

Ana Filipa Mestre Cavaco Palma

# Projeto de AVAC de Cantina e Cozinha Industrial

Trabalho final de Mestrado para obtenção de grau de Mestre em Engenharia  
Mecânica



Março de 2020

Ana Filipa Mestre Cavaco Palma

# Projeto de AVAC de Cantina e Cozinha Industrial

Trabalho final de Mestrado para obtenção de grau de Mestre em Engenharia  
Mecânica

Mestrado em Engenharia Mecânica  
(Energia, Climatização e Refrigeração)

Sob a orientação de:  
João Vicente Madeira Lopes  
(Professor adjunto DEM)



Março de 2020



# Projeto de AVAC de Cantina e Cozinha Industrial

## Declaração de autoria do trabalho

Declaro ser a autora deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Copyright © aluna da Universidade do Algarve

“A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor”.

---

(Ana Filipa Mestre Cavaco Palma)

Março de 2020



*“Para vencer na vida, é necessário fazer tudo com entusiasmo”*  
Paul Nyssens

Aos meus pais.



## RESUMO

No âmbito do curso de Mestrado em Engenharia Mecânica foram abordados uma série de temáticas focando os sistemas energéticos de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC) em edifícios. Deste modo, foi natural o interesse em desenvolver um projeto na área do AVAC tendo a escolha recaído no refeitório do Universidade do Algarve no Campus da Penha em Faro.

Os refeitórios são espaços com especificidades próprias e com requisitos de conforto térmico e de qualidade do ar interior que os tornam grandes consumidores de energia. Assim o dimensionamento dos sistemas de AVAC de um edifício deste tipo são um aspeto importante e atual.

O presente projeto teve por objetivo dimensionar os sistemas de AVAC do refeitório, constituído pela zona de refeições e pela cozinha industrial acima referido abordando as várias fases de elaboração de um projeto de execução AVAC.

Numa fase inicial foi feito o levantamento do edifício e de toda a envolvente, tal como os volumes a climatizar, áreas de envidraçados, paredes, coberturas, pavimentos, equipamentos, ocupação e respetivos materiais de construção onde posteriormente foram calculadas as cargas térmicas utilizando o programa de modelação *CYPE™*. Posteriormente, conhecidas cargas térmicas para cada espaço diferenciado pela sua utilização, foram dimensionados os sistemas de climatização. Além disso foram também abordados os sistemas de ventilação e controlo de fumos para manter a qualidade do ar interior.

Por fim, foram elaborados os desenhos de execução do projeto implantando os vários sistemas AVAC nas plantas do edifício e efetuado o mapa de trabalhos e quantidades dos materiais.

**Palavras-Chave:** *CYPE*, AVAC, Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado, Controlo de fumos.



# ABSTRACT

Under the scope of the Master's degree in Mechanical Engineering, a series of themes were addressed focusing on the heating, ventilation and air conditioning (HVAC) energy systems in buildings. Thus, it was a natural interest to develop a project in the HVAC area where the choice relapsed on the University of Algarve's dining hall at the Campus da Penha in Faro.

Dining halls are spaces with their own specificities and with requirements of thermal comfort and indoor air quality that make them large energy consumers. Thus the HVAC systems sizing on a building like this is an important and current aspect.

The present project aimed to calculate the HVAC systems of the refectory, consisting of the dining area and the industrial kitchen referred to above, addressing the various stages of preparation of a HVAC implementation project.

In an initial phase, the building and all the surrounding area were surveyed, as well as the volumes to be air conditioned, glazed areas, walls, roofs, floors, equipment, occupation and respective building materials, where thereafter the thermal loads were calculated using the program. CYPE™. Subsequently, known thermal loads for each space differentiated by its use, the climatization systems were dimensioned. In addition, ventilation and smoke control systems were also addressed to maintain indoor air quality.

Finally, the project execution drawings were drawn up by implementing the various HVAC systems in the construction plans and carried out on the work map and material items.

**Keywords:** CYPE, HVAC, Heat, Ventilation and Air Conditioning, Smoke Control



# INDICE

RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VII
INDICE.....	IX
SIGLAS.....	X
1. INTRODUÇÃO.....	- 1 -
1.1. Objetivos.....	- 2 -
1.2. AVAC.....	- 3 -
1.3. Sistemas de climatização.....	- 4 -
1.4. Funcionamento e princípios de dimensionamento de uma cozinha industrial.....	- 7 -
1.4.1. Produção de calor.....	- 7 -
1.4.2. Extração.....	- 9 -
1.4.3. Hotes eficientes.....	- 12 -
1.4.4. Produção de gordura.....	- 15 -
1.5. Método de cálculo de caudais de exaustão.....	- 16 -
1.5.1. Método da renovação horária.....	- 16 -
1.5.2. Método tradicional ou de aspiração.....	- 17 -
1.6. Valores referência.....	- 18 -
1.7. Cargas térmicas.....	- 20 -
2. CÁLCULOS.....	- 21 -
2.1. Cálculo dos caudais.....	- 21 -
2.1.1. Cálculo do caudal de ar novo para o refeitório.....	- 22 -
2.1.2. Cálculo dos caudais das hotes.....	- 22 -
2.1.3. Insuflação e Retorno.....	- 25 -
2.2. Cálculo das cargas térmicas.....	- 26 -
3. DIMENSIONAMENTO.....	- 36 -
3.1. Conduatas e grelhas.....	- 36 -
3.2. Hotes.....	- 43 -
3.2.1. Hotes 1, 2 e 3.....	- 43 -
3.2.2. Hotes 4 e 5.....	- 44 -
3.2.3. Ventiladores da extração.....	- 45 -
3.2.4. Ventiladores da indução.....	- 46 -
3.2.5. UTAN e Chiller para ar de compensação.....	- 48 -
3.2.6. Rooftop para insuflação e retorno do refeitório.....	- 53 -
4. CONCLUSÃO.....	- 54 -
5. BIBLIOGRAFIA.....	- 55 -
6. ANEXOS.....	- 56 -

## SIGLAS

ASHRAE	<i>American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers</i>
AVAC	Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
FA	<i>France Air</i>
GI	Grelha de insuflação
GR	Grelha de retorno
NP	Norma Portuguesa
RTSM	<i>Radiant Time Series Method</i>
UTA	Unidade de tratamento de ar
UTAN	Unidade de tratamento de ar novo
VAC	Volume de ar constante
VAV	Volume de ar Variável
VE	Ventilador de extração
VI	Ventilador de indução

# 1. INTRODUÇÃO

Nos dias que correm e com a evolução da tecnologia e preocupação com o conforto do ser humano houve uma necessidade de evoluir também equipamentos de uso diário.

Com isso, tanto nas unidades hoteleiras como na restauração, passou a haver uma grande preocupação tanto com clientes como com colaboradores no que toca ao conforto térmico, à qualidade do ar interior e também ao conforto do ponto de vista acústico.

O conhecimento científico e a constante investigação contribuem de forma significativa para promover e garantir um bom desempenho laboral dos colaboradores que trabalham de perto com os grandes equipamentos na cozinha industrial de um restaurante, de um hotel ou neste caso de um refeitório escolar.

No entanto, com o constante progresso e a consequente adaptação das empresas ao longo dos anos foram surgindo vários equipamentos que supriam as necessidades dos espaços, mas tinham um elevado consumo energético.

Com o objetivo de existirem espaços, públicos ou não, que obedeçam às exigências decretadas atualmente são efetuados vários estudos para que sejam cumpridas todas as formalidades.

A alternativa que tem vindo a surgir nos últimos anos tem sido a construção de hotes eficientes com indução e compensação os quais ajudam na exaustão e no conforto térmico para o utilizador. O objetivo é calcular os caudais volúmicos necessários no espaço de forma a que haja renovação de ar suficiente no edifício a projetar e que a solução seja sustentável do ponto de vista económico.

## 1.1. Objetivos

O presente documento tem por objetivo pôr em prática a maioria dos conceitos lecionados durante os três semestres do Mestrado em Engenharia Mecânica especializado em Energia, Climatização e Refrigeração.

Começar-se-á por fazer uma avaliação térmica ao refeitório e ao espaço de confeção de alimentos da Universidade do Algarve – Campus da Penha de forma a calcular as cargas térmicas de arrefecimento e aquecimento utilizando o programa CYPE™, seguidamente de um dimensionamento de equipamentos e condutas adequados a manter o conforto de ambos os espaços e o respetivo *layout*.

Sendo que estamos perante um edifício um pouco antigo, cujo as soluções construtivas e equipamentos instalados não serão suficientes para satisfazer os requisitos necessários para manter o conforto térmico e qualidade do ar interior, este estudo poderá servir também para uma eventual remodelação e aplicação de novos equipamentos e proporcionar às colaboradoras e utilizadores deste espaço melhores condições de conforto térmico e de qualidade do ar interior.

## 1.2.AVAC

A sigla AVAC que significa aquecimento, ventilação e ar condicionado desempenha um papel muito importante no que toca à projeção e construção de um grande edifício especialmente se este for de serviços.

O objetivo do AVAC é proporcionar conforto térmico. Segundo especialistas, e visto que cada individuo tem sensibilidade própria, considera-se que o ambiente é desconfortável quando pelo menos 20% das pessoas que se encontram no espaço se sentem desconfortáveis [8].

Dentro do tema “conforto” existem três grandes fatores que contribuem para um ambiente confortável ou desconfortável, são eles a temperatura, o nível de humidade e a qualidade do ar interior [8].

Com a evolução do ser humano, a noção de conforto foi-se alterando e tornando-se cada vez mais exigente. Inicialmente a nossa espécie procurou abrigar-se da chuva e do sol, mais tarde surgiram as casas que foram progredindo até se sentir a necessidade de climatizar um espaço e proteger-nos do frio e do calor pois um ambiente “natural” já não era o suficiente. Ao longo deste processo o meio ambiente em si acabou por sofrer uma degradação e a preocupação nos dias de hoje, para além do conforto, é a exigência de sistemas de baixo consumo, sustentáveis e economicamente viáveis.

Atualmente existem inúmeras entidades espalhadas pelo mundo numa constante investigação para que haja uma evolução destes equipamentos e cada vez mais eles possam contribuir para o nosso bem-estar, em casa e no trabalho, mas de forma a não afetar o meio ambiente em que vivemos.

O objetivo será que todos os seres vivos possam viver confortavelmente, pois com a constante poluição, emissão de gases que contribuem para o efeito de estufa e o consequente desgaste de recursos naturais estamos a pôr várias espécies em vias de extinção e que contribuem de alguma forma para manter o ecossistema tal como o conhecemos.

Qualquer sistema dentro de um projeto de AVAC deve ser dimensionado para temperaturas amenas durante todo o ano e que preserve uma humidade relativa aceitável, além disso deve ser feita a sua manutenção para que estes valores de projeto sejam cumpridos ao longo do seu tempo de vida útil.

### 1.3. Sistemas de climatização

Dentro dos sistemas de climatização existem três grandes grupos de sistemas distinguidos pelo fluido que utilizam para efetuar uma permuta de calor são eles sistemas “ar-ar”, sistemas “ar-água” e sistemas “água-água”.

Nos casos mais comuns são utilizados os sistemas classificados como sistemas ar-ar. O ar é tratado através de unidades de tratamento de ar (UTA) constituídas essencialmente por ventilador, bateria de aquecimento, bateria de arrefecimento, humidificador, filtros, recirculação, silenciador, controlo e secções vazias para manutenção e registos para seguidamente de forma a insuflar o ar no espaço a climatizar.



Figura 1 - Unidade de tratamento de ar [9]

Nestes sistemas existem três tipos de funcionamento das condutas: as condutas únicas, condutas duplas e condutas triplas.

As condutas únicas transportam todo o ar através de uma única conduta utilizando dois métodos: o volume de ar constante (VAC) e o volume de ar variável (VAV).

Nas condutas de VAV o sensor de temperatura encontra-se no espaço a climatizar e posteriormente existe um controlo no fluxo de ar.

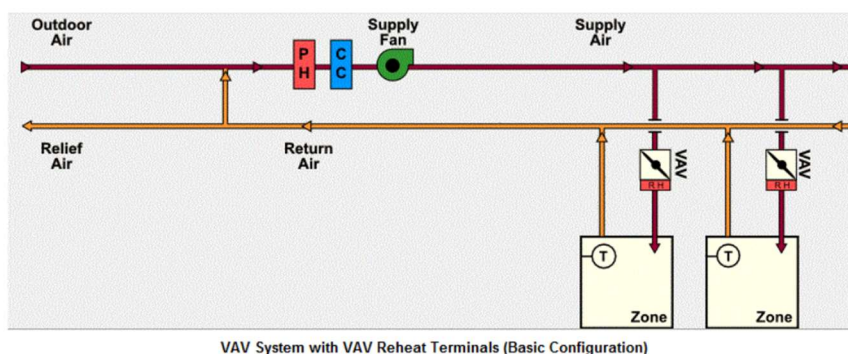


Figura 2 - Sistema com volume de ar variável (VAV) [10]

Já nas condutas de VAC, o termostato está próximo da UTA e o controlo da temperatura é feito à entrada da conduta.

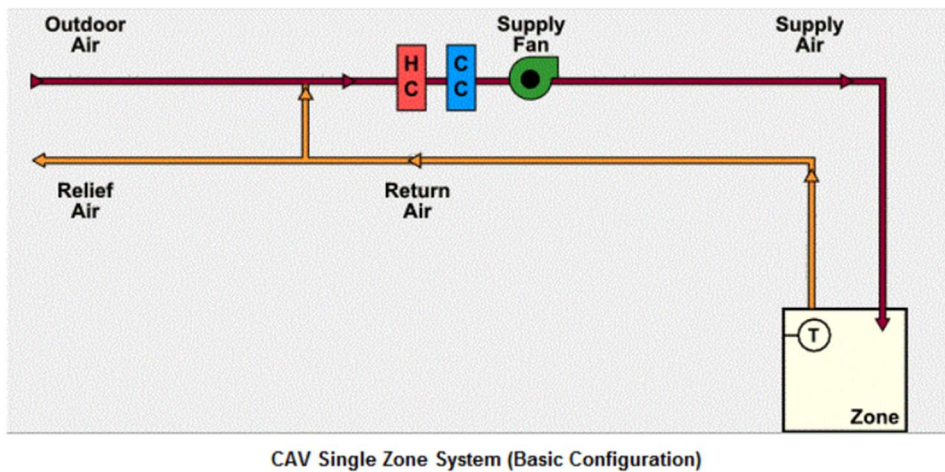


Figura 3 - Sistema com volume de ar variável (VAC) [10]

No caso das condutas duplas, uma transporta ar frio e a outra ar quente. Antes destes volumes de ar entrarem no espaço são misturados para obter uma temperatura pretendida na chamada caixa de mistura.

O objetivo é perceber o tipo de utilização que cada espaço tem e escolher qual a hipótese mais adequada a cada caso.

De seguida estão os sistemas ar-água, em que o funcionamento é muito semelhante ao anterior mas a permuta de calor é efetuada entre ar e água como acontece com o *chiller*.

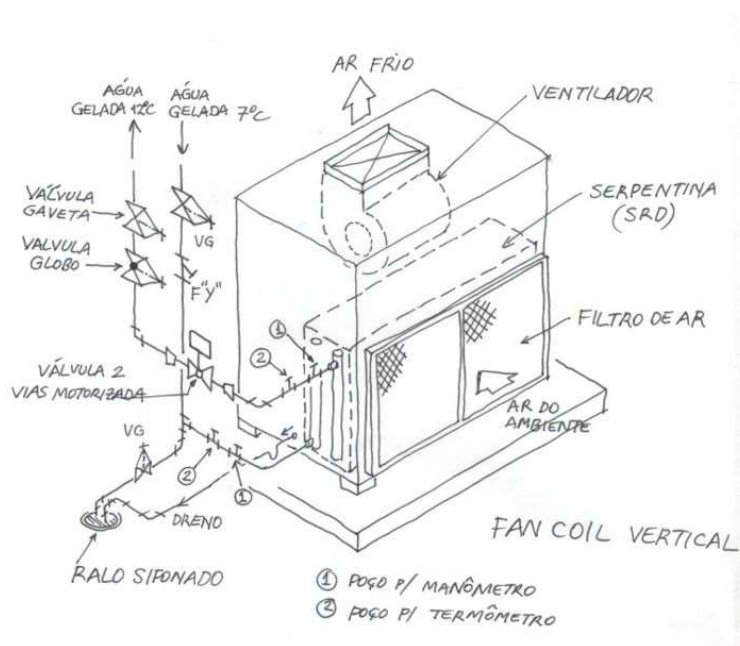
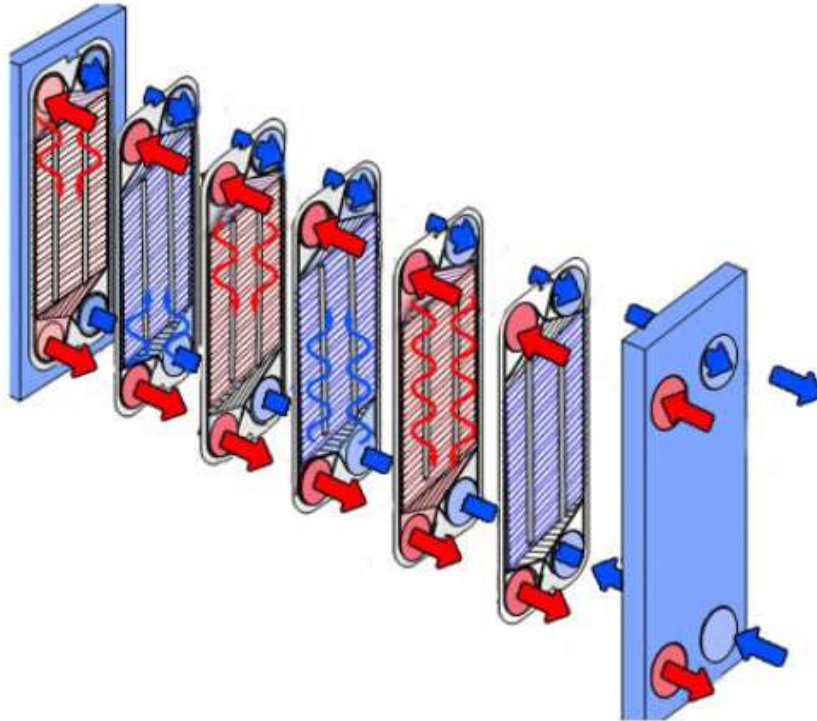


Figura 4 - Sistema "Ar-Água" [11]

Já nos sistemas água-água, a permuta é efetuada entre dois fluidos no estado líquido, um que circula dentro do espaço a climatizar e o outro que circula num sistema de apoio como por exemplo uma bomba de calor. Normalmente é mais utilizado para aquecimento através de radiador ou piso radiante o que não quer dizer que não seja utilizado também para arrefecimento.



*Figura 5 - Permutador de calor de placas [12]*

## 1.4. Funcionamento e princípios de dimensionamento de uma cozinha industrial

### 1.4.1. Produção de calor

Nas cozinhas industriais existem vários fatores a ter em conta. É um local onde há várias fontes de calor, ou seja, vários ganhos de energia que contribuem significativamente no cálculo de cargas térmicas e consequente dimensionamento de equipamentos de ventilação e climatização.

Durante o processo de confeção de alimentos é libertado calor para o meio envolvente, sendo que existem duas formas de transmissão de calor neste caso: Estima-se que cerca de 65% do calor libertado seja feito por um processo convectivo e o restante, ou seja 35%, por radiação como ilustrado na Figura 6.

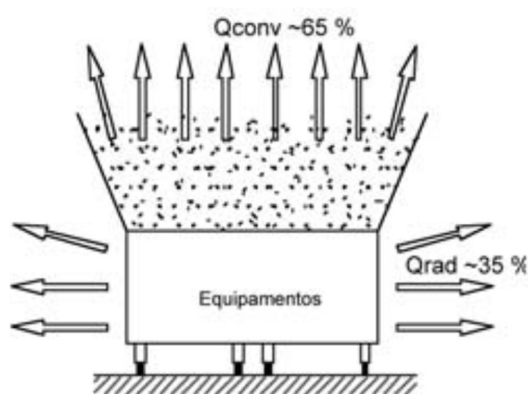


Figura 6 - Processos de transmissão de calor nas cozinhas industriais [1]

Durante este processo de confeção a energia proveniente dos equipamentos dá origem a gases quentes que por sua vez ascendem verticalmente caso não haja perturbação no ambiente. A este fenómeno dá-se o nome de pluma térmica (Figura 7).

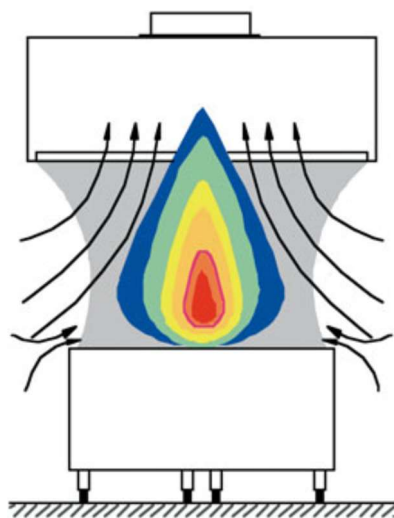


Figura 7 - Pluma térmica [1]

A forma e proporções que a pluma térmica terá é diretamente dependente de vários fatores nomeadamente da potência instalada, velocidade de extração da hote e da geometria dos equipamentos de cocção [2]. Por isso, e para que todos os gases que ascendem verticalmente ou não sejam completamente retirados do espaço, o caudal de extração terá que ser sempre superior ao caudal de insuflação. Desta forma, o primeiro passo para dimensionar e instalar uma hote será efetuar o cálculo de exaustão otimizado. Caso o caudal de extração não seja suficiente ou por alguma razão haja uma perturbação no caudal de insuflação, haverá, como esperado, perda de calor para o interior da cozinha, aumentando a temperatura interior da cozinha que, segundo a Norma Portuguesa 1037-4 [3] não deve nunca ultrapassar os 27°C.

### 1.4.2. Extração

De forma a cumprir a norma NP1037-4 [3], visto que além de uma eventual alteração do caudal seja qual for a razão, haverá sempre a necessidade de climatizar a cozinha uma vez que os ganhos de calor também se dão através de vários outros equipamentos como equipamentos de refrigeração, de máquinas de lavar loiça de alta temperatura e também de iluminação além dos ganhos obtidos através da envolvente.

Assim sendo, quando a evacuação de calor não é eficiente dá-se o fenómeno que ilustra a Figura 8 em que o caudal de exaustão não é suficiente para capturar e exaustar a pluma térmica, considerando:

$Q_{esc}$  – Potência transferida por convecção para o interior da cozinha provenientes da pluma térmica;

$Q_{conv}$  – Potência emitida por convecção;

$Q_{rad}$  – Potência transferida por radiação;

$Q_{gan}$  . Ganhos de calor pela envolvente, iluminação e equipamentos.

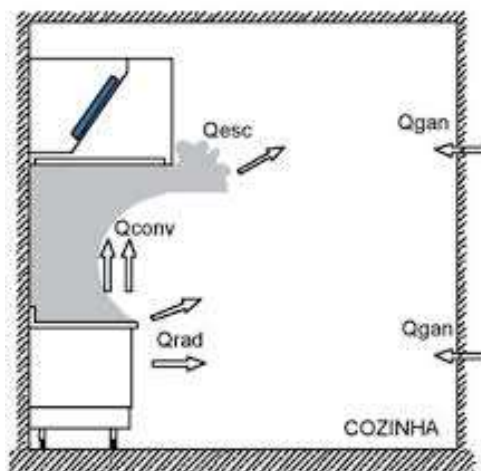


Figura 8 - Balanço térmico [2]

No cálculo do caudal de exaustão consideram-se vários fatores no que toca não só aos tipo de equipamentos que produzem a pluma térmica como também as características da hote, nomeadamente a sua forma, tipo e dimensões.

Na seguinte imagem, observa-se uma hote inclinada que não cumpre a legislação atual devido à acumulação de detritos na parte superior da hote e uma hote de face vertical, a ideal para ter em cozinhas industriais.

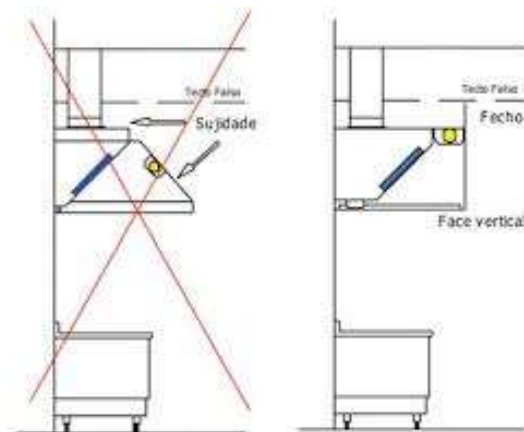


Figura 9 - Hote não conforme e conforme [2]

Na imagem acima está representada uma hote parietal, o caso mais vulgar e também o mais eficiente. No entanto existem vários tipos de hotes consoante o tipo de sistema.

Existem as hotes de exaustão para sistemas do tipo I que são aplicadas quando há produção de gordura, calor, vapor de água ou fumos.

