICAS A CUMPRIR EM OBRA

O presente projeto deve ser executado por um empresa instaladora credenciada e profissionais qualificados pela Direção Geral de Energia e Geologia, de acordo com a legislação em vigor, nomeadamente Decreto - Lei n.º 97/2017 e a Lei n.º 15/2015 de 16 de Fevereiro.

9.1 Caixa de corte geral

A CCG ficará alojada no interior de uma cabina metálica, com as seguintes dimensões:

Largura [mm]	Altura [mm]	Profundidade [mm]
800	800	300

A cabina do CCG será metálica, construída em chapa de alumínio com pelo menos 2 mm de espessura, com portas de abrir para fora com fechadura de tipo triangular.

A válvula de corte geral deve ter acessibilidade de grau 1.

A cabina deverá ficar assente num maciço de betão por meio de parafusos e porcas.

A porta deverá possuir ranhuras para a execução de conveniente ventilação. A secção de ventilação deverá ser no mínimo de 250 cm².

9.2 Contador

O contador geral e os contadores parciais das caldeiras a instalar serão do tipo de turbina.

Os contadores parciais a instalar nas caixas de corte a cozinha, lavandaria e laboratórios serão de diafragma.

9.3 Montagem dos aparelhos

A montagem dos aparelhos deverá ser efetuada por profissionais (instalador de aparelhos a gás) credenciados pela Direção Geral de Energia e Geologia, de acordo com a Lei n.º 15/2015.

A montagem dos aparelhos deverá ainda obedecer, instruções do fabricante, manual técnico da distribuidora e legislação em vigor. A ligação aos aparelhos será efetuada do seguinte modo:

Aparelho	Tipo de Ligação
Aparelhos de cozinha e lavandaria	Metálica flexível
Bancadas Laboratório	Metálica rígida*
Caldeiras	Metálica flexível

* A ligação entre as bancadas e os bicos de bunsen será do tipo flexível de borracha de acordo com a NP 4436: 2005 (Ligações aos aparelhos de queima em material plástico para gases da 2ª família).

9.4 Condições de ventilação/exaustão dos produtos da combustão

O sistema de ventilação da cozinha deverá respeitar a norma NP1037-4.

De acordo com esta norma os sistemas de ventilação de cozinhas profissionais devem obedecer aos seguintes requisitos:

- O sistema de extração de ar viciado deve permitir reduzir ao mínimo a difusão de gases e outros poluentes, nomeadamente os gordurosos, na cozinha.
- O sistema de extração de ar viciado deve garantir, na situação referida na secção anterior, condições de conforto e higiénico - sanitárias.
- O sistema de extração de ar viciado deve garantir que as emissões para o exterior, resultantes da existência de gases, cheiro a gorduras, se processam sem gerar qualquer incómodo nas imediações envolventes da cozinha.
- O interior da cozinha deve estar em depressão, de forma a impedir a saída de gases e cheiros para o exterior. Para tal, as instalações com ventilação mecânica devem garantir que o caudal de extração seja superior ao caudal de introdução de ar novo.
- Não deve fazer-se a instalação de aparelhos a gás, do tipo B, com evacuação direta para o exterior em cozinhas equipadas com um sistema mecânico que apenas contemple a função de extração.
- O abastecimento de gás deve estar encravado com todos os sistemas mecânicos necessários à ventilação e/ou extração, mediante a utilização de uma válvula automática normalmente fechada, aberta em condições normais de ventilação.
- Os sistemas de extração de ar viciado das cozinhas profissionais devem obedecer às regras de segurança contra incêndios.

A exaustão dos aparelhos do tipo A não necessita de ligação a condutas de exaustão.

Os aparelhos de tipo B deverão ser instalados, segundo as instruções do fabricante, nomeadamente o comprimento máximo da tubagem de aspiração/exaustão, o qual define obviamente a distância máxima do aparelho a uma parede exterior.

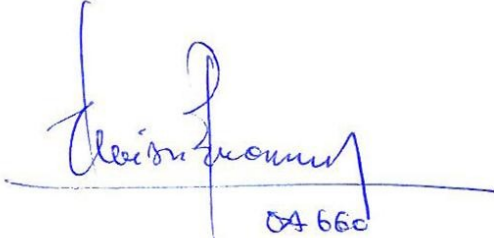
Para a central térmica, lavandaria e laboratórios deverão ser respeitadas as secções de ventilação natural prescritas pela norma NP1037-1.

Concepção Geral

ARIPA – Ilídio Pelicano, Arquitectos, Lda.

Layout – Engenharia e Serviços, Lda

O Técnico Responsável


04 660

(Ilídio Pelicano – Arquitecto)
(Ordem dos Arquitectos nº. 660)



(Luis Tiago Leal – Engenheiro Mecânico)
(O.E. nº. 53326)