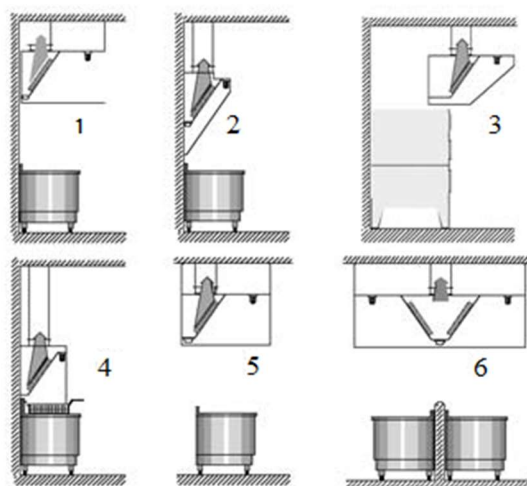


Figura 10 – Hotes para sistemas tipo I [2]

Em que:

- 1- Hote parietal – Montagem em parede;
- 2- Hote parietal de proximidade – Montagem em parede;
- 3- Hote de fornos – Montagem especial para fornos de padaria/pastelaria;

- 4- Hote de bancada – Baixa, ou de proximidade, adaptada para fritadeiras ou grelhadores;
- 5- Hote central – Montagem de ilha simples;
- 6- Hote central – Montagem de ilha dupla.

Existem ainda as hotes para sistemas do tipo II que são indicadas para fornos e máquinas de lavar ilustradas na seguinte figura.

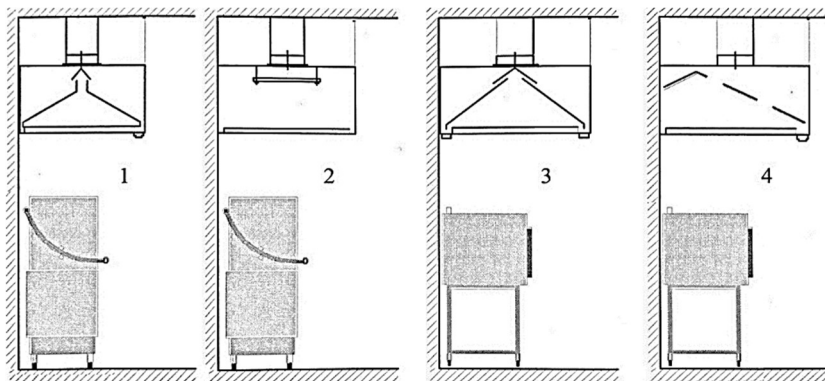


Figura 11 - Hotes para sistemas do tipo II [2]

Onde:

- 1- Hote de condensados – indicadas para máquinas de lavar;
- 2- Hote de condensados com filtro de *baffles* (chicanas metálicas) – também para máquinas de lavar;
- 3- Hote de fumos e calor (sem partículas de gordura) – para fornos a vapor e cozedores multifuncionais;
- 4- Hote de fumos e calor – especialmente concebida para fornos e dotada de rede especial para condensadores.

### 1.4.3. Hotes eficientes

Dentro das hotes profissionais existem quatro tipos de modelos, sendo as hotes de exaustão, hotes de exaustão e compensação, hotes de exaustão e indução e hotes de exaustão, indução e compensação.

Inicialmente existiam apenas hotes de exaustão mas com o passar do tempo, foi-se percebendo que havia oscilações na pluma térmica e houve necessidade de alterações no seu desenho nas hotes. De forma a tornar as hotes mais eficientes e evitar as correntes cruzadas foram criadas as hotes de exaustão, compensadas e de indução.

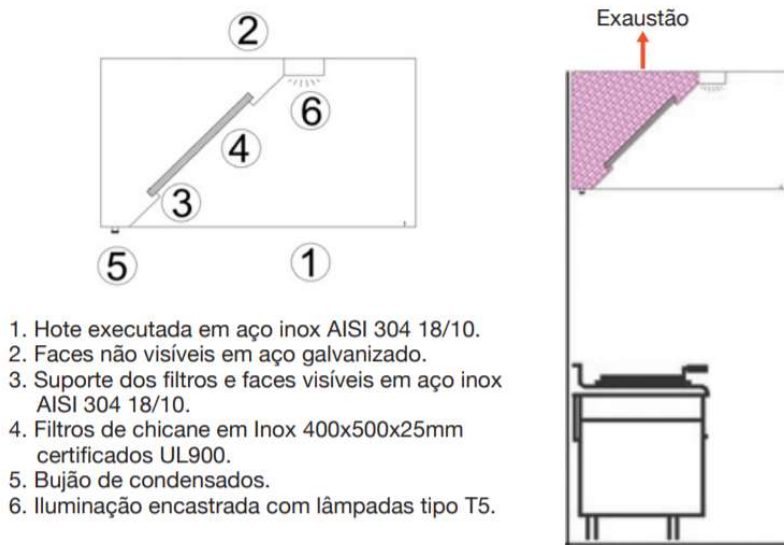


Figura 12 - Hote de exaustão [7]

Na hote de exaustão como não existe nenhum caudal de ar novo associado apenas existe exaustão do ar. Esta hote é a hote profissional mais simples.

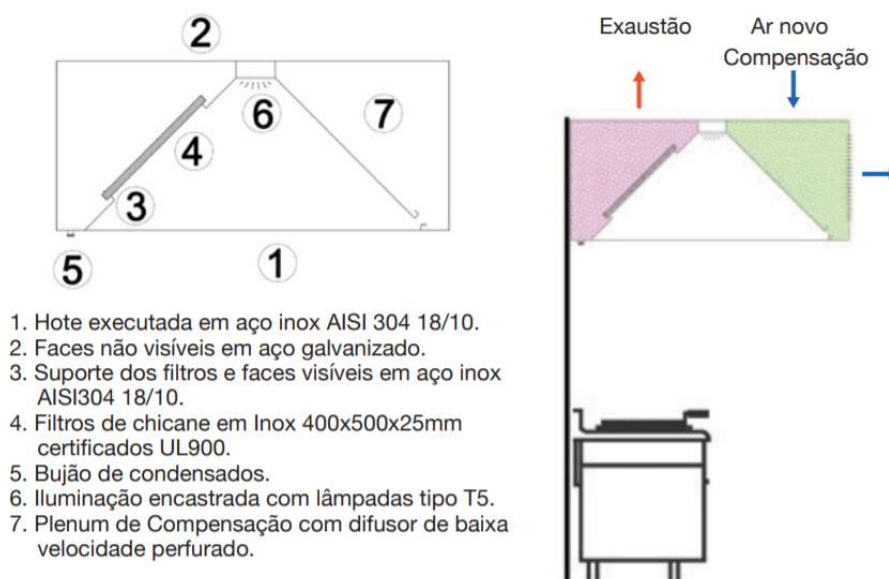
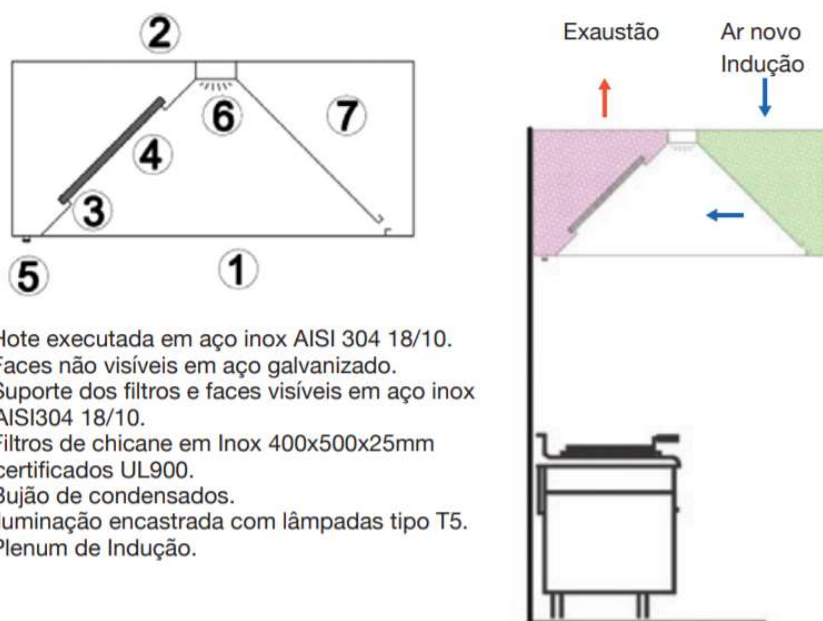


Figura 13 - Hote de exaustão e compensação [7]

Na hote compensada o objetivo é manter sempre uma depressão negativa mas ter entrada de ar novo previamente tratado por compensação, ou seja, diretamente para a sala de forma a climatizar mais facilmente o espaço.



1. Hote executada em aço inox AISI 304 18/10.
2. Faces não visíveis em aço galvanizado.
3. Suporte dos filtros e faces visíveis em aço inox AISI304 18/10.
4. Filtros de chicane em Inox 400x500x25mm certificados UL900.
5. Bujão de condensados.
6. Iluminação encastrada com lâmpadas tipo T5.
7. Plenum de Indução.

Figura 15 - Hote de exaustão e indução [7]

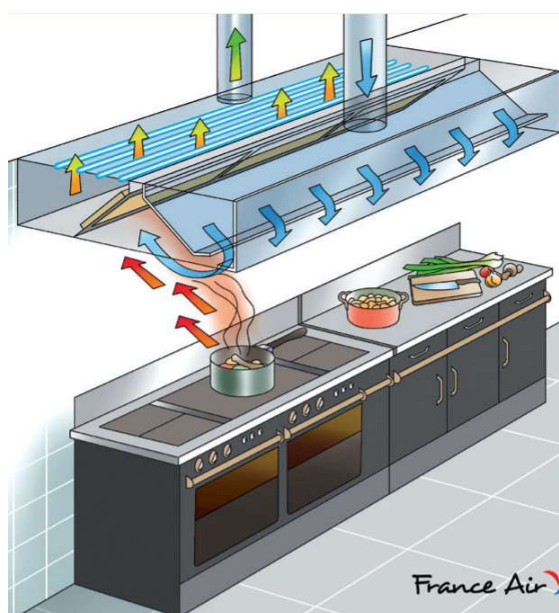
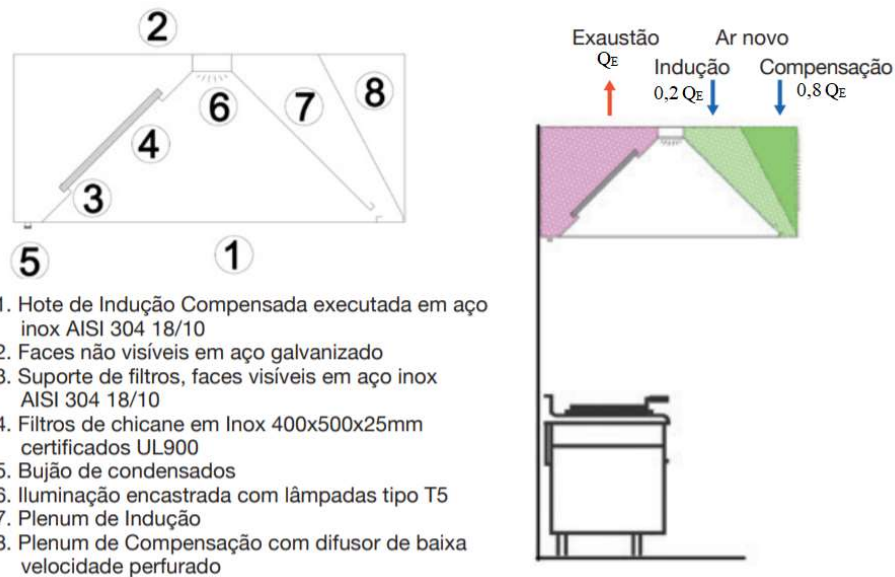


Figura 14 - Hote de exaustão e indução [5]

Nas hotes de exaustão e indução existe, à semelhança das hotes compensadas, a entrada de ar mas neste caso não é ar tratado e entra diretamente na hote.



*Figura 16 - Hote de exaustão, compensação e indução [7]*

Existem várias vantagens neste sistema, entre elas estão um melhor controlo da temperatura ambiente e o melhor conforto do cozinheiro que fica menos exposto ao calor vindo do fogão.

Para complementar e se a cozinha estiver em contacto com o espaço de refeição é necessário manter a cozinha em depressão para evitar o escape de fumos e odores.

#### 1.4.4. Produção de gordura

Durante a cocção de alimentos e como é de esperar, são libertadas partículas de gordura, tanto na fase líquida como na fase gasosa, o que representa um grande problema nas cozinhas profissionais. Desta forma é necessário evacuar não só o calor e humidade como também os cheiros, vapor e produtos da combustão e eliminar as partículas de gordura. É importante perceber que a quantidade de fungos e bactérias deve ser mínima para cumprir com as imposições higio-sanitárias relativamente à qualidade do ar interior.

A eliminação da gordura do caudal de exaustão deverá ser um processo rigoroso uma vez que a sua deposição irá aumentar o risco de incêndio no espaço, os custos de manutenção e aumento do consumo de energia. Além disso causa uma deterioração não só no material da hote como também nos sistemas que se encontram no teto da cozinha.

Estes problemas poderão ser reduzidos com a instalação de sistemas de filtragem, separação e remoção de gordura.

De entre todos os filtros existem alguns que são mais eficientes e se destacam pela remoção de um maior número de partículas de gordura. O seguinte gráfico indica que o filtro de efeito ciclónico é bastante mais eficiente ao longo do aumento de caudal do que qualquer um dos dois.

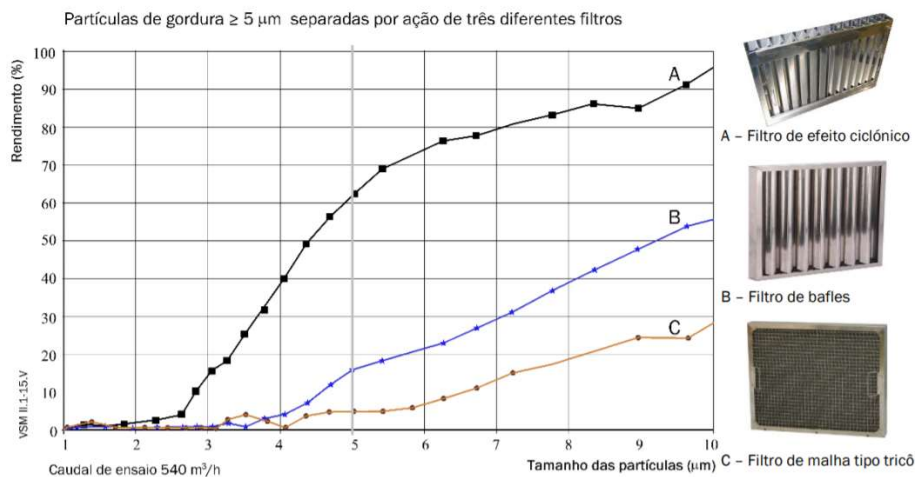


Gráfico 1 - Comparação do rendimento dos três filtros [2]

## 1.5. Método de cálculo de caudais de exaustão

### 1.5.1. Método da renovação horária

O método da renovação horária [2] foi utilizado para calcular os diferentes caudais necessários em termos comparativos pois este método é bastante simples mas tem pouco rigor para efetuar o dimensionamento das hotes.

Este método considera um valor standard de taxas de renovação para uma cozinha consoante a sua utilização e o seu pé direito.

<b>TIPO DE COZINHA</b>	<b>PÉ DIREITO</b> [m]	<b>TAXA DE RENOVAÇÃO</b> [volumes/hora]
Média dimensão (Restaurantes e Hotéis)	3-4	20-30
	4-6	15-20
Grande dimensão (Hospitais e refeitórios)	3-4	20-30
	4-6	15-20
	>6	10-15

*Tabela 1 - Taxas de renovação em função do tipo de cozinha [2]*

A cozinha do refeitório da Universidade do Algarve – Campus da Penha tem um pé direito médio de 3,30 metros e é considerada uma cozinha de grande dimensão. Tem um volume de aproximadamente 665 m<sup>3</sup> pelo que rapidamente pode-se calcular o caudal necessário segundo este método, considerando a taxa de renovação média de 25 volumes/horas.

$$Q_{ren} = 665 \times 25 = 16\,625 \text{ m}^3/h$$

Este método de cálculo, como referido anteriormente tem pouco rigor e neste caso é utilizado apenas como referência. Caso o cálculo de caudal de todas as hotes da cozinha seja inferior a este significa que algo está errado.

### 1.5.2. Método tradicional ou de aspiração

Como o nome indica, este método é considerado o método habitual e prima por conjugar a velocidade de escoamento, o perímetro da hote e a diferença de altura entre a hote e o plano de confeção. Dependendo do tipo de confeção, o valor da velocidade de escoamento varia entre 0,20 m/s e 0,50 m/s (com mais ou menos emissões de calor ou gordura).

$$Q_{EHA} = v \times 3600 \times u \times \Delta h$$

$$Q_{EHA} - \text{caudal de exaustão [m}^3/\text{h]}$$

$$v - \text{velocidade de escoamento [m/s]}$$

$$u - \text{perímetro da hote [m]}$$

$$\Delta h - \text{diferença de altura entre a hote e o plano de confeção [m]}$$

Este cálculo irá ser efetuado mais à frente para cada tipo de hote definida no separador 2.1. Cálculo dos caudais.

## 1.6. Valores referência

No cálculo das cargas térmicas existem vários valores a ter em conta. Apesar do Decreto-Lei nº 79/2006 (RSECE) [6] já não se encontrar em vigor foram considerados alguns valores referência pois são os mais adequados para o caso em estudo. Existem valores para cada tipo de utilização, no caso duma cantina com cozinha e espaço de refeição foram considerados os valores de um restaurante.

Perfis variáveis de acordo com os valores das tabelas		
Zona de atendimento e de apoio ao serviço	ao	Densidades
Ocupação		5 m <sup>2</sup> /Ocupante
Iluminação		-----
Equipamento		5 W/m <sup>2</sup>

Perfis Constantes		
	Densidade	N.º Horas funcionamento
Iluminação Exterior	-----	5400
Cozinha	Densidades	N.º Horas funcionamento
Iluminação	-----	6300
Equipamento	250 W/m <sup>2</sup>	
Ventilação	8 W/m <sup>2</sup>	

Tabela 2 - Densidades e horas de funcionamento restaurante [6]

Além de valores de referência tal como a densidade de ocupação (m<sup>2</sup>/ocup.), equipamento (W/m<sup>2</sup>) e também horas de funcionamento da cozinha é necessário ter em conta os perfis de utilização do espaço (% / hora) quer de ocupação como de equipamento e iluminação.

horas	% de Ocupação		
	Segunda a Sexta	Sábados	Domingos e Feriados
0h as 1h	0	0	0
1h as 2h	0	0	0
2h as 3h	0	0	0
3h as 4h	0	0	0
4h as 5h	0	0	0
5h as 6h	0	0	0
6h as 7h	0	0	0
7h as 8h	0	0	0
8h as 9 h	5	5	5
9h as 10h	5	5	5
10h as 11h	20	20	10
11h as 12h	50	45	20
12h as 13h	100	50	25
13h as 14h	90	50	25
14h as 15h	40	35	15
15h as 16h	20	20	20
16h as 17h	25	25	25
17h as 18h	35	35	35
18h as 19h	75	75	55
19h as 20h	75	85	65
20h as 21h	75	85	70
21h as 22h	50	65	35
22h as 23h	35	55	20
23h as 24h	20	35	20

Tabela 3 - Perfil de ocupação refeitório [6]

horas	% de iluminação		
	Segunda a Sexta	Sábados	Domingos e Feriados
0h as 1h	0	0	5
1h as 2h	0	0	0
2h as 3h	0	0	0
3h as 4h	0	0	0
4h as 5h	0	0	0
5h as 6h	0	0	0
6h as 7h	20	20	15
7h as 8h	40	30	30
8h as 9 h	60	55	45
9h as 10h	60	55	50
10h as 11h	90	75	60
11h as 12h	100	80	75
12h as 13h	100	95	95
13h as 14h	100	95	95
14h as 15h	95	85	70
15h as 16h	90	85	60
16h as 17h	90	85	60
17h as 18h	90	90	60
18h as 19h	95	95	75
19h as 20h	95	100	95
20h as 21h	100	100	100
21h as 22h	100	100	90
22h as 23h	80	100	50
23h as 24h	50	70	30

Tabela 4 - Perfil de iluminação refeitório [6]

horas	% de equipamento		
	Segunda a Sexta	Sábados	Domingos e Feriados
0h as 1h	45	45	45
1h as 2h	45	45	45
2h as 3h	45	45	45
3h as 4h	45	45	45
4h as 5h	45	45	45
5h as 6h	45	45	45
6h as 7h	60	50	55
7h as 8h	70	60	60
8h as 9 h	85	70	65
9h as 10h	90	75	75
10h as 11h	95	80	90
11h as 12h	100	85	95
12h as 13h	100	90	95
13h as 14h	100	85	95
14h as 15h	90	80	95
15h as 16h	90	85	80
16h as 17h	90	80	55
17h as 18h	90	90	55
18h as 19h	90	95	75
19h as 20h	100	100	80
20h as 21h	100	100	80
21h as 22h	100	100	75
22h as 23h	80	95	60
23h as 24h	50	70	30

Tabela 5 - Perfil de equipamento refeitório [6]

## 1.7. Cargas térmicas

Antes de ser efetuado qualquer tipo de dimensionamento de sistemas e condutas é necessário proceder ao cálculo das cargas térmicas do edifício. As cargas térmicas não são nada mais que a potência que cada espaço necessita para se manter confortável para o ser humano, ou seja, toda a energia sob a forma de calor que o espaço perde ou ganha seja ela através de equipamentos no interior do espaço ou até mesmo pela envolvente há que ser compensada com sistemas de climatização que produzam essa mesma potência para arrefecer ou aquecer o espaço.

Existem várias formas de fazer este balanço. Já foram desenvolvidas folhas de cálculo em *excel* e posteriormente foram desenvolvidos programas para o fazer tal como o *EnergyPlus™* ou mais recentemente o *CYPE™*.

Sendo o *CYPE™* um programa que se encontra em constante desenvolvimento existem módulos que não se encontram ainda completamente funcionais, mas existe um deles que funciona bastante bem designado *CYPE LOADS*, ou seja, o módulo criado para efetuar o balanço das cargas térmicas. Além deste módulo existem todos os outros necessários para efetuar um projeto entre várias especialidades sem ter que reunir e discutir as várias soluções ao mesmo tempo. Isto acontece devido ao conceito *BIM* que veio facilitar muito os projetos de especialidades.

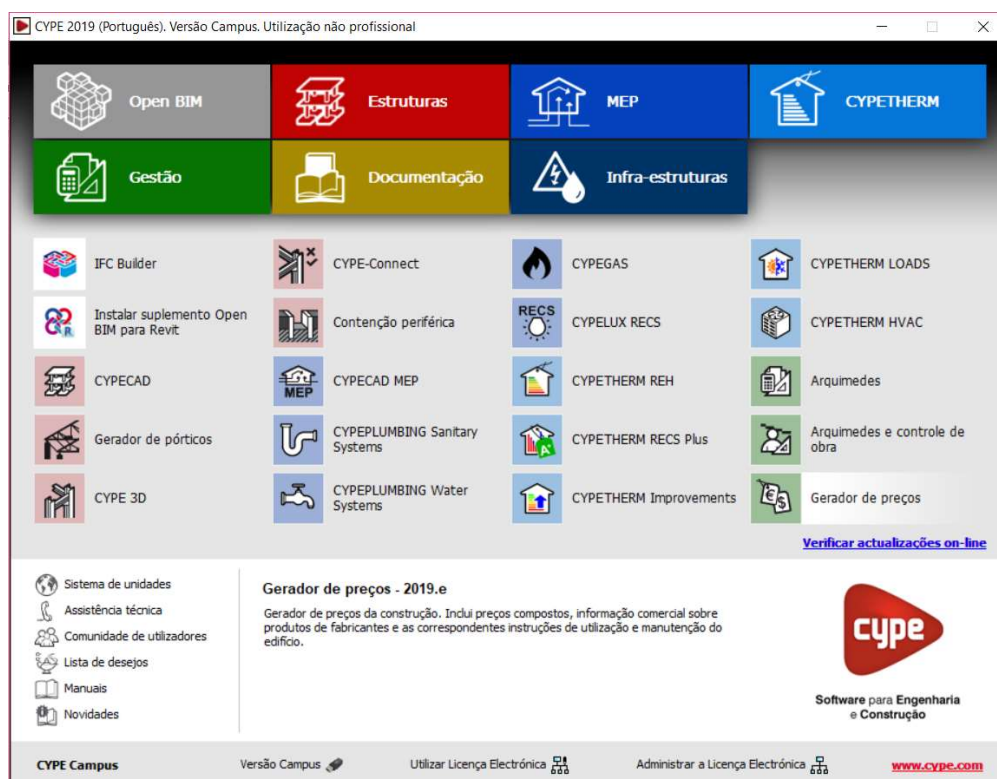


Figura 17 - Módulos CYPE™

## 2. CÁLCULOS

### 2.1. Cálculo dos caudais

Foi feita a recolha da informação necessária para proceder ao cálculo dos caudais, nomeadamente o tamanho das hotes instaladas atualmente no espaço e o local de cocção de alimentos.

Foi considerado que as hotes indicadas para o local conforme recomendação de fabricantes, deveriam ser compensadas e insufladas à exceção das hotes de lavagem que apenas possuem um caudal de compensação. Assim sendo, a cozinha será composta por 5 hotes, três delas com exaustão, insuflação e compensação e duas hotes de lavagem com exaustão e compensação.

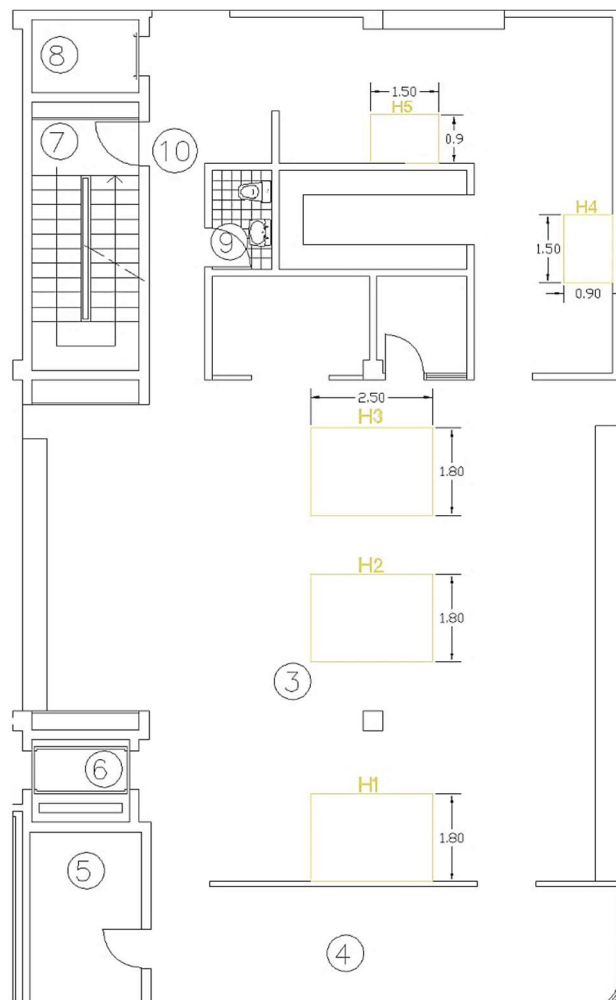


Figura 18 - Localização e medidas das hotes

Considerou-se que as hotes 1 e 3 (H1 e H3) seriam indicadas para fogão e fornos enquanto que a hote central (H2) seria utilizada para painéis de pressão e/ou fritadeiras. A área do fogão e do espaço disponível para painéis e fritadeiras permitiu que as 3 hotes tivessem, sensivelmente, o mesmo tamanho (2,50 m x 1,80 m).

### 2.1.1. Cálculo do caudal de ar novo para o refeitório

O passo seguinte foi calcular o caudal de ar novo necessário para o refeitório tendo em conta o seu volume e número máximo de ocupantes. Para isso foi utilizada a folha de cálculo desenvolvida pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

Dados de entrada										Caudal de ariev, QANf (m <sup>3</sup> /h)
Designação do espaço ou agrupamento de espaços semelhantes	Área pav (m <sup>2</sup> )	Pd (m)	n.º Ocup.	Faixa Etária	Tipo de atividade (metabólica)	Limiar de proteção CO2	Perfil Ocupa.	Tipo de espaço (Carga poluente edifício)	Método de Ventilação (Eficácia de remoção de poluentes)	
Refeitório	502,92	3	100	até 18 anos e adultos	Sedentária	1250 ppm (2250 mg/m <sup>3</sup> )	Sala refeições	Predominância (superior a 75%) de materiais de baixa emissão poluente	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	2380

Figura 19 - Cálculo do caudal de ar novo

### 2.1.2. Cálculo dos caudais das hotes

Para calcular o caudal de exaustão da cozinha foi utilizado o método tradicional explicado no ponto 1.5.2. Método tradicional ou de aspiração.

- $Q_{EHA1} = Q_{EHA3} = 0,2 \times 3600 \times 8,6 \times 1 = 6\,192 \text{ m}^3/\text{h}$

$$v = 0,2 \text{ m/s}$$

$$u = 2 \times 2,5 + 2 \times 1,8 = 8,6 \text{ m}$$

$$\Delta h = 1 \text{ m}$$

- $Q_{EHA2} = 0,4 \times 3600 \times 8,6 \times 1 = 12\,384 \text{ m}^3/\text{h}$

$$v = 0,4 \text{ m/s}$$

$$u = 2 \times 2,5 + 2 \times 1,8 = 8,6 \text{ m}$$

$$\Delta h = 1 \text{ m}$$

- $Q_{EHA4} = Q_{EHA5} = 0,2 \times 3600 \times 4,4 \times 1 = 3\,168 \text{ m}^3/\text{h}$

$$v = 0,2 \text{ m/s}$$

$$u = 2 \times 1,5 + 2 \times 0,9 = 8,6 \text{ m}$$

$$\Delta h = 0,9 \text{ m}$$

Posteriormente irá calcular-se os caudais de compensação e indução. Considerou-se que o ar novo do refeitório irá ser transferido para a cozinha visto que este se encontra em hiperbárico em relação aos restantes espaços, ou seja, o caudal de exaustão do refeitório vai ser inferior ao caudal de insuflação para conseguir criar uma depressão e evitar a saída de fumos e cheiros da cozinha. Por isso, o restante caudal irá entrar pela hote, 20% através da indução com ar novo não tratado e os 80% restantes através da compensação com ar novo tratado.

Para o cálculo do caudal de compensação, efetuou-se uma razão para determinar o caudal a ser compensado pelo ar vindo do refeitório para cada hote utilizando a fórmula abaixo.

$$Q_{Ar\ Ref.\ H1/3} = 2380 \times \frac{Q_{EHA1/3}}{Q_{EHA\ TOTAL}} \approx 528 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{Comp.\ H1/3} = 0,8 ( Q_{EHA1/3} - Q_{Ar\ Ref.\ H1/3} ) = 0,8 ( 6\,200 - 528 ) =$$

$$Q_{Comp.\ H1/3} \approx 4\,540 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{Ind\ H1/3} = 0,2 \times Q_{EHA1/3} = 0,2 \times 6200 \approx 1\,240 \text{ m}^3/\text{h}$$

O mesmo se procede para as restantes hotes à exceção das hotes de lavagem que apenas possuem caudal de compensação.

$$Q_{Ar\ Ref.\ H2} = 2380 \times \frac{Q_{EHA2}}{Q_{EHA\ TOTAL}} \approx 1\,055 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{Comp.\ H2} = 0,8 ( Q_{EHA2} - Q_{Ar\ Ref.\ H2} ) = 0,8 ( 12\,400 - 1\,055 ) =$$

$$Q_{Comp.\ H2} \approx 9\,080 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{Ind\ H2} = 0,2 \times Q_{EHA1/3} = 0,2 \times 12\,400 \approx 2\,480 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{Ar Ref. H4/H5} = 2380 \times \frac{Q_{EHA4/H5}}{Q_{EHA TOTAL}} \approx 135 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{Comp. H4/H5} = 0,8 (Q_{EHA4/H5} - Q_{Ar Ref. H4/H5}) = 0,8 (3\ 200 - 135) =$$

$$Q_{Comp. H4/H5} \approx 2\ 460 \text{ m}^3/\text{h}$$

Como auxílio ao cálculo dos caudais anteriormente descritos foi utilizada uma folha de cálculo desenvolvida em *excel* como mostra a figura seguinte.

1				Hote de fogão			
u	8,6 m	Qext	6192	1	Qext ~	6200	Qar ref.
v	0,2 m/s						528
Δh	1 m			Hote de panela de pressão			Qcomp
comprime	2,5 m			2	Qext ~	12400	4540
largura	1,8 m						Qind
							1240
2				Hote de fogão			
u	8,6 m	Qext	12384	3	Qext ~	6200	Qar ref.
v	0,4 m/s						528
Δh	1 m						Qcomp
comprime	2,5 m						4540
largura	1,8 m						Qind
							1240
3				2 × Hotes de lavagem			
u	8,6 m	Qext	6192	4/5	Qext ~	3200	Qar ref.
v	0,2 m/s						135
Δh	1 m						Qcomp
comprime	2,5 m						2460
largura	1,8 m						
4/5							
u	4,8 m	Qext	3168				
v	0,2 m/s						
Δh	0,9 m						
comprime	1,5 m						
largura	0,9 m						
		Total Qext	27936				
				Qcomp	23080 m <sup>3</sup> /h	Qar vindo do	2380 m <sup>3</sup> /h
					6411 l/s	refeitório	661 l/s

Figura 20 - Cálculo dos caudais das hotes

### 2.1.3. Insuflação e Retorno

Para obter uma ventilação eficaz é necessário ter em conta onde é efetuada a insuflação e extração de ar. Dentro da cozinha a extração e insuflação será efetuada pelas hotes.

No refeitório tanto a insuflação como a extração serão efetuadas através de condutas e de grelhas que serão dimensionadas mais à frente. Para já basta ter a noção que as condutas de insuflação serão instaladas em torno da cozinha e a conduta de retorno no fundo da sala de refeições e que o caudal de insuflação terá que atingir no mínimo  $2/3$  da distância da conduta à parede.

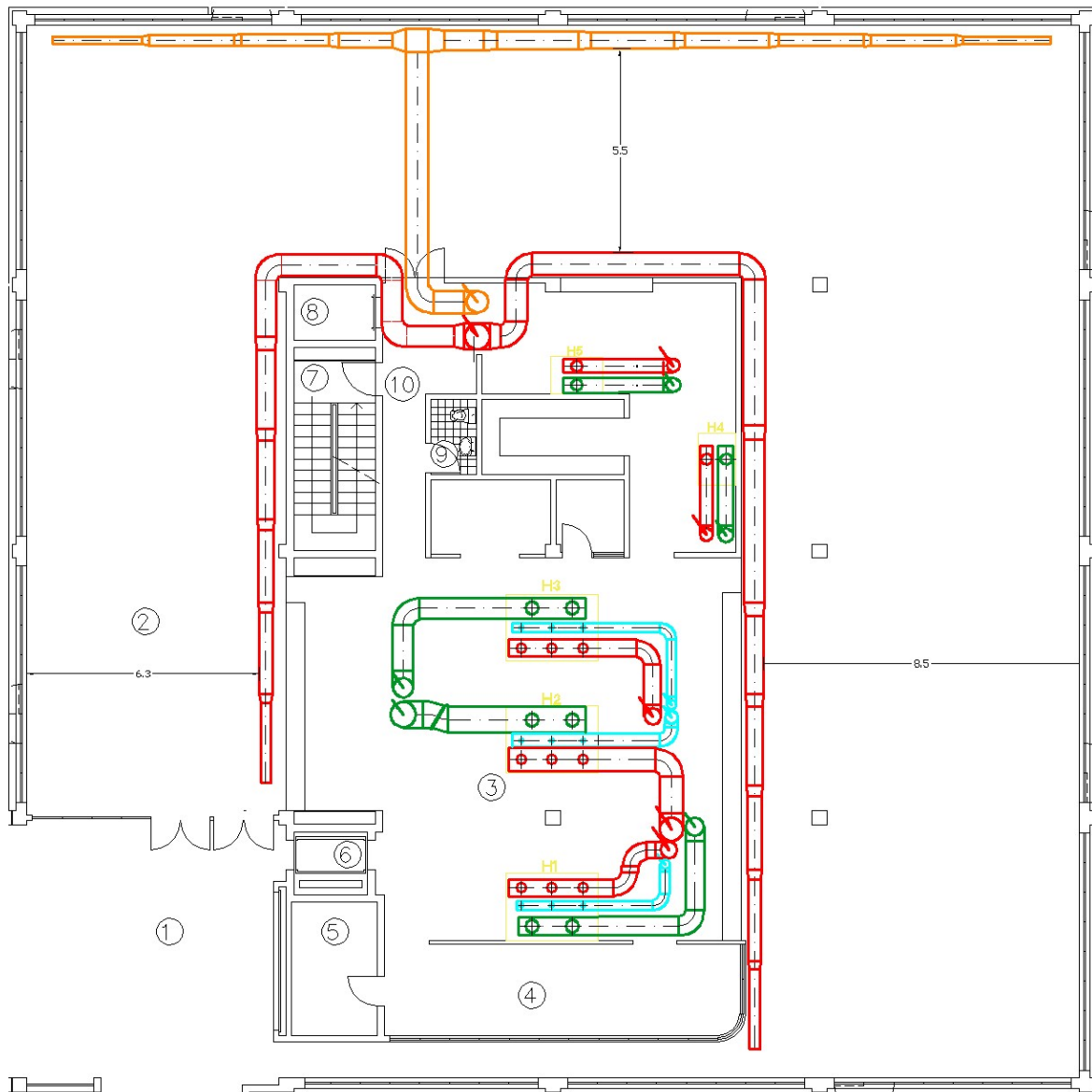






Figura 21 - Localização das condutas

	Conduta de insuflação/compensação
	Conduta de retorno
	Conduta de exaustão
	Conduta de indução

## 2.2. Cálculo das cargas térmicas

Para o cálculo das cargas térmicas foi utilizado o programa CYPE™. Inicialmente foi desenhado todo o edifício no módulo IFC BUILDER e posteriormente exportado para o módulo de cálculo de cargas térmicas CYPE LOADS.

Este módulo é bastante simples de utilizar e baseia-se no Método das Séries Temporais Radiantes (RTSM) recomendado pela ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers*). A sua utilização é descrita pelo manual “Load Calculation Applications Manual de 2010” (Jeffrey D. Spittle. Load Calculation Applications Manual. ASHRAE. ISBN 978-1-933742-72-4, 2010).

No primeiro passo o mais importante é definir áreas, volumes e envolvente. Isto é, utilizando um ficheiro em formato .dwg projetar o edifício do ponto de vista arquitetónico consoante o pé direito, envidraçados, tipos de cobertura e pavimentos e definir qual a envolvente que tem ou não perdas para o exterior ou para espaços não úteis. Todo este processo é feito do módulo gratuito IFC BUILDER como mostra a - seguinte.

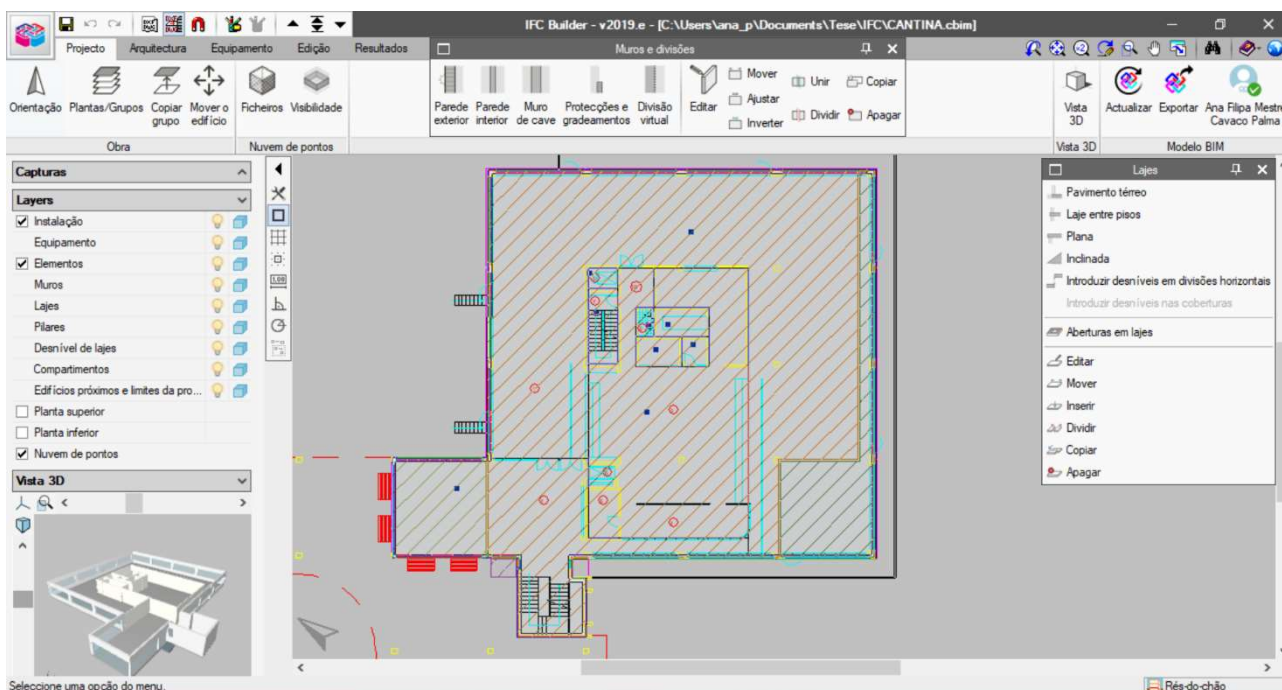
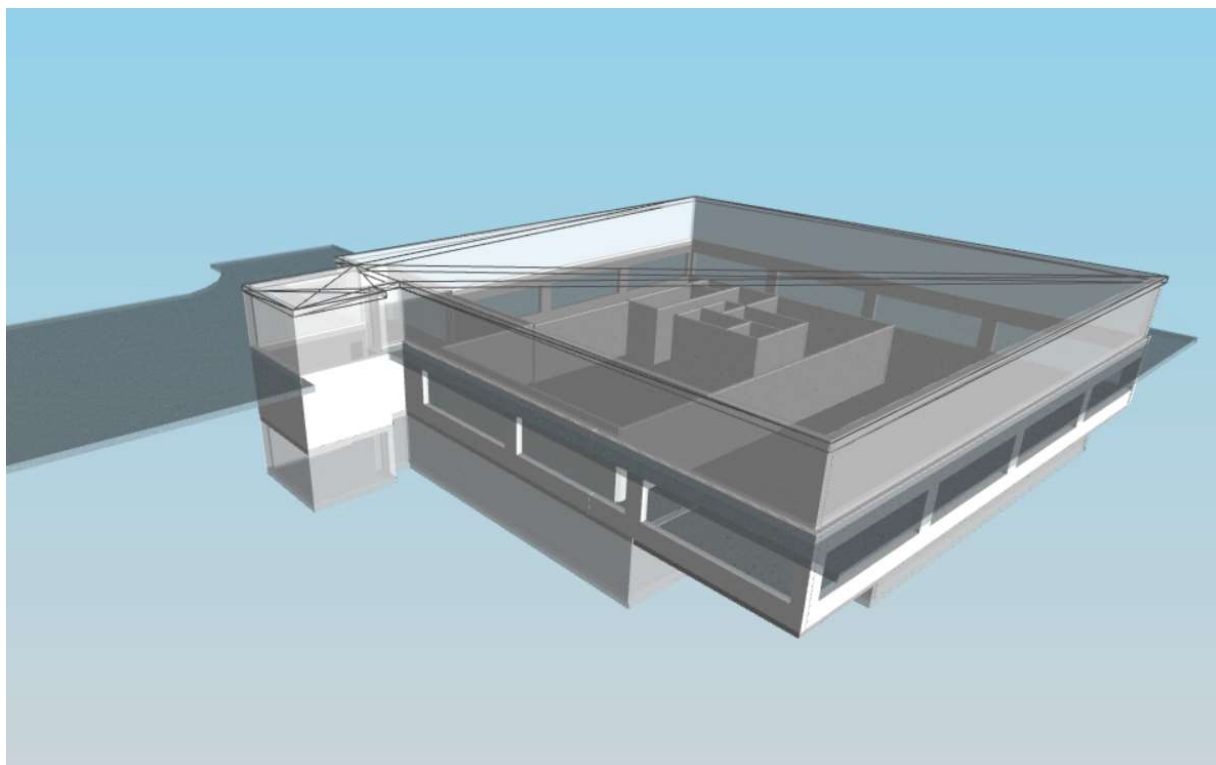
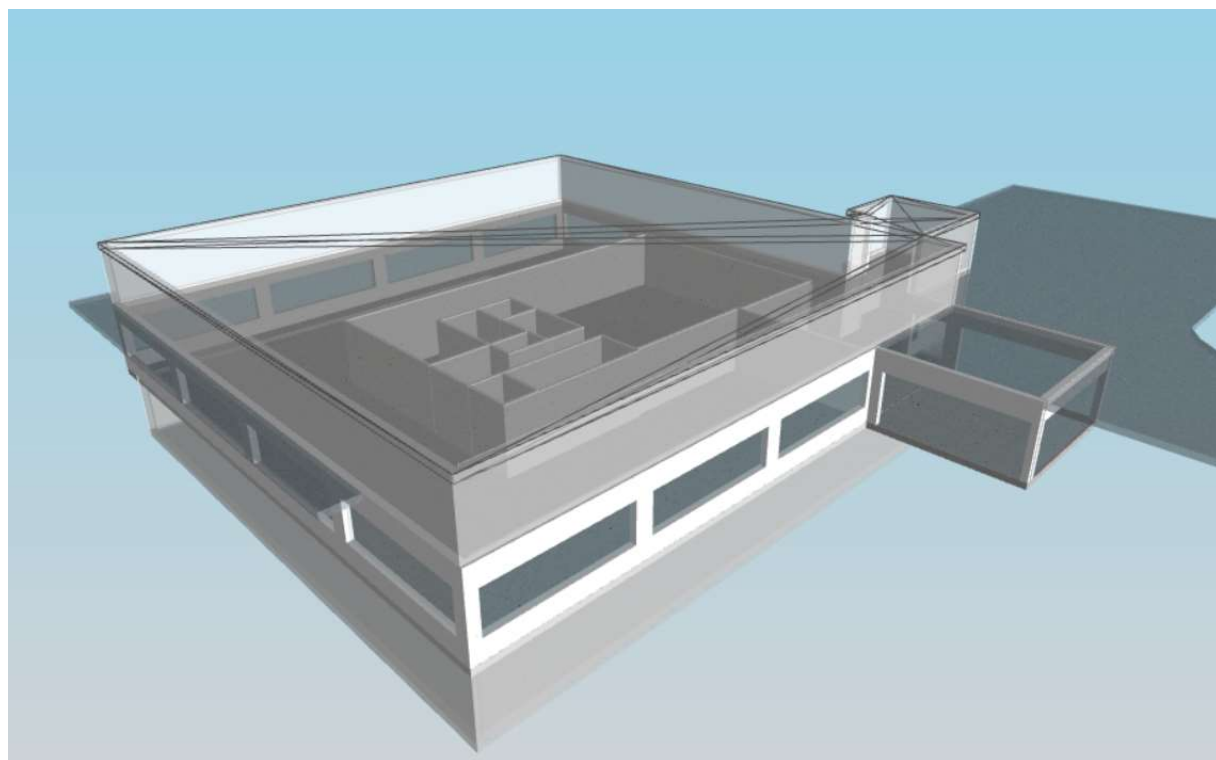


Figura 22 - Vista 2D do piso da cozinha e refeitório

O objetivo é exportar para qualquer um dos módulos áreas e volumes a ter em conta, sendo que este modelo irá ser o ponto de partida para qualquer uma das especialidades.



*Figura 24 - Vista sul do edifício*



*Figura 23 - Vista norte do edifício*

No segundo passo, ou seja, no CYPE LOADS o passo principal é definir a solução de pavimentos, paredes, coberturas e envidraçados e definir a utilização dos vários compartimentos bem como a ventilação e ter em conta qual a temperatura e humidade relativa em cada espaço.

Como o edifício já é um pouco antigo, considerou-se que nenhum dos elementos da envolvente tinha isolamento e que os vidros e caixilharia se mantinham os mesmos e por isso teriam um coeficiente de transmissão térmica elevado.

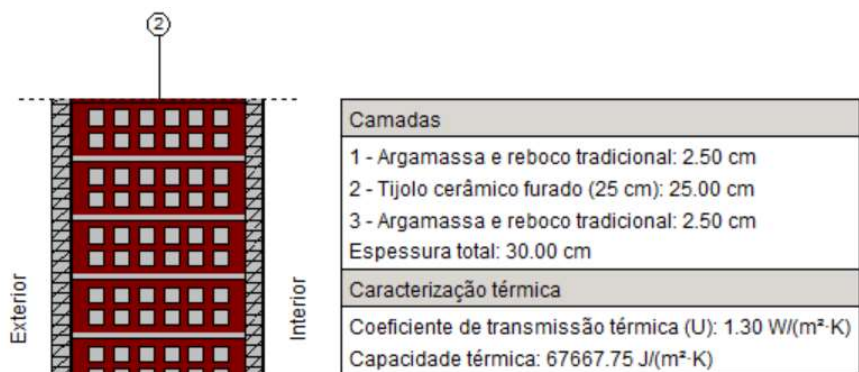
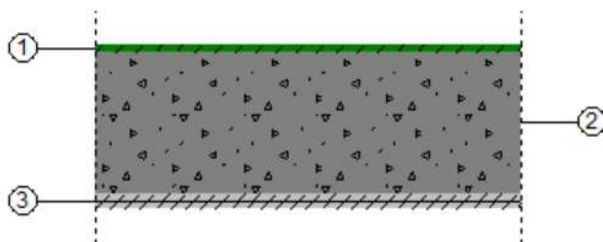
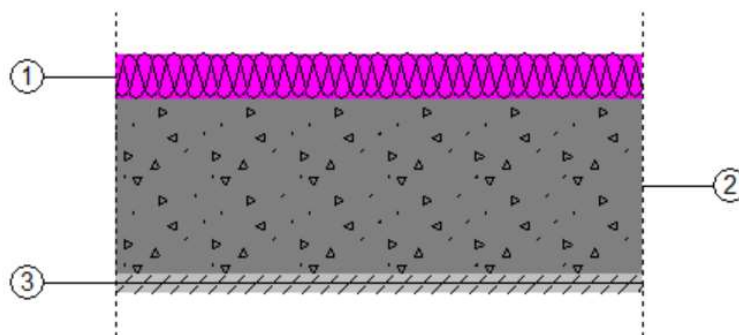


Figura 25 - Parede exterior



Camadas
1 - Cerâmica vidrada/grês cerâmico: 1.00 cm
2 - Betão normal: 20.00 cm
3 - Argamassa e reboco tradicional: 2.00 cm
Espessura total: 23.00 cm
Caracterização térmica
Laje superior
Coefficiente de transmissão térmica (arrefecimento): 2.06 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Coefficiente de transmissão térmica (aquecimento): 2.90 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Laje inferior
Coefficiente de transmissão térmica (arrefecimento): 2.90 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Coefficiente de transmissão térmica (aquecimento): 2.06 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Laje inferior exposta à intempérie
Coefficiente de transmissão térmica (arrefecimento): 3.52 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Coefficiente de transmissão térmica (aquecimento): 2.82 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Capacidade térmica: 162625.73 J/(m <sup>2</sup> ·K)

Figura 26 – Pavimento interior e em consola



Camadas
1 - Espuma rígida de poliuretano em painéis sanduíche (PUR): 5.00 cm
2 - Betão normal: 20.00 cm
3 - Argamassa e reboco tradicional: 2.00 cm
Espessura total: 27.00 cm
Caracterização térmica
Coefficiente de transmissão térmica (arrefecimento): 0.59 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Coefficiente de transmissão térmica (aquecimento): 0.61 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Capacidade térmica: 10627.07 J/(m <sup>2</sup> ·K)

Figura 27 - Cobertura interior (para gabinetes e arrumos)

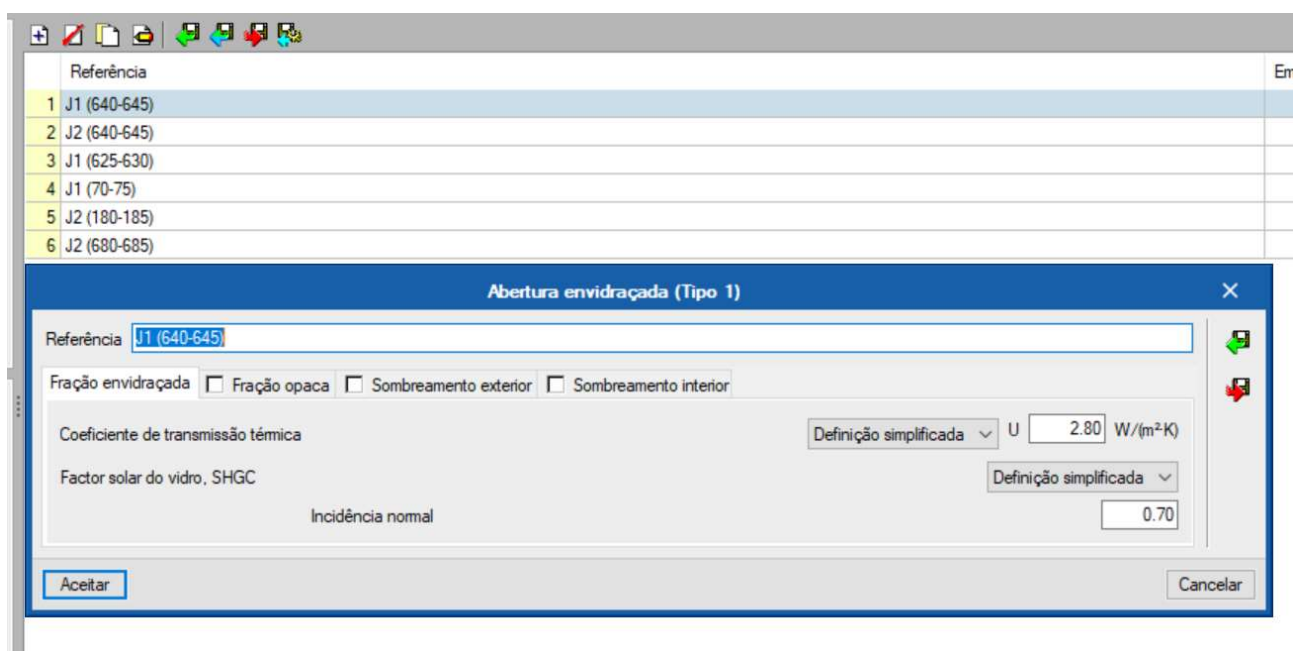


Figura 28 - Características de envidraçados consoante área

Seguidamente considerou-se o caudal de ar novo no refeitório ( $2\,380\text{ m}^3/\text{h} = 661\text{ L/s}$ ), os perfis de utilização e densidades descritos no DL 79/2006 e as temperaturas ideais para inverno e para o verão.

The screenshot shows the 'Compartmento (Tipo 5)' window with the following settings:

- Referência: Refeitório
- Classificação do compartimento: Habitável
- Condições de cálculo: Climatizado
- Arefecimento:
  - Temperatura interior de dimensionamento: 25.0 °C
  - Humidade relativa de dimensionamento: 50.00 %
- Aquecimento:
  - Temperatura interior de dimensionamento: 20.0 °C
  - Humidade relativa de dimensionamento: 30.00 %
- Ventilação/Infiltração:
  - Ventilação: 661 l/s
  - Infiltração
  - Recuperação de calor
  - Perfil de utilização
- Ganhos internos de calor:
  - Ocupação: 5.0 m²/pessoa
  - Equipamento interno
  - Ganho de calor sensível: 80.00 W/pessoa
  - Fracção radiante: 0.58
  - Ganho de calor latente: 80.00 W/pessoa
  - Perfil de utilização
  - Iluminação
  - Outras cargas

Figura 29 – Valores introduzidos para o refeitório

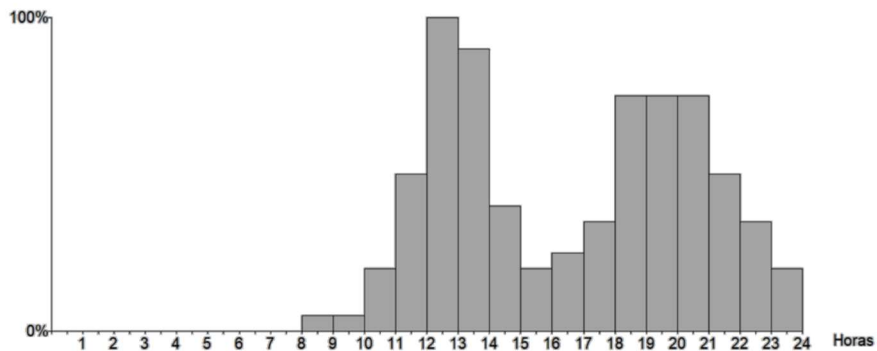


Figura 30 - Perfil de ocupação de restaurante/refeitório segundo DL 79/2006 (RSECE)

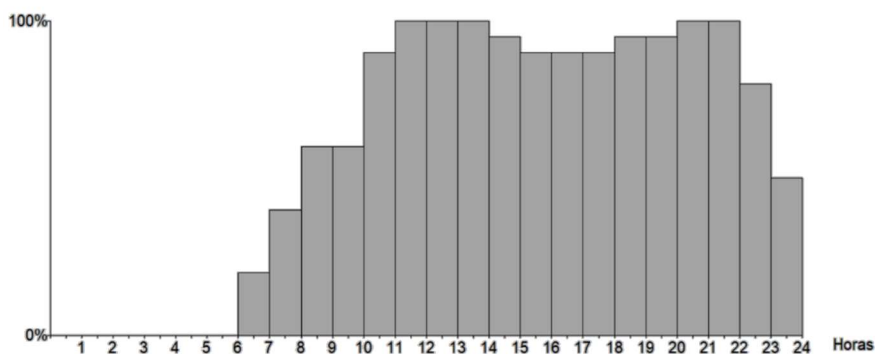


Figura 31 - Perfil de iluminação de restaurante/refeitório segundo DL 79/2006 (RSECE)

Como não existe equipamento no refeitório, o perfil de equipamento não foi tido em conta.

Na cozinha foi considerado apenas o perfil de 6300 horas anuais (Tabela 2), o caudal de compensação total das hotes (23080 m<sup>3</sup>/h), as temperaturas ideais para o verão e inverno e densidades conforme o DL 79/2006.

The screenshot shows the 'Compartimento (Tipo 4)' window with the following settings:

- Referência: Cozinha
- Classificação do compartimento: Habitável
- Condições de cálculo: Climatizado
- Arefecimento: Temperatura interior de dimensionamento 27.0 °C, Humidade relativa de dimensionamento 50.00 %
- Aquecimento: Temperatura interior de dimensionamento 20.0 °C, Humidade relativa de dimensionamento 30.00 %
- Ventilação/Infiltração:  Ventilação 6411 l/s,  Infiltração,  Recuperação de calor
- Perfil de utilização
- Ganhos internos de calor
  - Ocupação: 10 pessoas
    - Ganho de calor sensível: 70.00 W/pessoa
    - Fracção radiante: 0.60
    - Ganho de calor latente: 45.00 W/pessoa
    - Perfil de utilização
  - Iluminação
    - Ganho de calor sensível: 8.00 W/m<sup>2</sup>
    - Fracção radiante: 0.67
    - Fracção ao compartimento: 0.45
    - Perfil de utilização
  - Equipamento interno
    - Ganho de calor sensível: 200.00 W/m<sup>2</sup>
    - Fracção radiante: 0.20
    - Ganho de calor latente: 0.00 W/m<sup>2</sup>
    - Perfil de utilização
    - Outras cargas

Figura 32 - Valores introduzidos para a cozinha

No perfil de utilização foi tido em conta que a cantina fecha em agosto pelo que este mês não foi contabilizado no cálculo.

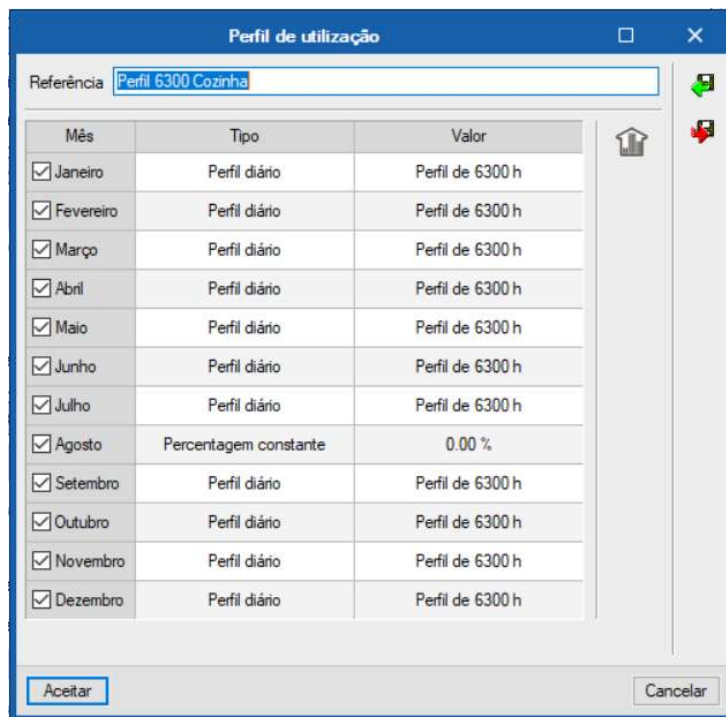


Figura 33 - Perfil de utilização de cozinha de restaurante

Depois deste processo e alguns ajustes foi necessário importar os valores do clima para Faro. O CYPE tem uma vasta biblioteca o qual faz parte os valores das diferentes temperaturas das estações distribuídas pelos vários continentes. Neste caso foi seleccionada a estação de Faro/Aeroporto e importados os seguintes dados.

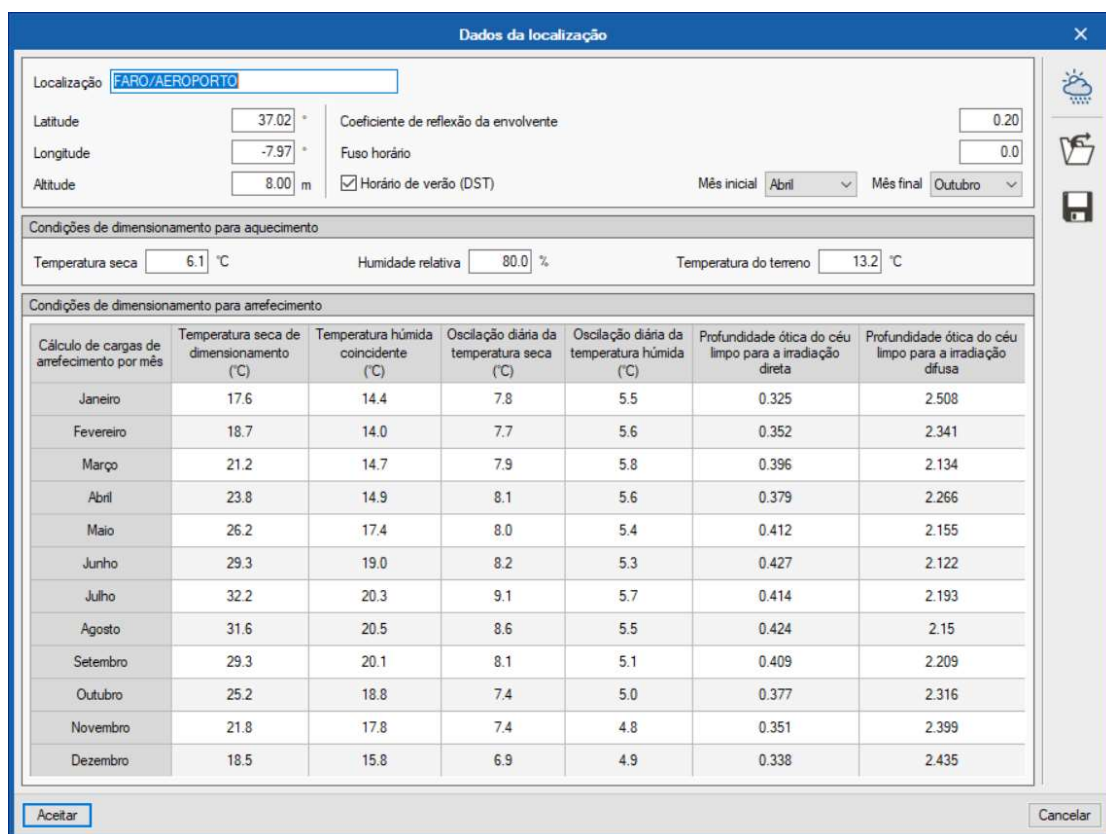


Figura 34 - Valores importados do clima para Faro

Após a introdução de todos os valores é obtido o valor de todo o balanço efetuado conforme o método de cálculo da ASHRAE, no entanto os mais importantes são os valores necessários de carga térmica de aquecimento e arrefecimento para dimensionar os vários tipos de equipamento.

Na carga térmica de arrefecimento pode-se observar que é necessário quase 125 kW para manter ambos os espaços à temperatura desejada. No caso da cozinha a temperatura de verão desejada são 27°C enquanto que no refeitório são 25°C.

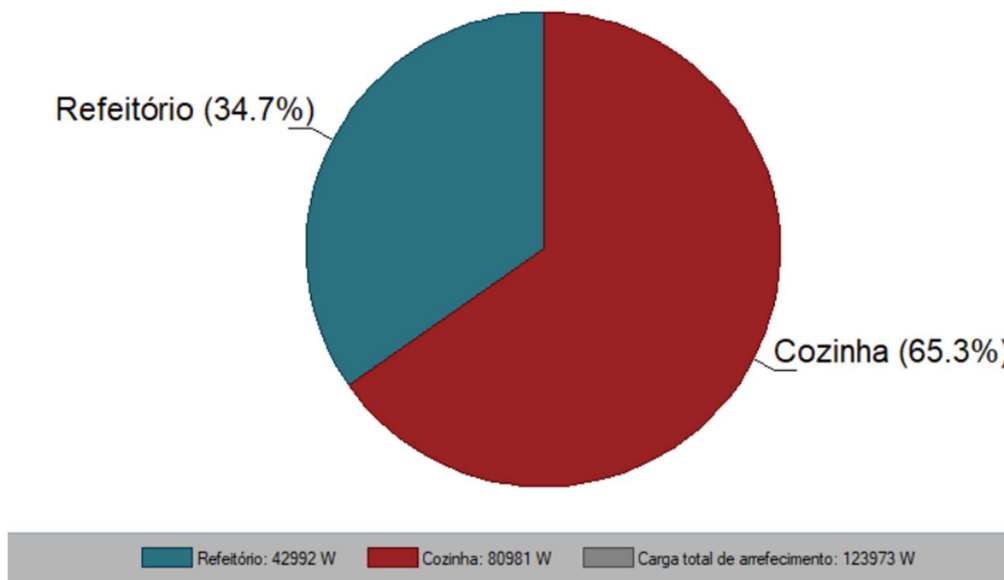


Figura 35 - Carga térmica de arrefecimento

Já na carga térmica de aquecimento, existe um aumento ligeiro para a cozinha visto que existe um certo desconforto provocado pela extração do ar na cozinha e que a carga térmica que está presente no espaço não é considerada para o aquecimento e que faria uma certa diferença visto existir uma grande emissão de calor por parte dos equipamentos.

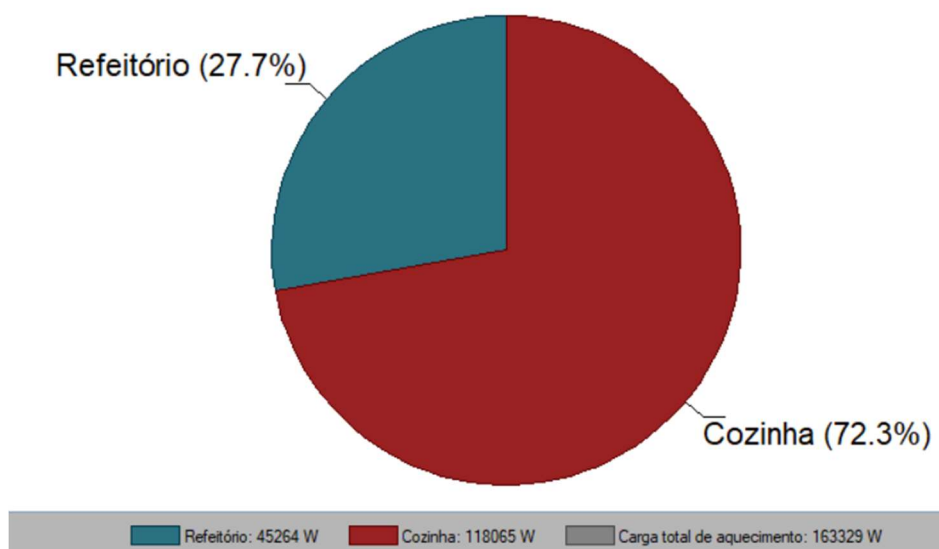


Figura 36 - Carga térmica de aquecimento

De entre os dados que são obtidos existe uma série de informação que é importante observar. Entre elas destaca-se este gráfico de evolução da carga de arrefecimento que demonstra que existe uma grande diferença entre a cozinha e o refeitório e que o refeitório tem a maioria das suas cargas ganhas pela envolvente uma vez que no mês de agosto não existe perfil de ocupação ou iluminação e este mantém uma carga térmica na ordem do 25 kW.

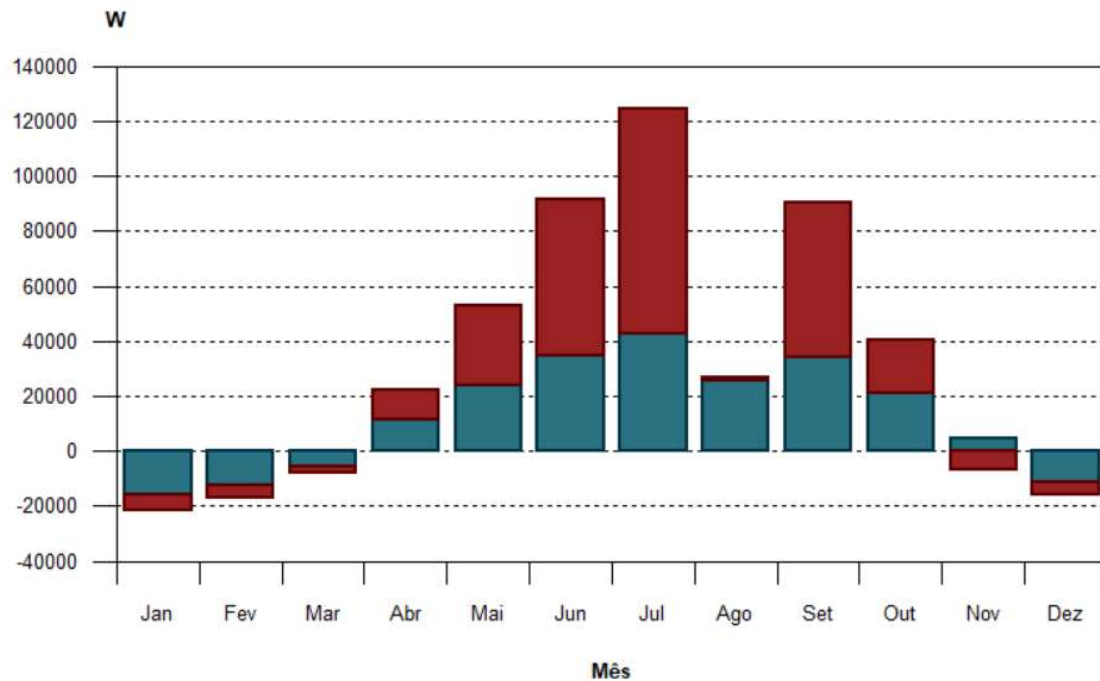


Gráfico 2 - Evolução anual da carga de arrefecimento

O mesmo acontece com os gráficos seguintes, mas nestes casos o representado é a evolução horária média ao longo dos dias de Dezembro e dos dias de Julho.

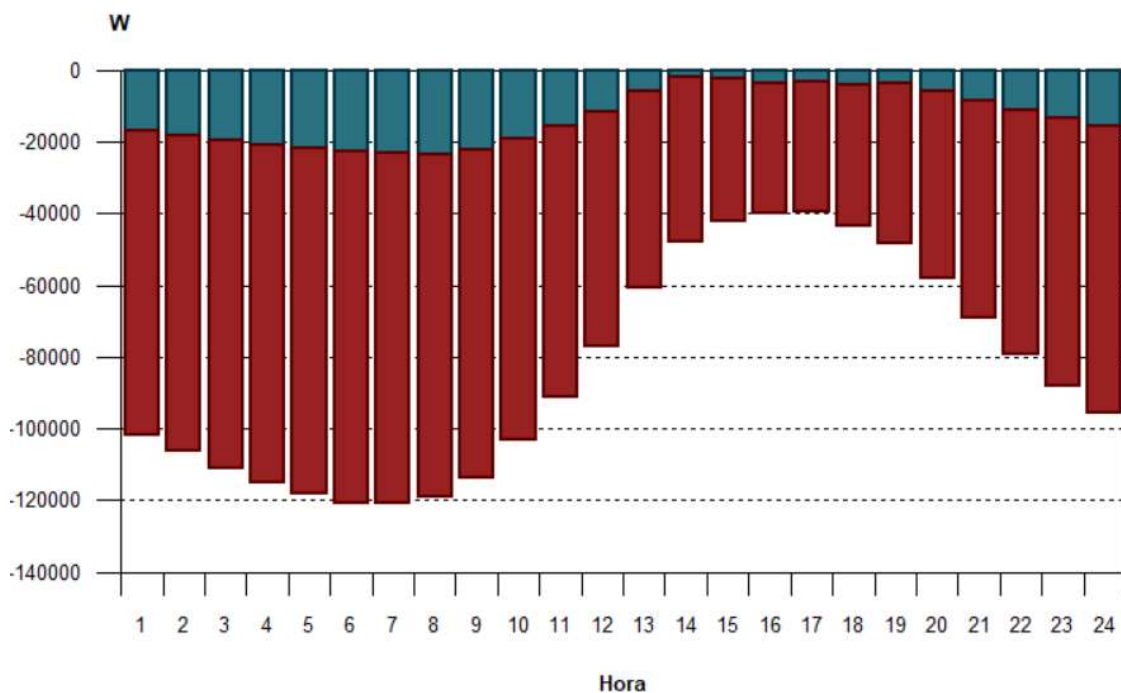


Gráfico 3 - Evolução diária para o mês de Dezembro

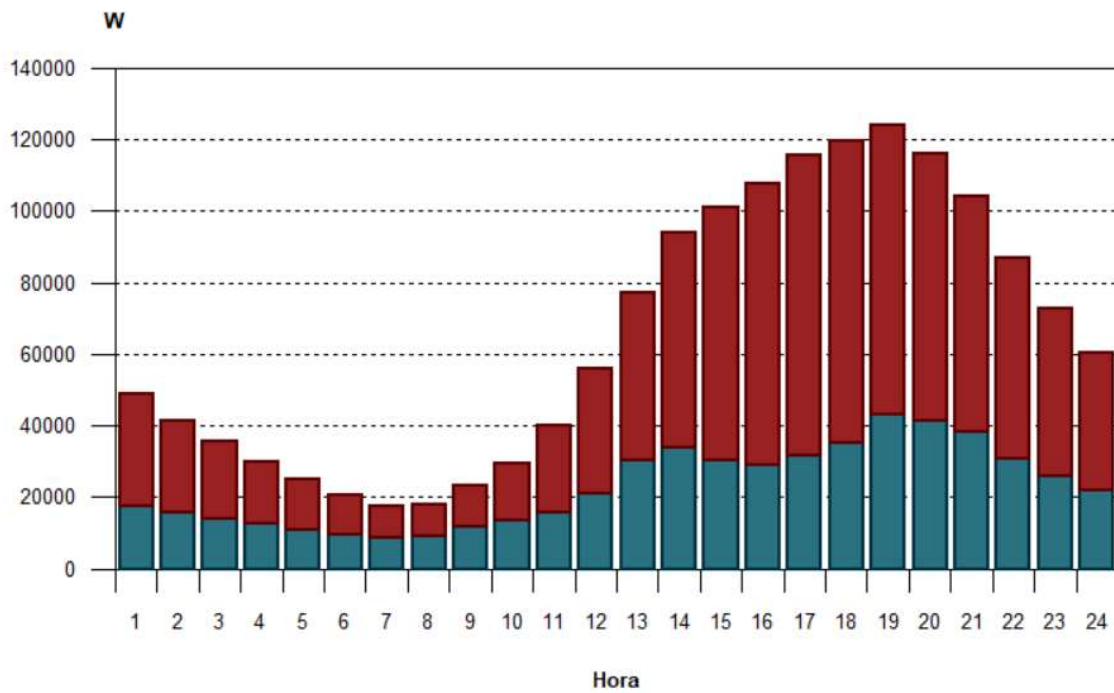


Gráfico 4 - Evolução diária para o mês de Julho

No gráfico 4 é perceptível que a carga térmica ganha pelos equipamentos instalados na cozinha é considerável pois a sua utilização é maioritariamente feita durante o dia e os ganhos pela envolvente são mínimos visto não ter contacto com fachadas nem com espaços não úteis.

### 3. DIMENSIONAMENTO

#### 3.1. Conduatas e grelhas

No dimensionamento do caudal das conduatas do refeitório foi utilizado o diagrama psicrométrico de forma a conseguir utilizar a seguinte fórmula:

$$\dot{Q}_{sens} = \dot{m}(h_2 - h_1) \Leftrightarrow$$

$$\dot{m} = \frac{\dot{Q}_{sens}}{(h_2 - h_1)}$$

Em que:

$\dot{Q}_{sens}$  – Carga sensível em kW

$\dot{m}$  – Caudal mássico em kg/s

$h$  - Entalpia em kJ/kg

Para determinar o caudal mássico é necessário saber as cargas sensíveis de arrefecimento e aquecimento.

#### 1.1.- Arrefecimento

##### Resumo das cargas de arrefecimento da zona: Zona 1

	Externas					Internas		Ventilação			Totais			
	A (W)	Condução (W)	Solar (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Caudal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m <sup>2</sup> )	Total (W)
<b>Carga máxima de arrefecimento por compartimento</b>														
Refeitório	503	10832	14950	0	0	6035	5285	496	-52	3895	6282	36709	85	42992
Cozinha	202	1631	0	0	0	441	40894	6283	-20382	37676	0	84210	418	84210

Figura 38 - Resumo das cargas de arrefecimento

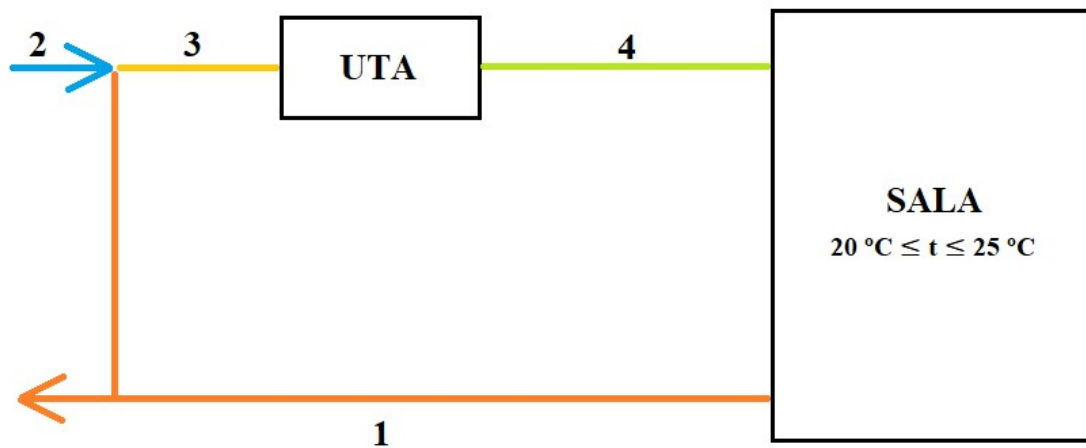
#### 1.2.- Aquecimento

##### Resumo das cargas de aquecimento da zona: Zona 1

	Externas				Ventilação			Totais			
	A (m <sup>2</sup> )	Condução (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Caudal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m <sup>2</sup> )	Total (W)
<b>Carga máxima de aquecimento por compartimento</b>											
Refeitório	502.9	34244	0	0	661	-674	11695	-674	45939	90.00	45264
Cozinha	201.5	11173	0	0	6411	-6542	113433	-6542	124606	585.89	118065

Figura 37 - Resumo das cargas de aquecimento

Com base no esquema da figura seguinte, irão ser marcados os pontos descritos no diagrama psicrométrico de forma a retirar os valores de entalpia necessários.



*Figura 39 - Esquema de funcionamento e vários pontos*

Deste esquema podemos retirar que o ponto 1 indica o ar extraído da sala que se encontra a uma temperatura sempre entre os 20 °C e 25 °C, o ponto 2 é ar novo vindo do exterior, o ponto 3 é o ponto de mistura entre o ponto 1 e ponto 2 em que neste caso irá ser considerado que 80% irá ser ar novo e 20% irá ser ar de retorno vindo da sala. O ponto 4 já será ar tratado a uma temperatura que será regulado ao longo do ano conforme a temperatura exterior.

Nos diagramas psicrométricos irão ser contabilizados os pontos mais desfavoráveis do ano, ou seja, o dia mais frio e o dia mais quente.

Para o verão foi considerado que as baterias da UTA estariam a 12 °C e que a temperatura desejada seria 20°C enquanto que no inverno as baterias rondam os 35 °C e a temperatura do refeitório é 25 °C tal como indicam os gráficos psicrométricos seguintes.

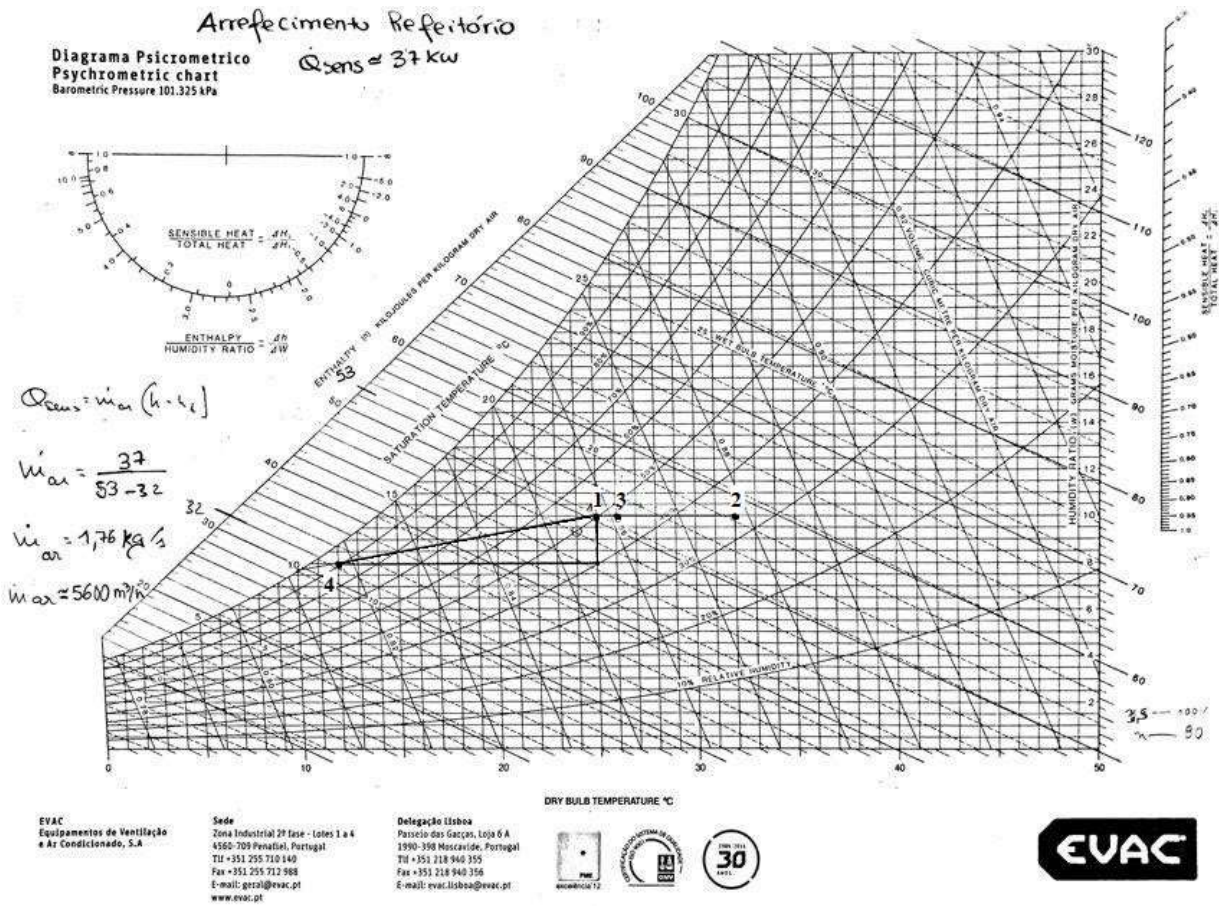


Figura 40 - Diagrama psicrométrico para arrefecimento

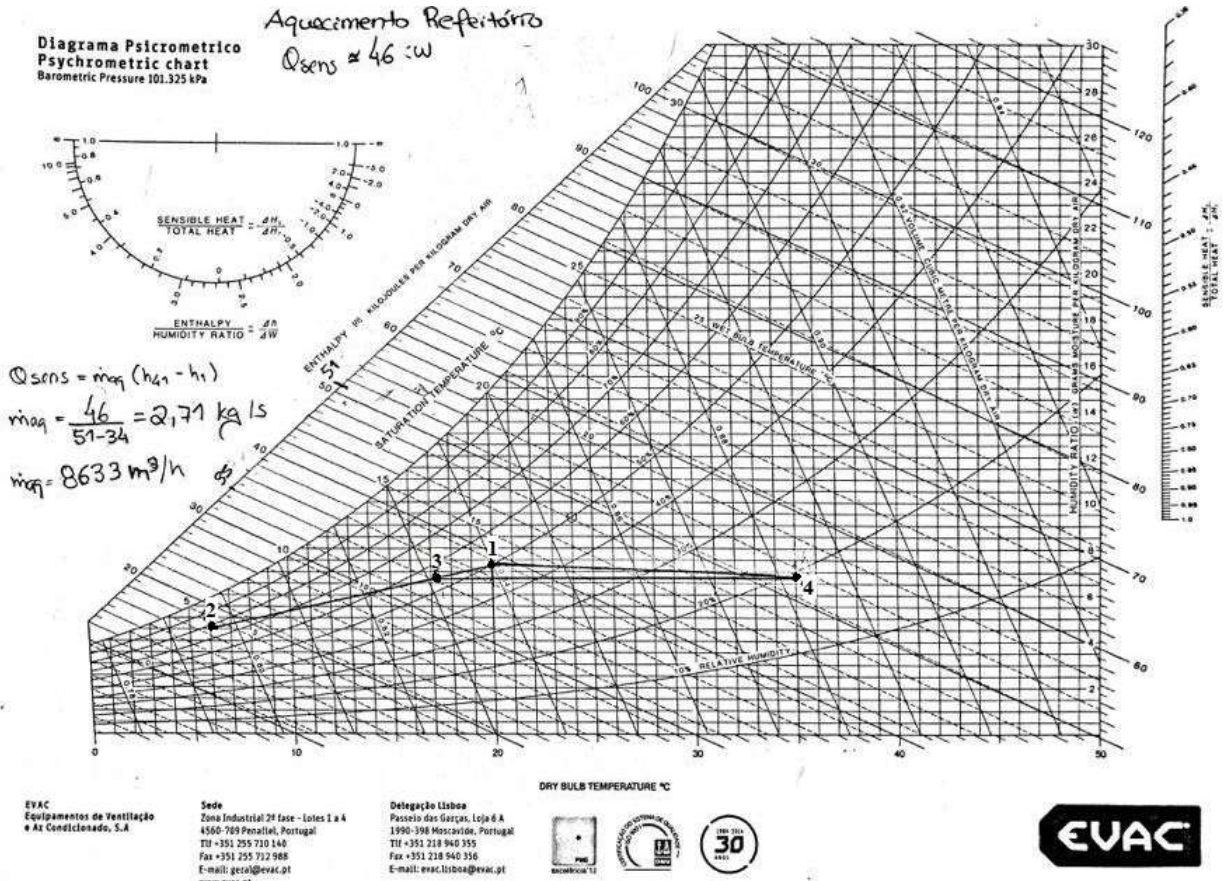


Figura 41 - Diagrama psicrométrico para aquecimento

As condutas e as grelhas serão dimensionadas para o caudal de insuflação máximo que neste caso é o caudal para aquecimento do refeitório, aproximadamente 8700 m³/h [Figura 41]. O caudal de retorno será a diferença entre o caudal de insuflação e o caudal de ar novo do refeitório, ou seja:

$$Q_{\text{retorno}} = Q_{\text{insuflação}} - Q_{\text{ar novo}} \Leftrightarrow$$

$$Q_{\text{retorno}} = 8700 - 2380 = 6320 \text{ m}^3/\text{h}$$

De acordo com o caudal de insuflação optou-se por selecionar as grelhas mais adequadas tendo em conta que estas têm que insuflar até uma distância máxima de 5,6 m e mínima de 3,6 m.

Caudal m³/h	L x H [mm]	200 x	250 x	300 x	250 x	400 x	300 x	500 x	400 x	500 x	400 x	600 x	500 x	600 x	800 x	600 x	800 x	1000 x
		100	100	100	150	100	150	100	150	150	200	150	200	200	200	200	300	300
	Aeff [m²]	0,0094	0,0120	0,0147	0,0198	0,0198	0,0240	0,0250	0,0323	0,0407	0,0439	0,0494	0,0553	0,0671	0,0882	0,1053	0,1385	0,1749
160	X [m]	2,9	2,6	2,3	2,0													
	Lw [dB(A)]	<20	<20	<20	<20													
	P [Pa]	18	11	7	4													
200	X [m]	3,6	3,2	2,9	2,5	2,5	2,3											
	Lw [dB(A)]	<20	<20	<20	<20	<20	<20											
	P [Pa]	28	17	11	6	6	4											
250	X [m]	4,5	4,0	3,6	3,1	3,1	2,8											
	Lw [dB(A)]	28	16	<20	<20	<20	<20											
	P [Pa]	43	26	18	10	10	7											
300	X [m]	5,5	4,8	4,4	3,8	3,7	3,4	3,3	2,9									
	Lw [dB(A)]	37	24	21	<20	<20	<20	<20	<20									
	P [Pa]	63	38	25	14	14	10	9	5									
350	X [m]	6,4	5,6	5,1	4,4	4,4	4,0	3,9	3,4	3,1								
	Lw [dB(A)]	44	31	27	19	24	<20	<20	<20	<20								
	P [Pa]	85	52	35	19	19	13	12	7	5								
400	X [m]	6,4	5,8	5,0	5,0	4,5	4,5	3,9	3,5	3,4	3,2							
	Lw [dB(A)]	37	31	24	23	<20	<20	<20	<20	<20	<20							
	P [Pa]	67	45	25	25	17	16	9	6	5	4							
500	X [m]			7,1	6,3	6,2	5,7	5,6	4,9	4,4	4,2	4,0	3,7					
	Lw [dB(A)]			40	32	31	24	22	<20	<20	<20	<20	<20					
	P [Pa]			71	40	39	27	24	15	9	8	6	5					
600	X [m]			8,7	7,5	7,5	6,8	6,7	5,9	5,2	5,0	4,7	4,5	4,1	3,6			
	Lw [dB(A)]			46	38	38	30	29	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20			
	P [Pa]			102	57	56	38	35	21	13	11	9	7	5	3			
700	X [m]				8,7	8,0	7,8	6,8	6,1	5,9	5,5	5,2	4,8	4,1	3,8			
	Lw [dB(A)]				44	36	34	28	24	21	<20	<20	<20	<20	<20			
	P [Pa]				76	52	48	29	18	15	12	10	7	4	3			
800	X [m]				10,1	9,1	8,9	7,8	7,0	6,7	6,3	6,0	5,4	4,7	4,3			
	Lw [dB(A)]				48	41	39	33	28	25	21	<20	<20	<20	<20			
	P [Pa]				98	68	63	37	24	20	16	13	9	5	4			
900	X [m]					10,2	10,0	8,8	7,8	7,6	7,1	6,7	6,1	5,3	4,9	4,3		
	Lw [dB(A)]					45	44	37	33	30	25	21	<20	<20	<20	<20		
	P [Pa]					86	79	47	30	26	20	16	11	6	4	3		
1000	X [m]						11,1	9,8	8,7	8,4	7,9	7,5	6,8	5,9	5,4	4,7	4,2	
	Lw [dB(A)]						47	41	37	34	29	25	<20	<20	<20	<20	<20	
	P [Pa]						88	58	37	32	25	20	14	8	5	3	2	
1200	X [m]							11,1	10,5	10,1	9,5	9,0	8,1	7,1	6,5	5,7	5,0	
	Lw [dB(A)]							48	43	40	36	31	21	<20	<20	<20	<20	
	P [Pa]							84	53	46	36	29	19	11	8	5	3	
1400	X [m]								11,2	11,2	11,1	10,5	9,5	8,3	7,6	6,6	5,9	
	Lw [dB(A)]								49	46	41	37	26	22	<20	<20	<20	
	P [Pa]								72	62	49	39	27	15	11	6	4	
1800	X [m]											14,2	13,3	12,7	10,7	9,8	8,5	7,6
	Lw [dB(A)]											48	35	30	<20	<20	<20	<20
	P [Pa]											81	66	44	25	18	10	6
2000	X [m]												15,0	13,6	11,8	10,8	9,5	8,4
	Lw [dB(A)]												50	39	33	22	22	<20
	P [Pa]												88	54	31	22	13	8
2500	X [m]													17,5	14,8	13,5	11,8	10,5
	Lw [dB(A)]													45	29	32	26	29
	P [Pa]													85	49	34	20	12
3000	X [m]														17,8	16,3	14,2	12,6
	Lw [dB(A)]														45	40	29	27
	P [Pa]														70	49	29	18
3500	X [m]															16,5	16,5	14,7
	Lw [dB(A)]															46	32	30
	P [Pa]															67	39	24
4000	X [m]																18,9	16,8
	Lw [dB(A)]																34	32
	P [Pa]																51	32

Ensaio em condições isotérmicas, com inclinação das alhetas a 0°.

**Aeff:** área útil [m²]

**X [m]:** alcance para velocidade máxima na zona de ocupação: Vz = 0,25 [m/s].

**Lw:** potência acústica sem atenuação do local [dB(A)].

**P:** perda de carga [Pa]

Para grelhas de simples deflexão (10), aplicar os seguintes fatores de correção:

Aeff = Aeff da tabela \* 1,25      X = Alcance da tabela \* 0,9

Lw = Lw da tabela \* 0,8      P = P da tabela \* 0,6

Figura 42 - Tabela de seleção de grelhas [5]

Optou-se por selecionar, para a insuflação, 15 grelhas de 500 m³/h e 5 grelhas de 250 m³/h conforme a distância da conduta à parede. Como descrito na figura acima, as grelhas de 250 m³/h alcançam até 4,5 metros e as grelhas de 500 m³/h alcançam 5,6 metros. Foram distribuídas ao longo das condutas com uma distância entre elas de, aproximadamente, 2 metros como mostra a Figura 43.

Já na conduta de retorno optou-se por seleccionar grelhas ligeiramente maiores devido ao comprimento da conduta ser inferior e de forma a manter a distância entre grelhas. Nestas o caudal máximo será  $600 \text{ m}^3/\text{h}$  cada mas como ultrapassa o valor do caudal de retorno as condutas serão dimensionadas de forma a considerar que o caudal por grelha será de  $550 \text{ m}^3/\text{h}$  podendo ser ligeiramente maior, desta forma, e tendo em conta que são 11 grelhas distribuídas pela conduta de retorno, o caudal total da mesma será de cerca  $6050 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Após a distribuição das grelhas é necessário calcular o diâmetro das condutas consoante o caudal a distribuir, para isso foi utilizada uma folha de cálculo em *excel* [ANEXO 2] na qual foi possível determinar logo as perdas de carga de todos os troços de conduta e posteriormente calcular o caudal ao longo da conduta consoante o caudal de cada grelha.

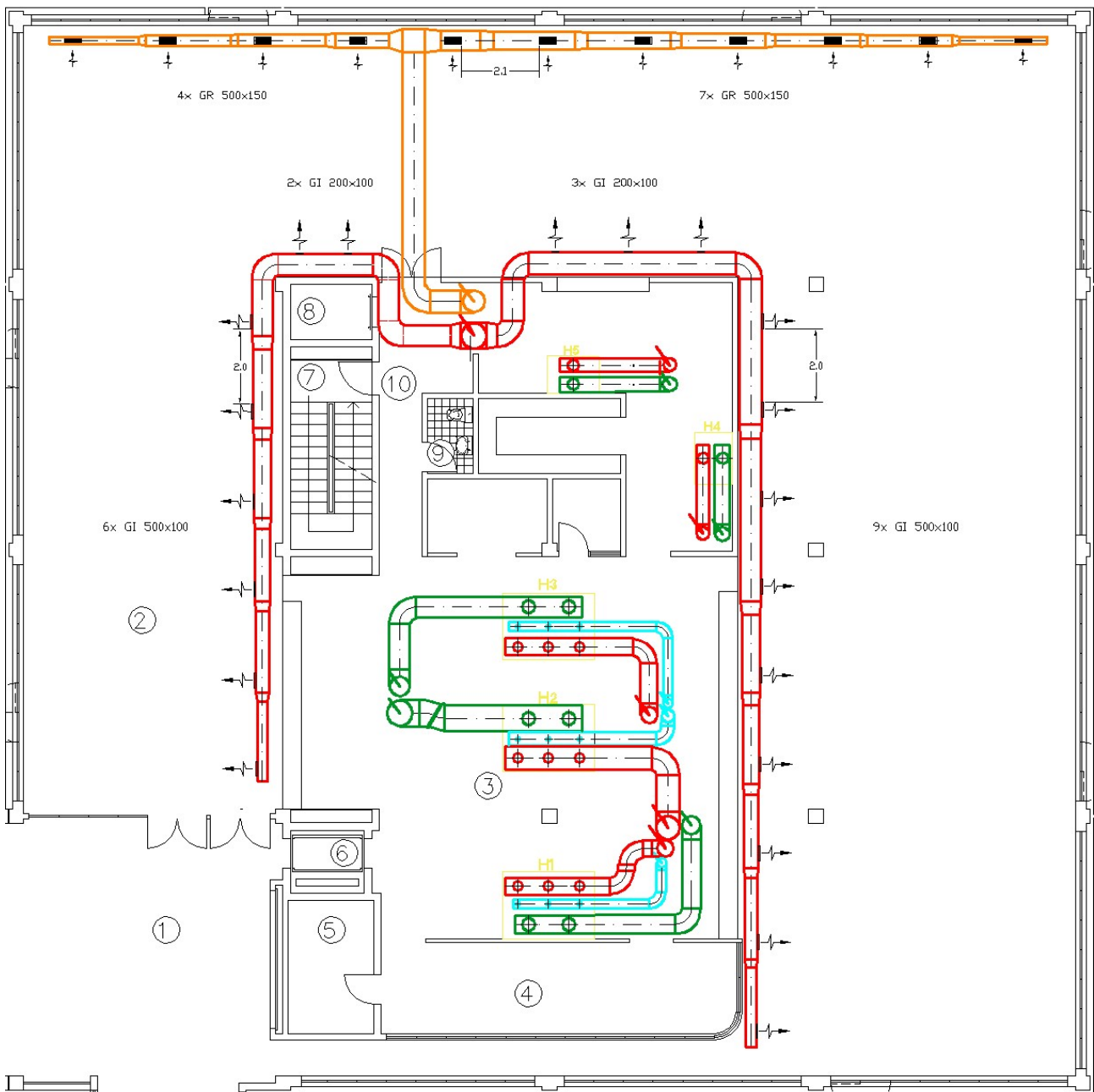


Figura 43 - Localização das grelhas

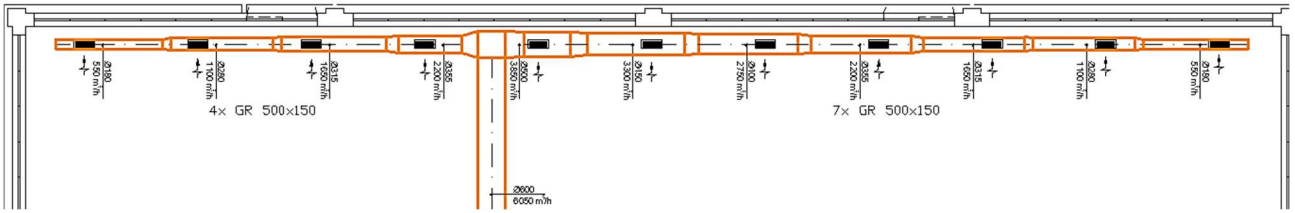


Figura 45 - Diâmetros e caudais da conduta de retorno

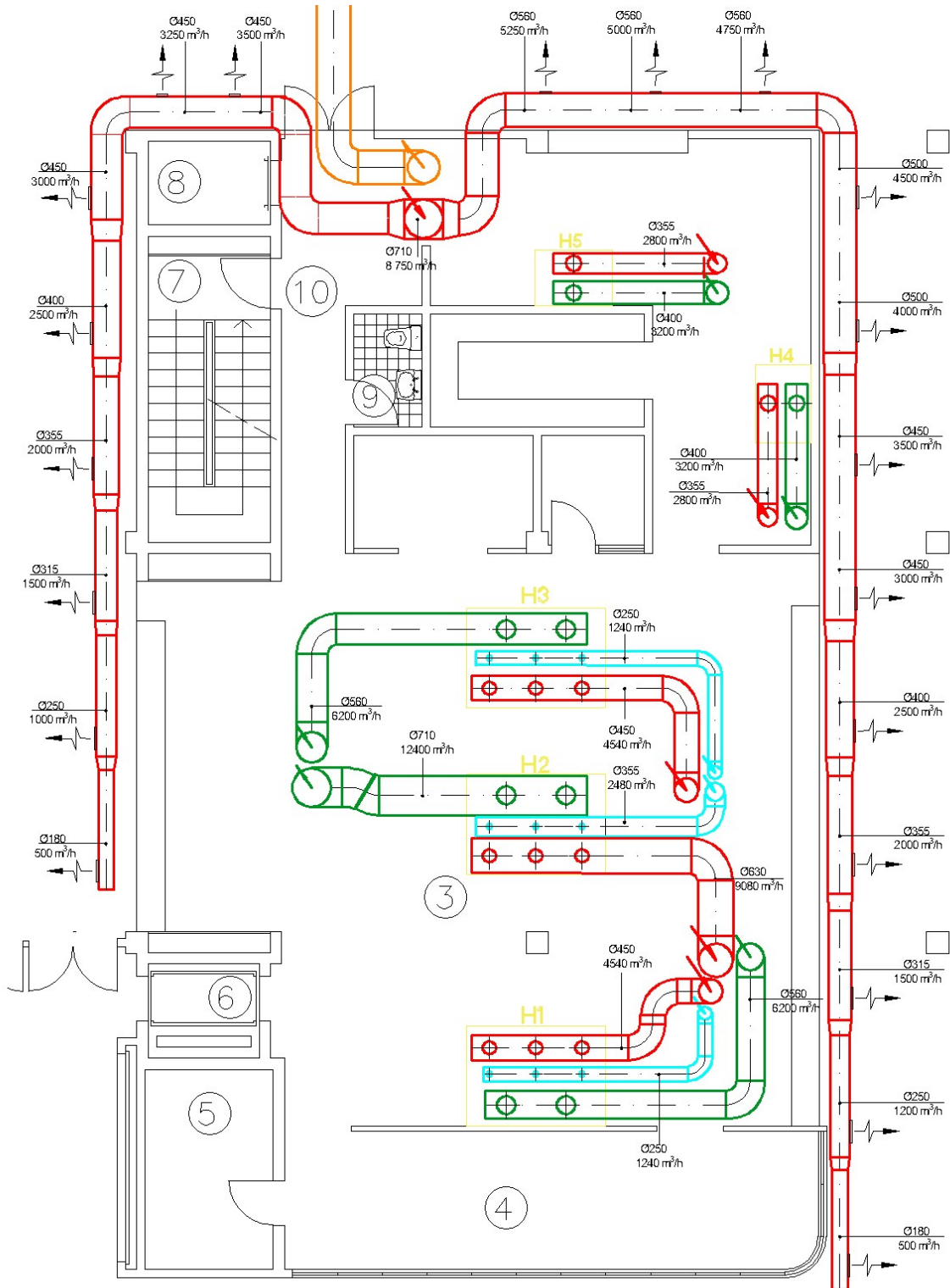


Figura 44 - Diâmetro e caudal de condutas de insuflação, extração, indução e compensação

Por sua vez no terraço, optou-se por unir as condutas das hotes e as condutas de exaustão e indução das hotes 1 e 3 de forma a minimizar o número de equipamentos a instalar.

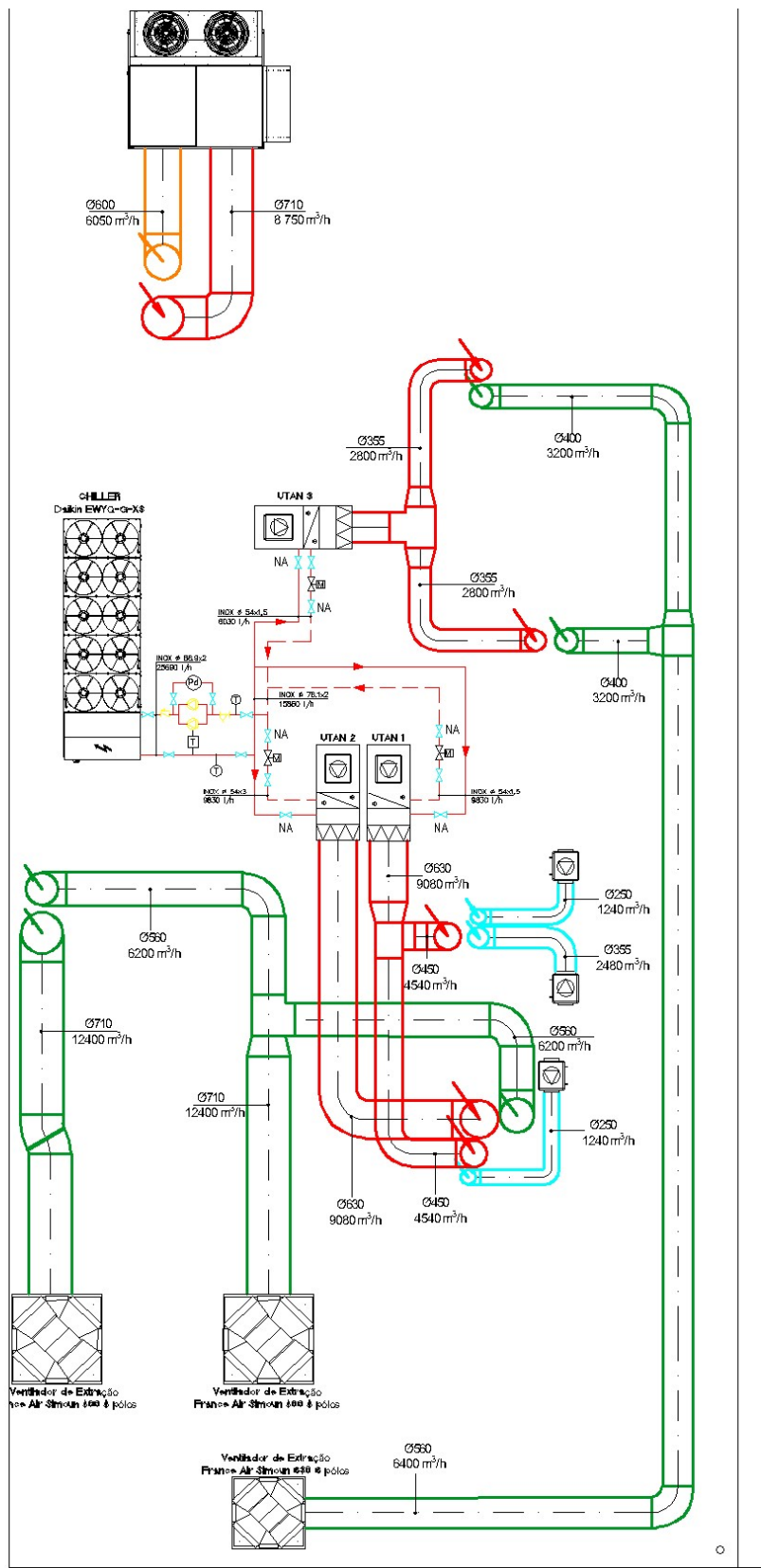


Figura 46 - Condutas do terraço

### 3.2. Hotes

#### 3.2.1. Hotes 1, 2 e 3

Na escolha das hotes foram utilizados os diversos caudais calculados anteriormente e foram seleccionadas para a zona de cocção de alimentos as hotes da France Air modelo Mooréa Pulse HPC com as seguintes características:

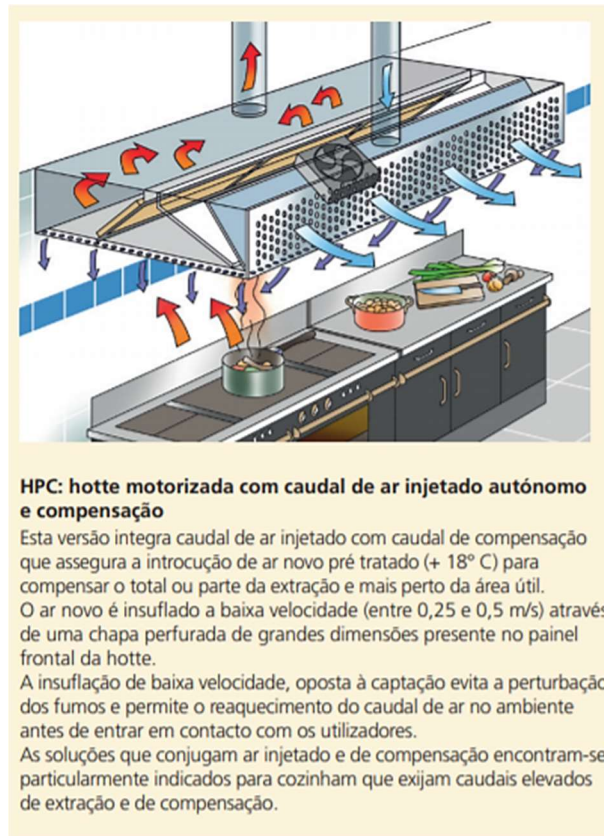


Figura 47 - Características de hotes HPC [5]

As hotes seleccionadas possuem módulos de 2,5 metros de comprimento e 1,75 metros de profundidade.

**Pesos em kg por metro linear**

Profundidade [mm]	Modelos	
	Altura da viseira 400 mm	Altura da viseira 400 mm compensação integrada
1300	41	44
1500	44	48
1750	46	49

**COMPOSIÇÃO DA HOTTE**

Comprimento [mm]	Módulos [mm]	Hottes parietais	Hottes centrais
		N.º de filtros	N.º de filtros
1500	1570	3	6
2000	2070	4	8
2500	2570	5	10
3000	3070	6	12
3500	2070 + 1570	7	14
4000	2070 + 2070	8	16
4500	2070 + 2070	9	18
5000	2070 + 2570	10	20
5500	3070 + 2570	11	22
6000	3070 + 3070	12	24

A hotte Mooréa® Pulse foi concebida para maximizar a eficiência de captação. É construída em inox escovado nas faces visíveis e em aço galvanizado nas faces superiores e posteriores. Disponível em 2 versões:  
 HP: caudal de ar injetado autónomo (pleno isolado integrado na hotte).  
 HPC: caudal de ar injetado autónomo associado à compensação (plenos independentes integrados na hotte).

Figura 48 - Dimensões dos módulos e nº de filtros [5]

### 3.2.2. Hotes 4 e 5

Na seleção das hotes de lavagem, por sua vez, foi considerado apenas o caudal de extração e compensação e foram selecionadas as hotes *France Air Mooréa Compensation* com dimensões de 90 cm de profundidade e 1,5 metros de comprimento e as seguintes características:

#### DESEMPENHO DA MOORÉA® COMPENSATION

**Equilíbrio aerólico controlado – compensação integrada**

A chapa perfurada nas picagens à entrada do pleno de compensação provoca uma perda de carga que permite equilibrar o fluxo. O diâmetro das microperfurações na chapa frontal do difusor foi estudada para garantir uma ótima distribuição de ar.

Caudais: 700 m³/h a 1100 m³/h por metro linear ΔP de 90 a 120 Pa. Velocidade e alcance de acordo com o critério de conforto desejado pelo utilizador.

Repartição homogênea das velocidades de compensação (velocidades medidas em laboratório).

#### Princípio de funcionamento

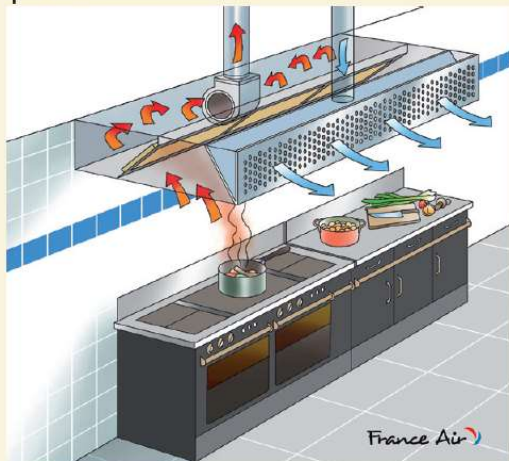


Figura 49 - Características da hote Mórea Compensation [5]

#### Altura da viseira

Viseira A [mm]	Altura posterior versão estática	Altura posterior versão com compensação
	B [mm]	B [mm]
250	400	-
400	400	400

#### Peso em kg por metro linear

Profundidade [mm]	Versão estática			Versão com compensação
	Sem viseira	Altura da viseira: 250 mm	Altura da viseira: 400 mm	Altura da viseira: 400 mm
610	24	-	-	-
900	-	28	29	-
1100	-	30	31	35
1300	-	32	33	37
1500	-	36	37	41

#### COMPOSIÇÃO STANDARD DA HOTTE

##### Dados para ambas versões

Comprimento [mm]	Módulos [mm]
1000	1000
1500	1500
2000	2000
2500	2500
3000	3000
3500	2000 + 1500
4000	2000 + 2000
4500	2500 + 2000
5000	2500 + 2500
5500	3000 + 2500
6000	3000 + 3000

Comprimento [mm]	Hottes parietais		Hottes centrais	
	N.º de filtros	N.º de placas	N.º de filtros	N.º de placas
1000	2	0	4	0
1500	2	1	4	2
2000	2	2	4	4
2500	3	2	6	4
3000	3	3	6	6
3500	4	3	8	6
4000	4	4	8	8
4500	5	4	10	8
5000	5	5	10	10
5500	6	5	12	10
6000	6	6	12	12

Para caudais de extração mais elevados, substituir a(s) placa(s) de obturação por filtros de choque. Neste caso, multiplicar o número total de filtros pelo caudal pretendido.

Figura 50 - Dimensões dos módulos da hote de lavagem [5]

### 3.2.3. Ventiladores da extração

Os ventiladores a utilizar para efetuar a extração através das hotes foram os ventiladores da marca *France Air* modelo *Simoun*.



Figura 51 - Ventilador France Air Simoun [5]

Optou-se por selecionar o modelo trifásico com variação de frequência e com kit acústico de descarga vertical, por sua vez, no terraço foram dimensionadas as respectivas condutas

Foram selecionados os ventiladores consoante o caudal a extrair e as perdas de carga das hotes e das condutas [ANEXO 2], como é indicado na seguinte tabela, com base nos gráficos Gráfico 5 e Gráfico 6.

Hotes	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	$\Delta P$ total (Pa)	Modelo
Hote 1 + Hote 3	12 400	171	France Air Simoun modelo 800 de 8 pólos
Hote 2	12 400	147	France Air Simoun modelo 800 de 8 pólos
Hote 4 + Hote 5	6400	215	France Air Simoun modelo 630 de 6 pólos

Tabela 6 - Modelos dos ventiladores selecionados para extração

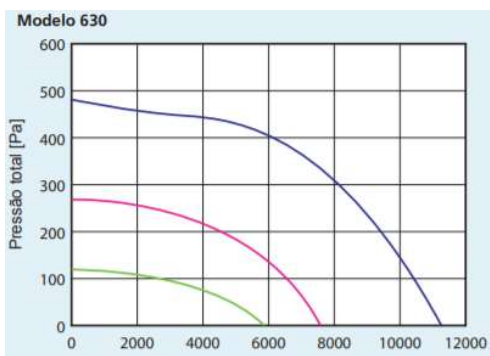


Gráfico 5 - Simoun modelo 630 [5]

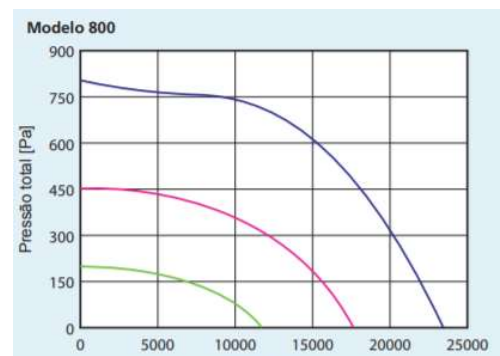


Gráfico 6 - Simoun modelo 800 [5]

### 3.2.4. Ventiladores da indução

A indução das hotes 1, 2 e 3 é efetuada individualmente pelo que os ventiladores seleccionados foram mais uma vez da marca *France Air* modelo *Primer Néó*. Estes ventiladores podem ter várias utilizações visto que têm a opção de aquecimento integrada de forma a efetuar tratamento de ar. Para a indução não será necessário pois o ar ventilado para indução da hote não necessitada ser ar tratado, desta forma, optou-se pela caixa de ventilação mais simples.



Ligação do módulo através de parafusos (fornecidos).  
Porta-filtro integrado (acesso lateral).  
Picagem circular de aspiração e descarga.

**Ventilador:**

Turbina à reação.  
Acoplamento direto.

**Motorização:**

Motor de 1 velocidade monofásico, 230 V, 50 Hz  
(modelos 800, 4000 M e 6500).  
Motor de 1 velocidade trifásico, 400 V, 50 Hz  
(modelos 4000 T, 8000, 10000, 12000 e 16000).

#### TEXTOS DE PRESCRIÇÃO

Caixa de ventilação para extração/insuflação, com estrutura em perfil de alumínio anodizado e com cantos em poliamida reforçados. Painéis em parede dupla, com o exterior em aço pré-lacado, tipo poliéster termo-reticulado com silicone de 0,8 mm de espessura e com o interior em aço galvanizado, também com a espessura de 0,8 mm. Isolamento térmico e acústico, em poliestireno lã de rocha com 25 mm de espessura (A2, densidade 40 kg/m<sup>3</sup>, condutabilidade térmica 0,036 W/m.k). Ventilador centrífugo, de simples aspiração, com turbina de pás recuadas equilibrada estática e dinamicamente. Motor AC de alto rendimento, monofásico ou trifásico de rotor externo diretamente acoplado. Disponíveis opções modulares de bateria a água, elétrica, caixas de filtro e atenuadores. Apoios antivibração integrados. Instalação horizontal. Tipo Primero® Néó, marca France Air.

Figura 52 - Características do ventilador Primer Néó [5]

#### SEM MÓDULO

##### Montagem aspiração/descarga em conduta



##### Montagem aspiração em conduta / descarga livre



Figura 53 - Montagem e ligação do ventilador sem módulo [5]

Consoante os caudais e perdas de carga calculadas [ANEXO 2] foram selecionados os ventiladores de indução à semelhança dos ventiladores de extração.

Hotes	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	$\Delta P$ total (Pa)	Modelo
Hote 1	1 240	134	France Air Primer Néó modelo 4000T
Hote 2	2 480	118	France Air Primer Néó modelo 4000T
Hote 3	1 240	133	France Air Primer Néó modelo 4000T

Tabela 7 - Modelos dos ventiladores selecionados para indução

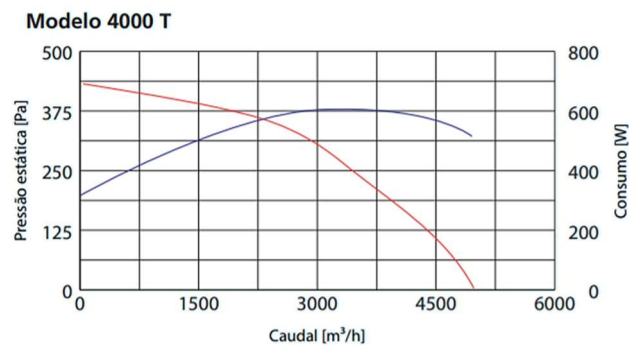


Figura 54 - Primer Néó Modelo 4000 T [5]

### 3.2.5. UTAN e Chiller para ar de compensação

No ar de compensação das hotes é necessário existir uma climatização que requer a instalação de pelo menos dois sistemas, um para insuflar e fazer o tratamento de ar e outro para produzir ou retirar calor ao fluido que faz a permuta de energia. Para isso foram selecionadas três UTAN e um *chiller*. Inicialmente foram calculadas as potências nominais necessárias para arrefecer e aquecer o espaço, utilizando o diagrama psicrométrico (ANEXO 3) para determinar a diferença de entalpias e aplicar na seguinte fórmula.

$$P = \dot{m} \times \Delta h \quad [kW]$$

Consequentemente:

$$P_{ARR} = 7,29 \times (56,5 - 36) = 149 \text{ kW}$$

$$P_{AQ} = 7,29 \times (35 - 18) = 123 \text{ kW}$$

Sabendo a potência do *chiller* é necessário determinar a potência de cada UTAN.

Hotes	UTAN	Caudais (m <sup>3</sup> /h)	Potência de arrefecimento (kW)	Potência de aquecimento (kW)
<b>Total</b>	---	23 080	149	123
<b>Hote 1 + Hote 3</b>	UTAN 1	9 080	57	47
<b>Hote 2</b>	UTAN 2	9 080	57	47
<b>Hote 4 + Hote 5</b>	UTAN 3	5 600	35	29

Tabela 8 - Potência e caudais das UTAN

Após o cálculo das perdas de carga [ANEXO 2] procedeu-se à escolha dos equipamentos.

No caso das UTAN optou-se pelo mesmo modelo dos ventiladores de indução (*Primer Néó*) mas com a opção de tratamento de ar com módulo térmico *change over*:

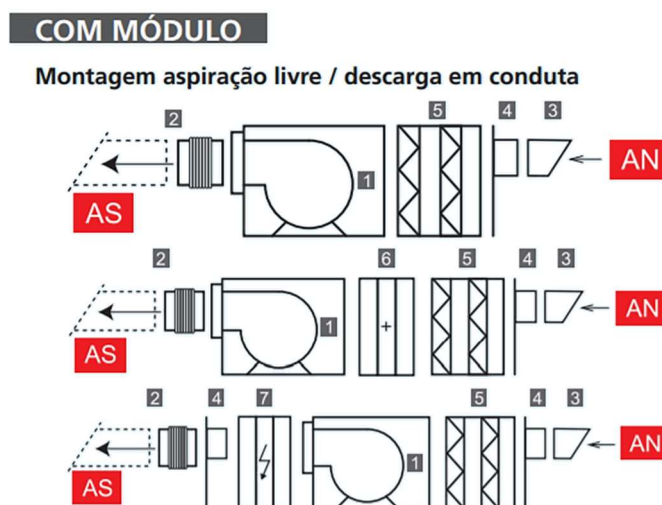


Figura 55 - Ligação e montagem de ventiladores com módulo [5]

Por sua vez foram selecionados os modelos consoante a potência térmica necessária:

UTAN	Caudais (m³/h)	ΔP total (Pa)	Potência de arrefecimento (kW)	Potência de aquecimento (kW)	Modelo
UTAN 1	9 080	136	57	47	FA Primer Néo change over modelo 4/9600
UTAN 2	9 080	113	57	47	FA Primer Néo change over modelo 4/9600
UTAN 3	5 600	136	35	29	FA Primer Néo change over modelo 3/6600

Tabela 9 - Modelos das UTAN selecionados para compensação

#### Modelo 3

Caudais [m³/h]	Condições em aquecimento: regime de água 60/40° C; ar exterior: 0° C; HR: 50%				Condições em arrefecimento: regime de água 1/12° C; ar exterior: 27° C; HR: 50%			
	Potência térmica em aquecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]	Potência térmica em arrefecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]
1100	19,66	4,39	0,45	53,06	9,13	5,77	1,65	10,69
2200	37,26	9,9	1,37	50,29	17,37	13,19	5,01	11,5
3300	52,99	16,63	2,55	47,68	24,19	22,26	8,93	12,5
4400	67,34	24,53	3,89	45,45	30,23	32,96	13,22	13,33
5500	80,6	33,53	5,36	43,52	35,7	45,18	17,73	14,02
6600	92,97	43,56	6,91	41,83	40,73	58,84	22,39	14,6
7700	104,58	54,54	8,53	40,34	45,41	73,84	27,15	15,11
8800	115,55	66,45	10,19	39	49,78	90,13	31,97	15,56
9900	125,96	81,9	11,9	37,79	53,91	111,35	36,84	15,96
11000	135,87	99,25	13,63	36,69	57,82	135,07	41,74	16,32

#### Modelo 4

Caudais [m³/h]	Condições em aquecimento: regime de água 60/40° C; ar exterior: 0° C; HR: 50%				Condições em arrefecimento: regime de água 1/12° C; ar exterior: 27° C; HR: 50%			
	Potência térmica em aquecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]	Potência térmica em arrefecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]
1600	28,38	5,12	0,53	52,67	13,31	6,76	1,96	10,71
3200	53,29	11,75	1,58	49,45	24,65	15,67	5,69	11,83
4800	75,36	19,97	2,91	46,62	34,1	26,77	10,04	12,9
6400	95,37	29,69	4,42	44,25	42,42	39,95	14,75	13,76
8000	113,75	40,8	6,05	42,23	49,93	55,06	19,67	14,47
9600	130,83	53,19	7,76	40,47	56,82	71,97	24,73	15,07
11200	146,81	66,8	9,54	38,93	63,19	90,57	29,88	15,58
12800	161,86	84,83	11,36	37,56	69,15	115,31	35,07	16,04
14400	176,1	105,15	13,22	36,32	74,75	143,09	40,3	16,44
16000	189,63	127,41	15,1	35,2	80,05	173,55	45,53	16,8

Figura 56 - Especificações das UTAN selecionadas [5]

Já o *chiller* foi selecionado com base no catálogo da *Daikin* tendo em conta as potências de arrefecimento e aquecimento anteriormente calculadas.

Optou-se pelo *Daikin* EWYQ-G-XS 160:



Figura 58 - Chiller EWYQ-G-XS [13]

Heating & Cooling				EWYQ-G-XS	075	085	100	110	120	140	160	
Cooling capacity	Nom.		kW		77.8 (1)	88.1 (1)	101 (1)	117 (1)	127 (1)	147 (1)	165 (1)	
Heating capacity	Nom.		kW		82.2 (2)	91.2 (2)	110 (2)	127 (2)	138 (2)	156 (2)	170 (2)	
Power input	Cooling	Nom.	kW		270 (1)	31.5 (1)	36.0 (1)	39.5 (1)	44.7 (1)	50.2 (1)	57.8 (1)	
	Heating	Nom.	kW		26 (2)	29 (2)	34 (2)	39 (2)	43 (2)	50 (2)	54 (2)	
Capacity control	Method				Step							
	Minimum capacity		%		50	44	50	44	50	43	50	
EER					2.88 (1)	2.80 (1)	2.81 (1)	2.97 (1)	2.84 (1)	2.92 (1)	2.85 (1)	
ESEER					3.90	3.94	3.97	4.03	3.92	3.96		
COP					3.14 (2)	3.12 (2)	3.24 (2)	3.25 (2)	3.20 (2)	3.11 (2)	3.13 (2)	
SCOP					3.25	3.20	3.46	3.42	3.39	3.33	3.35	
IPLV					4.40	4.47	4.40	4.49	4.40		4.50	
Dimensions	Unit	Height	mm		1,800							
		Width	mm		1,195							
		Depth	mm		2,826		3,426			4,026		
Weight	Unit		kg		850	912	1,077	1,183	1,213	1,333	1,394	
		Operation weight	kg		858	921	1,088	1,194	1,224	1,344	1,411	
Water heat exchanger	Type	Braze plate										
		Water flow rate	Cooling	Nom.	l/s	3.7	4.2	4.8	5.6	6.1	7.0	7.9
			Heating	Nom.	l/s	4.0	4.4	5.3	6.1	6.7	7.5	8.2
		Water pressure drop	Cooling	Nom.	kPa	8.40	8.30	8.70	11.6	13.7	18.2	19.9
			Heating	Nom.	kPa	9.50	9.10	11.20	14.40	17.20	21.70	22.50
Water volume			l	8.10	9.40	10.8					16.7	
Air heat exchanger	Type	High efficiency fin and tube type with integral subcooler										

Figura 57 - Especificações do chiller selecionado[13]

Escolhidos os modelos dos equipamentos será necessário determinar a tubagem e bombas que irão fazer a condução da água entre o *chiller* e as UTAN.

Sabe-se que o caudal máximo de permuta do *chiller* é de 8,2 L/s, ou seja, cerca de 30 m<sup>3</sup>/h. Recorreu-se ao site da *Grundfos* [14] para selecionar a bomba ideal e optou-se pelo modelo MAGNA3 D 65-120 F.



Figura 59 - Magna3 D 65-120 F [14]

Na determinação do diâmetro da tubagem, inicialmente começou-se por determinar o caudal de cada UTAN iria necessitar através da potência, posteriormente foi utilizada uma folha desenvolvida em *excel*, foram introduzidos os valores necessários para determinar o diâmetro da tubagem com uma velocidade de cerca 1 m/s no máximo de 1,5 m/s. Para proceder a este cálculo foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$v = \frac{Q}{A} \quad [m/s]$$

$$\Delta p = f \times \frac{1}{d} \times \frac{\rho v^2}{2} \quad [mca/m]$$

EQUIPAMENTO	Potência de arrefecimento (kW)	Potência de aquecimento (kW)	CAUDAL [L/h]
CHILLER	149	123	25 690
UTAN 1	57	47	9 830
UTAN 2	57	47	9 830
UTAN 3	35	29	6 030

Figura 60 - Caudal necessário por UTAN

Tubo	PEX		Consultar a folha seguinte										
Rugosidade (ε)	0,001	mm											
Temperatura da água	45,0	°C											
Densidade (ρ)	1000,0	kg/m <sup>3</sup>											
Visc. cinemática (ν)	1,0E-06	m <sup>2</sup> /s											
								Coef. Perdas Localizadas: 15%		Coef. de segurança: 5%			
Troço	Caudal [l/h]	Φ <sub>exterior</sub> [mm]	Φ <sub>interior</sub> [mm]	v [m/s]	Reynolds [-]	f [-]	Δp [mca/m]	L da tubagem [m]	ΔP Linha [mca]	ΔP Localizada [mca]	ΔP Equipamento [mca]	ΔP Total [mca]	
Inserir	Inserir	Inserir	Inserir	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado	Inserir	Calculado	Calculado	Inserir	Inserir	Calculado
1	6030	54	51	0,82	41692	0,022	0,015	8	0,12	0,02	UTAN	2,72	2,04
2	15860	76,1	72,1	1,08	77567	0,019	0,016	1,1	0,02	0,00			0,02
3	9830	54	51	1,34	67966	0,019	0,035	9	0,31	0,05	UTAN	2,72	3,23
4	25690	88,9	84,9	1,26	106700	0,018	0,017	4	0,07	0,01	Chiler	1,81	1,98

Figura 61 - Folha de cálculo utilizada para determinar o diâmetro e espessura da tubagem

Na imagem abaixo podem identificar-se os diversos equipamentos e respetiva tubagem dimensionada.

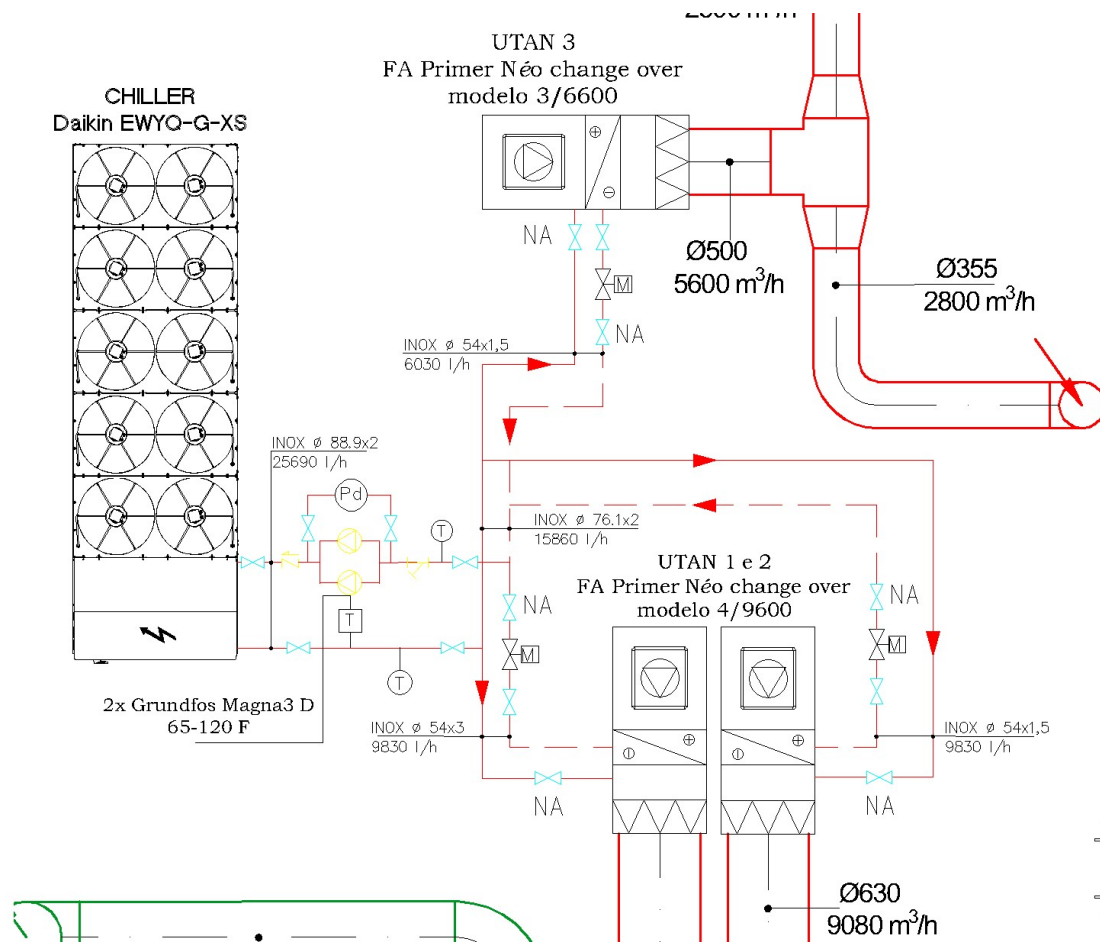


Figura 62 - Equipamentos da compensação e respetiva tubagem

### 3.2.6. Rooftop para insuflação e retorno do refeitório

Para a seleção da máquina que irá efetuar a insuflação e o retorno do ar do refeitório recorreu-se, mais uma vez, ao catálogo da *Daikin*. Segundo as cargas térmicas do espaço, será necessário cerca de 46 kW para aquecer o espaço e 43 kW para arrefecer enquanto que o caudal de ar será 8 750 m<sup>3</sup>/h.

Desta forma, selecionou-se uma bomba de calor do tipo *rooftop*, modelo UATYQ-ABAY1.



Figura 64 – Rooftop [13]

		UATYQ-ABAY1		20	25	30	45	50	
Cooling capacity	Nom.			kW	19.5	28.0	30.4	44.1	49.2
Heating capacity	Nom.			kW	17.9	27.0	31.3	46.1	51.9
Space cooling	Capacity	Pdesign		kW	19.5	28.0	30.4	44.1	49.2
	ηs,c			%	135.0	143.5	127.5	119.5	134.1
Space heating (Average climate)	Capacity	Pdesign		kW	17.9	27.0	31.3	46.1	51.9
	ηs,h			%	115.4	129.0	119.5	115.4	125.2
Power input	Cooling	Nom.		kW	6.6	10.0	12.0	17.0	19.7
	Heating	Nom.		kW	5.8	8.0	9.6	14.6	16.3
EER					2.94	2.79	2.54	2.60	2.50
COP					3.07	3.38	3.26	3.15	3.19
Evaporator	Supply side	Fan	Air flow rate	m <sup>3</sup> /h	4,950	7,260	8,250	11,000	12,100
			Nom. external static pressure	Pa					
			Air discharge direction		Frontal, Left		Frontal, Left, Right, Bottom, Rear, Right, Left		
			Air intake direction		Rear				
Condensator	Air flow rate	Cooling		m <sup>3</sup> /h	11,500	12,000		19,000	
Condensator	Refrigerant	Type / GWP						R	
Condensator	Charge			TCO2Eq / kg	15.7 / 7.5	27.1 / 13.0		35.5 / 17.0	
Dimensions	Unit	Height x Width x Depth		mm	1,600 x 1,790 x 1,730	2,150 x 1,790 x 1,730		2,800 x 2,715 x 2,245	
Weight	Unit			kg	672	780		1,068	
Casing	Colour								
Sound pressure level	Cooling			dB(A)		60	61	63	
Sound power level	Cooling			dB(A)	77	78	79	81	
Operation range	Cooling	Min. ~ Max.		°CDB					
	Heating	Min. ~ Max.		°CWB					
Power supply	Voltage / Phase / Frequency			V / Hz			400/3+N	50 ±5%	
Current	Recommended fuses			A	25	32	40	50	63

Figura 63 - Especificações Rooftop UATYQ-ABAY1[13]

## 4. CONCLUSÃO

A elaboração deste projeto serviu para pôr em prática muitos conceitos lecionados durante os 3 primeiros semestres do mestrado em Engenharia Mecânica – Energia Climatização e Refrigeração.

Apesar deste mestrado não ter no plano de estudos nenhuma cadeira relacionada com projeto, tem as ferramentas essenciais para pôr em prática na elaboração de um projeto de AVAC tanto para habitação como para comércio e serviços.

Durante a composição da dissertação foram encontrados alguns obstáculos que foram rapidamente ultrapassados com a ajuda do professor João Lopes, que me inteirou, lembrou e ajudou em tudo aquilo que era necessário na elaboração de um projeto.

O capítulo que exigiu mais do que aquilo que foi lecionado foi o programa CYPE<sup>TM</sup> pois foi necessário explorar mais aprofundadamente, o que implicou muito tempo de estudo.

Dentro do cálculo das cargas térmicas, houve um entrave no cálculo da carga térmica de aquecimento pois no processo não são contabilizados os ganhos internos de calor, ou seja, a carga sensível produzida na cozinha. Desta forma, o cálculo da potência do *chiller* foi efetuado através das diferenças de temperaturas entre o exterior e a temperatura do ar imediatamente à saída do *chiller*.

Resta-me agradecer ao professor João Lopes que me disponibilizou todos os meios necessários para a conclusão deste projeto.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Monteiro, V. (s.d.). Sistema de Ventilação em Cozinhas profissionais. *Turismo de Portugal*.
- [2] Monteiro, V. (2009). Ventilação na restauração e hotelaria. Lisboa: Lidel.
- [3] Qualidade, I. P. (2001). Norma 1037-4.
- [4] Licenciamento, P. d. (s.d.). *Portal do Licenciamento*. Obtido de <https://www.portaldolicenciamento.com/condicoes-de-instalacao/cozinha-e-copas/ventilacao-e-exaustao.html>
- [5] France Air. (s.d.). *Guia 18/20*. Miribel Cedex France.
- [6] Ministério das obras públicas, transportes e comunicações. (2006). Decreto Lei nº 79/2006. *Diário da República*.
- [7] Sodeca Portugal. (s.d.). *Componentes de instalação, soluções de ventilação*.
- [8] ASHRAE Standard. (2004). Obtido de ANSI/ASHRAE Standard 55-2004: [http://www.ditar.cl/archivos/Normas\\_ASHRAE/T0080ASHRAE-55-2004-ThermalEnviromCondiHO.pdf](http://www.ditar.cl/archivos/Normas_ASHRAE/T0080ASHRAE-55-2004-ThermalEnviromCondiHO.pdf)
- [9] Equiptech. (s.d.). Obtido de Equiptech: <https://www.laboratoriodofuturo.com.br/unidades-de-tratamento-de-ar/unidade-de-tratamento-de-ar-smc/unidades-de-tratamento-de-ar-comprimido-freguesia-do-o>
- [10] Carrier. (Março de 2020). Hourly Analysis Program 5.1 (HAP).
- [11] Portal do eletrodoméstico. (2017). *Perguntas e Respostas sobre Ar Condicionado e Climatização*. Obtido de [http://www.portaldoeletrodomestico.com.br/faq\\_ar\\_diversos1.htm?no\\_redirect=true](http://www.portaldoeletrodomestico.com.br/faq_ar_diversos1.htm?no_redirect=true)
- [12] Shanghai Empire Mechanical Engineering Co., Ltd. (2020). Obtido de <http://shheatexchanger.com/1-3-free-flow-plate-heat-exchanger.html>
- [13] Daikin Europe N.V. (2019). *Catálogo geral 2019*. L.capitan.
- [14] Grundfos USA. (2020). *Grundfos Product Center*. Obtido de Grundfos: <https://product-selection.grundfos.com/sizing-result.html?qcid=843805104&sizetype=guided>

## 6. ANEXOS

ANEXO 1 – Cargas Térmicas

1.- RESUMO DOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE CARGAS.....	2
1.1.- Arrefecimento.....	2
1.2.- Aquecimento.....	2
1.3.- Gráficos.....	3
2.- RESULTADOS DO CÁLCULO DE CARGAS POR COMPARTIMENTO.....	4
2.1.- Arrefecimento.....	4
2.2.- Aquecimento.....	11
2.3.- Gráficos.....	16

# Relatório de cargas térmicas

## 1.- RESUMO DOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE CARGAS

### 1.1.- Arrefecimento

#### Resumo das cargas de arrefecimento da zona: Zona 1

	Externas					Internas		Ventilação			Totais			
	A (W)	Condução (W)	Solar (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Caudal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m²)	Total (W)
Carga máxima de arrefecimento por compartimento														
Refeitório	503	10832	14950	0	0	6035	5285	496	-52	3895	6282	36709	85	42992
Cozinha	202	1631	0	0	0	450	40915	6411	-20798	38445	0	85040	422	85040
Carga máxima simultânea de arrefecimento para o conjunto de compartimentos: 21 de Julho às 18h (16 hora solar aparente)														
Zona 1	704							6907			6282 118499 177.14 124782			

#### Abreviaturas

A	Superfície
Condução	Cargas devidas aos ganhos de calor por condução
Solar	Cargas devidas aos ganhos de calor por radiação solar
Inf. lat.	Infiltração latente
Inf. sens.	Infiltração sensível
Lat.	Latente
Sens.	Sensível

### 1.2.- Aquecimento

#### Resumo das cargas de aquecimento da zona: Zona 1

	Externas				Ventilação			Totais			
	A (m²)	Condução (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Caudal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m²)	Total (W)
Carga máxima de aquecimento por compartimento											
Refeitório	502.9	34244	0	0	661	-674	11695	-674	45939	90.00	45264
Cozinha	201.5	11173	0	0	6411	-6542	113433	-6542	124606	585.89	118065
Carga máxima simultânea de aquecimento para o conjunto de compartimentos											
Zona 1	704.4				7072			-7216 170545 231.86 163329			

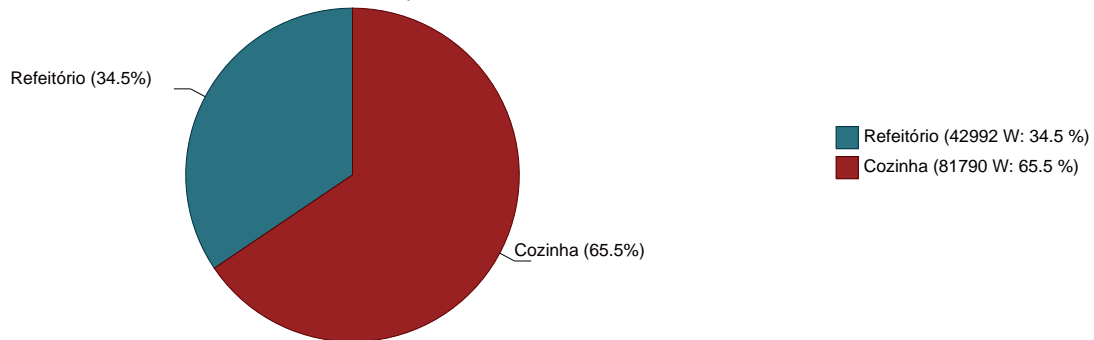
#### Abreviaturas

A	Superfície
Condução	Cargas devidas aos ganhos de calor por condução
Inf. lat.	Infiltração latente
Inf. sens.	Infiltração sensível
Lat.	Latente
Sens.	Sensível

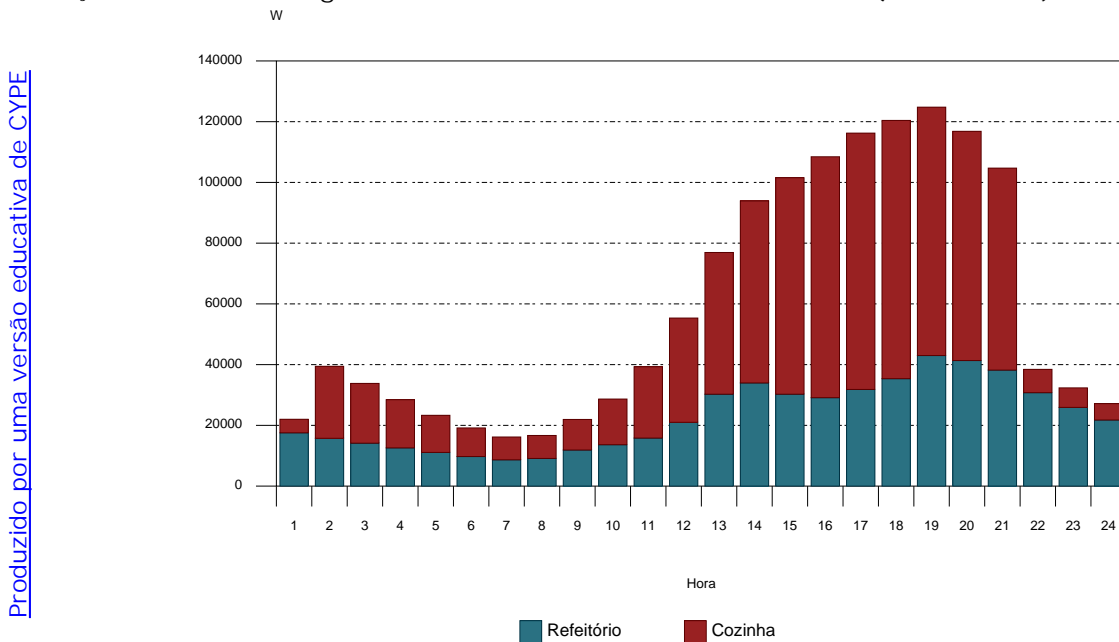
# Relatório de cargas térmicas

## 1.3.- Gráficos

Carga máxima simultânea de arrefecimento (124782 W)  
21 de Julho às 18h (16 hora solar aparente)

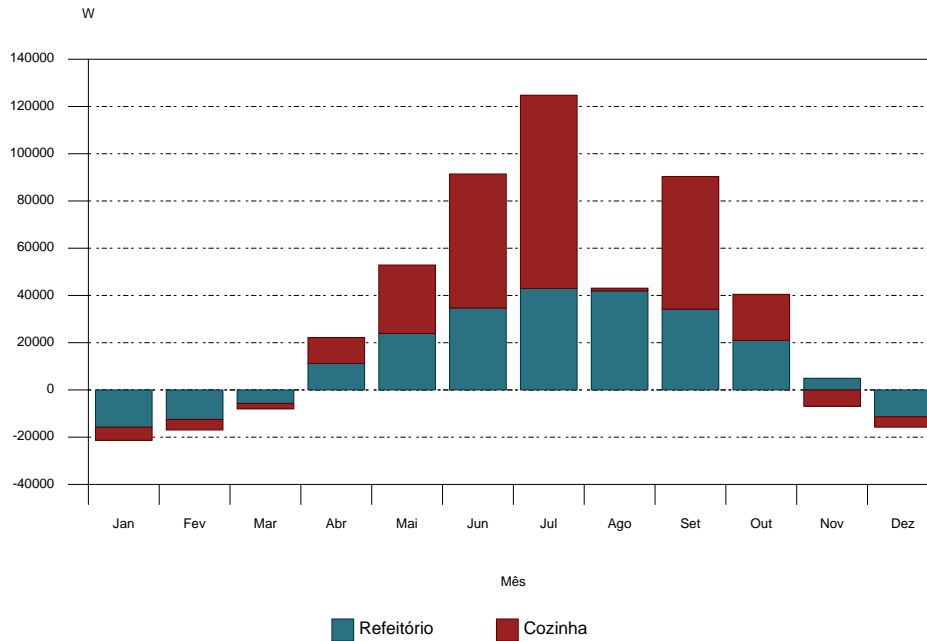


Evolução horária da carga máxima simultânea de arrefecimento (21 de Julho)



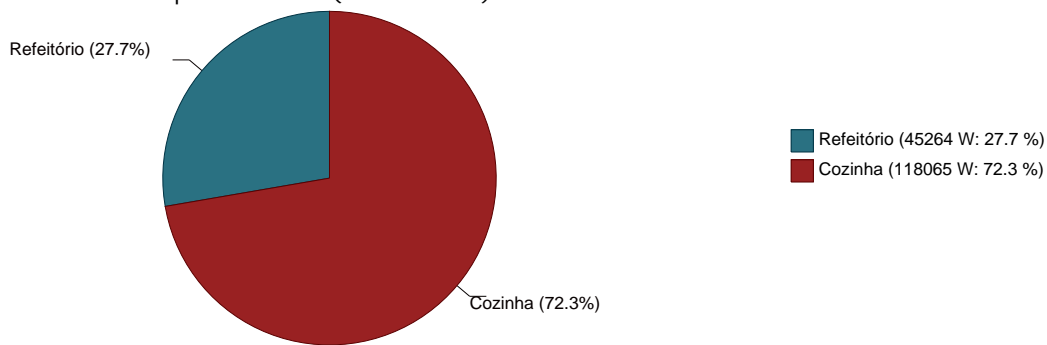
Evolução anual da carga máxima simultânea de arrefecimento

## Relatório de cargas térmicas



Produzido por uma versão educativa de CYPE

Carga máxima de aquecimento (163329 W)



## RESULTADOS DO CÁLCULO DE CARGAS POR COMPARTIMENTO

### 2.1.- Arrefecimento

#### Carga máxima de arrefecimento

Compartimento: Refeitório

Zona: Zona 1

Superfície útil = 502.9 m<sup>2</sup> Volume útil = 1659.63 m<sup>3</sup>

Condições de dimensionamento

Interiores:

Exteriores:

Temperatura do ar = 25.0 °C

Temperatura seca = 31.7 °C

Humidade relativa = 50.00%

Temperatura húmida = 20.0 °C

Momento da carga máxima de arrefecimento: 21 de Julho às 18h (16 hora solar aparente)

#### Ganhos de calor por condução (envolvente opaca)

## Relatório de cargas térmicas

	T <sub>sa</sub> (°C)	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	Incl. (°)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensível (W)
<b>Parede exterior</b>									
Fachada (NW)	45.0	NW(325)	35.7	1.30	0.60	V(90)	105	95	199
Fachada (NE)	34.2	NE(55)	48.5	1.30	0.60	V(90)	249	164	413
Fachada (SW)	48.1	SW(235)	15.8	1.30	0.60	V(90)	48	44	91
Fachada (SE)	34.2	SE(145)	48.6	1.30	0.60	V(90)	161	110	271
Pavimento com paramento inferior exposto à intempérie	34.2	N(0)	71.6	3.52	0.60	H(180)	740	414	1155

TOTAL: 2129

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	T <sub>ad</sub> (°C)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensível (W)
<b>Parede interior</b>						
Parede interior	18.2	1.78	28.4	59	24	83
Parede interior	5.2	1.78	28.4	17	7	24
Parede interior	23.0	1.78	27.0	44	38	82
Parede interior	23.6	1.78	28.4	77	31	108
Parede interior	7.2	1.78	28.4	23	9	33
Pavimento entre pisos	420.8	2.90	27.9	1894	617	2511
Pavimento entre pisos	494.1	2.90	27.9	2223	724	2947

TOTAL: 5787

	Comp. (m)	Y (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Carga sensível (W)
<b>Pontes térmicas lineares</b>			
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6

## Relatório de cargas térmicas

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	1.92	0.15	2
Exterior	1.92	0.15	2
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	6.40	0.15	6
Exterior	3.60	0.15	4
Exterior	21.33	0.40	57
Exterior	27.25	0.40	73
Exterior	2.05	0.40	6
Exterior	6.97	0.50	23
Exterior	1.02	0.50	3
Exterior	28.70	0.50	97
Exterior	3.30	-0.10	-2
Exterior	3.30	0.10	2
Exterior	3.30	0.10	2
Exterior	3.30	0.10	2
Exterior	21.33	0.40	57
Exterior	4.93	0.40	13
Exterior	23.47	0.40	63
Exterior	9.15	0.40	25
Exterior	28.51	0.40	77
TOTAL:			707

### Abreviaturas

T <sub>sa</sub>	Temperatura Sol-Ar
Ori.	Orientação
A	Superfície
U	Coefficiente de transmissão térmica
a	Absortividade
Incl.	Ângulo de inclinação
T <sub>ad</sub>	Temperatura do compartimento adjacente

## Relatório de cargas térmicas

Comp.	Longitude
Y	Coefficiente de transmissão térmica linear da ponte térmica

### Ganhos de calor por condução (aberturas)

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U <sub>global</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensível (W)
Parede exterior						
Janela exterior	NW(325)	11.5	2.80	146	34	180
Janela exterior	NW(325)	11.5	2.80	146	34	180
Janela exterior	NW(325)	11.5	2.80	146	34	180
Janela exterior	NE(55)	11.5	2.80	146	34	180
Janela exterior	NE(55)	11.5	2.80	146	34	180
Janela exterior	NE(55)	11.5	2.80	146	34	180
Janela exterior	NE(55)	11.5	2.80	146	34	180
Janela exterior	SW(235)	3.5	2.80	44	10	54
Janela exterior	SW(235)	11.5	2.80	146	34	180
Janela exterior	SE(145)	11.5	2.80	146	34	180
Janela exterior	SE(145)	11.5	2.80	146	34	180
Janela exterior	SE(145)	11.5	2.80	146	34	180
Janela exterior	SE(145)	11.5	2.80	146	34	180
<b>TOTAL:</b>						<b>2209</b>

### Abreviaturas

Ori.	Orientação
A	Superfície
U <sub>global</sub>	Coefficiente de transmissão térmica global da abertura

### Ganho de calor por radiação solar

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	q (°)	SHGC	Ganho solar direto (W)	Ganho solar difuso (W)	Carga sensível (W)
Parede exterior								
Janela exterior	NW(325)	11.5	11.5	58.32	0.70	2937	1119	1497
Janela exterior	NW(325)	11.5	11.5	58.32	0.70	2941	1120	1498
Janela exterior	NW(325)	11.5	11.5	58.32	0.70	2941	1121	1407
Janela exterior	NE(55)	11.5	11.5	132.27	0.70	0	763	1129
Janela exterior	NE(55)	11.5	11.5	132.27	0.70	0	763	1129
Janela exterior	NE(55)	11.5	11.5	132.27	0.70	0	763	1129
Janela exterior	NE(55)	11.5	11.5	132.27	0.70	0	763	1468
Janela exterior	SW(235)	3.5	3.5	47.73	0.70	1128	366	524
Janela exterior	SW(235)	11.5	11.5	47.73	0.70	3766	1223	1748
Janela exterior	SE(145)	11.5	11.5	121.68	0.70	0	763	852
Janela exterior	SE(145)	11.5	11.5	121.68	0.70	0	763	852

## Relatório de cargas térmicas

Janela exterior	SE(145)	11.5	11.5	121.68	0.70	0	763	859
Janela exterior	SE(145)	11.5	11.5	121.68	0.70	0	763	859
							<b>TOTAL:</b>	<b>14950</b>

### Abreviaturas

Ori.	Orientação
A	Superfície
A <sub>s</sub>	Superfície ao sol
q	Ângulo de incidência
SHGC	Fator solar do vidro, SHGC

### Ganho de calor interno

	Ganho sensível (W)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Ganho/carga latente de arrefecimento (W)	Carga sensível (W)
<b>Ganho interno</b>					
Ocupação	6035	2535	1712	6035	4247
Iluminação	1247	411	626	-	1038
<b>TOTAL:</b>				<b>6035</b>	<b>5285</b>

### Ganho de calor por ventilação e infiltração

	Caudal de ar (l/s)	Recuperação de calor sensível (W)	Recuperação de calor latente (W)	Carga latente (W)	Carga sensível (W)
<b>Ventilação</b>					
Ventilação	496	0	0	-52	3895
<b>TOTAL:</b>				<b>-52</b>	<b>3895</b>

### Carga total de arrefecimento

Carga total por unidade de superfície (W/m <sup>2</sup> )	Fator de calor sensível	Carga latente (W)	Majoração da carga latente (5.0%) (W)	Carga sensível (W)	Majoração da carga sensível (5.0%) (W)	CARGA TOTAL DE ARREFECIMENTO
85.48	0.85	5983	299.2	34961	1748.1	<b>42992 W</b>

## Relatório de cargas térmicas

Carga máxima de arrefecimento	
Compartimento: Cozinha	Zona: Zona 1
Superfície útil = 201.5 m <sup>2</sup> Volume útil = 664.98 m <sup>3</sup>	
Condições de dimensionamento	
Interiores:	Exteriores:
Temperatura do ar = 27.0 °C	Temperatura seca = 32.2 °C
Humidade relativa = 50.00%	Temperatura húmida = 20.3 °C
Momento da carga máxima de arrefecimento: 21 de Julho às 17h (15 hora solar aparente)	

### Ganhos de calor por condução (envolvente opaca)

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	b	Incl. (°)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensível (W)
Parede limite de zona							
Pavimento entre pisos	201.5	2.90	0.80	H(180)	1302	216	1518
TOTAL:							1518
	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	T <sub>ad</sub> (°C)		Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensível (W)
Parede interior							
Parede interior	23.0	1.78	25.0		-44	-38	-82
Parede interior	19.1	1.78	28.6		29	-8	21
Parede interior	39.8	1.78	28.6		60	-16	44
Parede interior	18.2	1.78	28.6		28	-7	20
Parede interior	5.2	1.78	28.6		8	-2	6
Parede interior	4.1	1.78	28.6		6	-2	5
Parede interior	12.6	1.78	28.6		19	-5	14
Parede interior	6.7	1.78	28.6		10	-3	7
Parede interior	6.5	1.78	28.6		10	-3	7
Pavimento entre pisos	201.5	2.90	28.1		340	-269	71
TOTAL:							113

#### Abreviaturas

A	Superfície
U	Coeficiente de transmissão térmica
b	Fator de correção do espaço adjacente
Incl.	Ângulo de inclinação
T <sub>ad</sub>	Temperatura do compartimento adjacente

### Ganho de calor interno

## Relatório de cargas térmicas

	Ganho sensível (W)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Ganho/carga latente de arrefecimento (W)	Carga sensível (W)
<b>Ganho interno</b>					
Ocupação	700	280	382	450	662
Iluminação	725	239	442	-	681
Equipamento interno	40303	32242	7330	0	39572
<b>TOTAL:</b>				450	40915

### Ganho de calor por ventilação e infiltração

	Caudal de ar (l/s)	Recuperação de calor sensível (W)	Recuperação de calor latente (W)	Carga latente (W)	Carga sensível (W)
<b>Ventilação</b>					
Ventilação	6411	0	0	-20798	38445
<b>TOTAL:</b>				-20798	38445

<b>Carga total de arrefecimento</b>						
Carga total por unidade de superfície (W/m <sup>2</sup> )	Fator de calor sensível	Carga latente (W)	Majoração da carga latente (5.0%) (W)	Carga sensível (W)	Majoração da carga sensível (5.0%) (W)	CARGA TOTAL DE ARREFECIMENTO
422.00	1.00	0	0.0	80991	4049.5	85040 W

Produzido por uma pessoa educativa de V.P.

# Relatório de cargas térmicas

## 2.2.- Aquecimento

Carga máxima de aquecimento	
Compartimento: Refeitório	Zona: Zona 1
Superfície útil = 502.92 m <sup>2</sup> Volume útil = 1659.63 m <sup>3</sup>	
Condições de dimensionamento	
Interiores:	Exteriores:
Temperatura do ar = 20.0 °C	Temperatura seca = 6.1 °C
Humidade relativa = 30.00 %	Humidade relativa = 80.00 %
Temperatura do terreno = 13.2 °C	

## Perdas de calor por condução

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Incl. (°)	e <sub>k</sub>	Carga sensível (W)
Ao exterior (elementos superficiais opacos)						
Fachada (NW)	NW(325)	35.7	1.30	V(90)	1.30	839
Fachada (NE)	NE(55)	48.5	1.30	V(90)	1.30	1140
Fachada (SW)	SW(235)	15.8	1.30	V(90)	1.30	371
Fachada (SE)	SE(145)	48.6	1.30	V(90)	1.30	1143
Pavimento com paramento inferior exposto à intempérie	N(0)	71.6	3.52	H(180)	1.30	4553
TOTAL:						8046
	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U <sub>global</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Incl. (°)	e <sub>k</sub>	Carga sensível (W)
Ao exterior (aberturas)						
Janela exterior	NW(325)	11.5	2.80	V(90)	1.30	582
Janela exterior	NW(325)	11.5	2.80	V(90)	1.30	583
Janela exterior	NW(325)	11.5	2.80	V(90)	1.30	583
Janela exterior	NE(55)	11.5	2.80	V(90)	1.30	583
Janela exterior	NE(55)	11.5	2.80	V(90)	1.30	583
Janela exterior	NE(55)	11.5	2.80	V(90)	1.30	583
Janela exterior	NE(55)	11.5	2.80	V(90)	1.30	583
Janela exterior	SW(235)	3.5	2.80	V(90)	1.30	175
Janela exterior	SW(235)	11.5	2.80	V(90)	1.30	583
Janela exterior	SE(145)	11.5	2.80	V(90)	1.30	583
Janela exterior	SE(145)	11.5	2.80	V(90)	1.30	583
Janela exterior	SE(145)	11.5	2.80	V(90)	1.30	583
Janela exterior	SE(145)	11.5	2.80	V(90)	1.30	583
TOTAL:						7169
Comp. (m)	Y (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Carga sensível (W)				
Ao exterior (pontes térmicas lineares)						

Prezido por uma versão educativa de CYPE

## Relatório de cargas térmicas

Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	1.92	0.15	4
Exterior	1.92	0.15	4
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	6.40	0.15	13
Exterior	3.60	0.15	8
Exterior	21.33	0.40	119
Exterior	27.25	0.40	152
Exterior	2.05	0.40	11
Exterior	6.97	0.50	48
Exterior	1.02	0.50	7
Exterior	28.70	0.50	199
Exterior	3.30	-0.10	-5
Exterior	3.30	0.10	5
Exterior	3.30	0.10	5
Exterior	3.30	0.10	5

Produzido por uma versão educativa de CYPE

## Relatório de cargas térmicas

Exterior	21.33	0.40	119
Exterior	4.93	0.40	27
Exterior	23.47	0.40	130
Exterior	9.15	0.40	51
Exterior	28.51	0.40	159

TOTAL: 1457

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	T <sub>ad</sub> (°C)	Incl. (°)	Carga sensível (W)
--	------------------------	------------------------------	-------------------------	--------------	-----------------------

Para espaços aquecidos a diferente temperatura

Parede interior	18.2	1.78	15.6	V(90)	144
Parede interior	5.2	1.78	15.6	V(90)	41
Parede interior	23.6	1.78	15.6	V(90)	187
Parede interior	7.2	1.78	15.6	V(90)	57
Pavimento entre pisos	420.8	2.90	13.6	H(180)	7884
Pavimento entre pisos	494.1	2.90	13.6	H(180)	9256

TOTAL: 17571

Abreviaturas

Ori.	Orientação
A	Superfície
U	Coefficiente de transmissão térmica
U <sub>global</sub>	Coefficiente de transmissão térmica global da abertura
e <sub>k</sub>	Factor de correcção por orientação
Incl.	Ângulo de inclinação
Comp.	Longitude
Y	Coefficiente de transmissão térmica linear da ponte térmica
T <sub>ad</sub>	Temperatura interior do compartimento adjacente (na transferência de calor entre compartimentos de diferentes zonas, considera-se como temperatura interior do compartimento adjacente a media entre a temperatura interior de dimensionamento e a temperatura seca exterior).

Perda de calor por ventilação e infiltração

	Caudal de ar (l/s)	Recuperação de calor latente (W)	Recuperação de calor sensível (W)	Carga latente (W)	Carga sensível (W)
Ventilação	661	0	0	-674	11695
TOTAL:				-674	11695

Carga total de aquecimento

Carga total por unidade de superfície (W/m <sup>2</sup> )	Fator de calor sensível	Carga latente (W)	Majoração da carga latente (0.0%) (W)	Carga sensível (W)	Majoração da carga sensível (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE AQUECIMENTO
90.00	1.01	-674	0	45939	0	45264 W

## Relatório de cargas térmicas

### Carga máxima de aquecimento

Compartimento: Cozinha

Zona: Zona 1

Superfície útil = 201.51 m<sup>2</sup>    Volume útil = 664.98 m<sup>3</sup>

Condições de dimensionamento

Interiores:

Exteriores:

Temperatura do ar = 20.0 °C

Temperatura seca = 6.1 °C

Humidade relativa = 30.00 %

Humidade relativa = 80.00 %

Temperatura do terreno = 13.2 °C

### Perdas de calor por condução

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	b <sub>u</sub>	Incl. (°)	Carga sensível (W)
através de um espaço não aquecido (elementos superficiais)					
Pavimento entre pisos	201.5	2.90	0.80	H(180)	6508
				TOTAL:	6508
	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	T <sub>ad</sub> (°C)	Incl. (°)	Carga sensível (W)
para espaços aquecidos a diferente temperatura					
Parede interior	19.1	1.78	15.6	V(90)	152
Parede interior	39.8	1.78	15.6	V(90)	315
Parede interior	18.2	1.78	15.6	V(90)	144
Parede interior	5.2	1.78	15.6	V(90)	41
Parede interior	4.1	1.78	15.6	V(90)	32
Parede interior	12.6	1.78	15.6	V(90)	100
Parede interior	6.7	1.78	15.6	V(90)	53
Parede interior	6.5	1.78	15.6	V(90)	52
Pavimento entre pisos	201.5	2.90	13.6	H(180)	3775
				TOTAL:	4665

### Abreviaturas

A	Superfície
U	Coeficiente de transmissão térmica
b <sub>u</sub>	Fator de correção do espaço adjacente
Incl.	Ângulo de inclinação
T <sub>ad</sub>	Temperatura interior do compartimento adjacente (na transferência de calor entre compartimentos de diferentes zonas, considera-se como temperatura interior do compartimento adjacente a média entre a temperatura interior de dimensionamento e a temperatura seca exterior).

### Perda de calor por ventilação e infiltração

Caudal de ar (l/s)	Recuperação de calor latente (W)	Recuperação de calor sensível (W)	Carga latente (W)	Carga sensível (W)
-----------------------	--	---	----------------------	-----------------------

## Relatório de cargas térmicas

Ventilação					
Ventilação	6411	0	0	-6542	113433
TOTAL:				-6542	113433

Carga total de aquecimento						
Carga total por unidade de superfície	Fator de calor sensível	Carga latente	Majoração da carga latente (0.0%)	Carga sensível	Majoração da carga sensível (0.0%)	CARGA TOTAL DE AQUECIMENTO
(W/m <sup>2</sup> )		(W)	(W)	(W)	(W)	
585.89	1.06	-6542	0	124606	0	118065 W

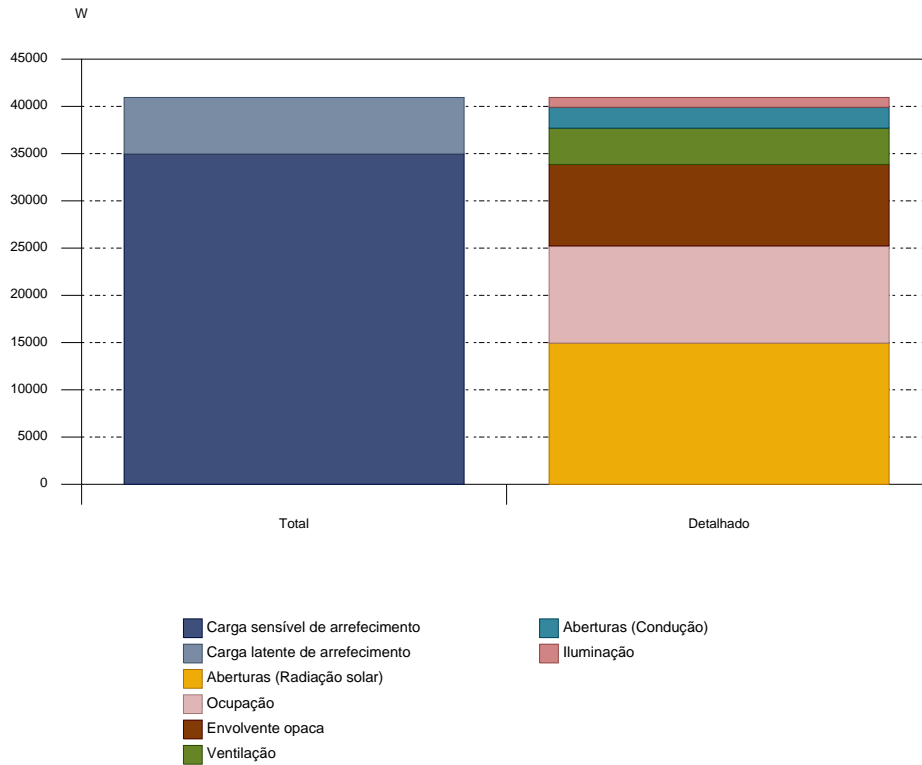
Produzido por uma versão educativa de CYPE

# Relatório de cargas térmicas

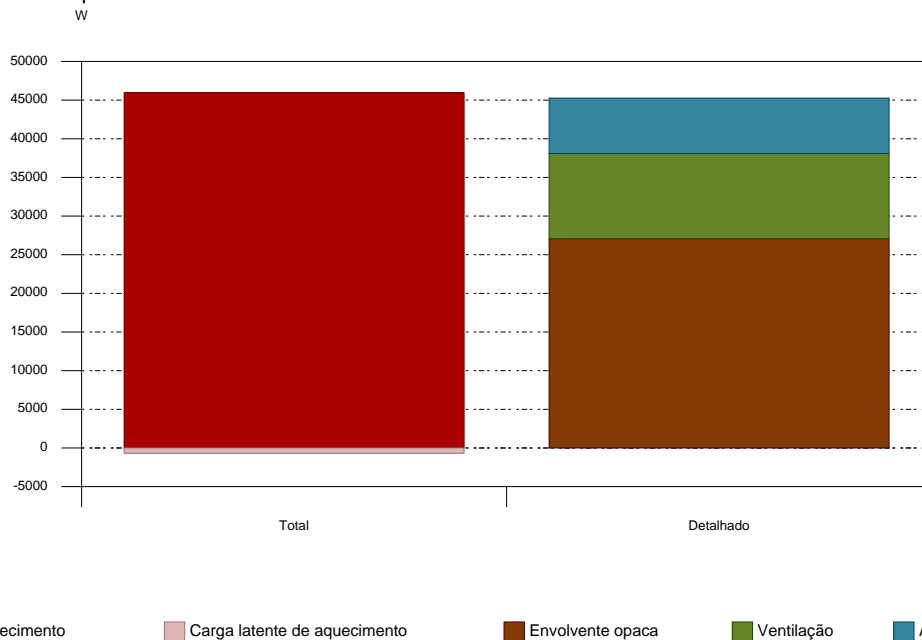
## 2.3.- Gráficos

Refeitório

Carga máxima de arrefecimento (21 de Julho às 18h)

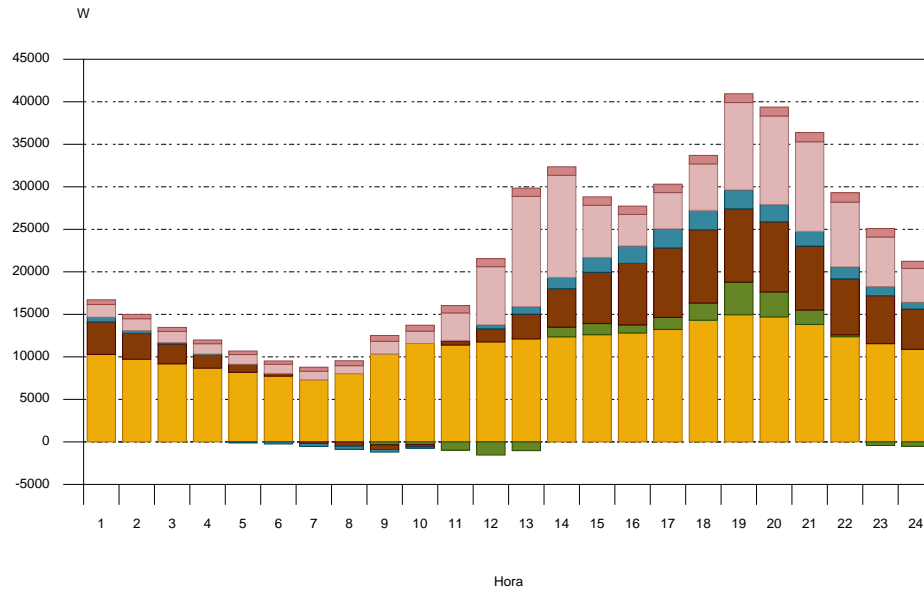


Carga máxima de aquecimento



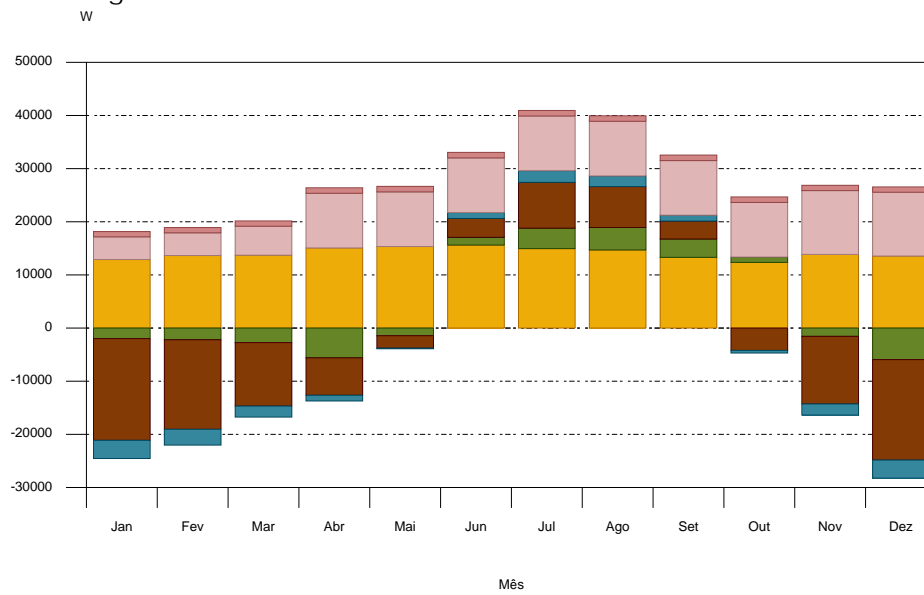
Evolução horária da carga de arrefecimento (21 de Julho)

# Relatório de cargas térmicas



■ Aberturas (Radiação solar)    
 ■ Ventilação    
 ■ Envolvente opaca    
 ■ Aberturas (Condução)    
 ■ Ocupação    
 ■ Iluminação

## Evolução anual da carga máxima simultânea de arrefecimento



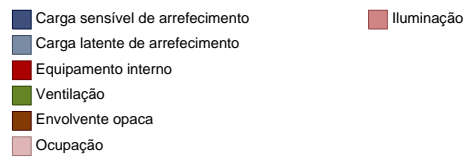
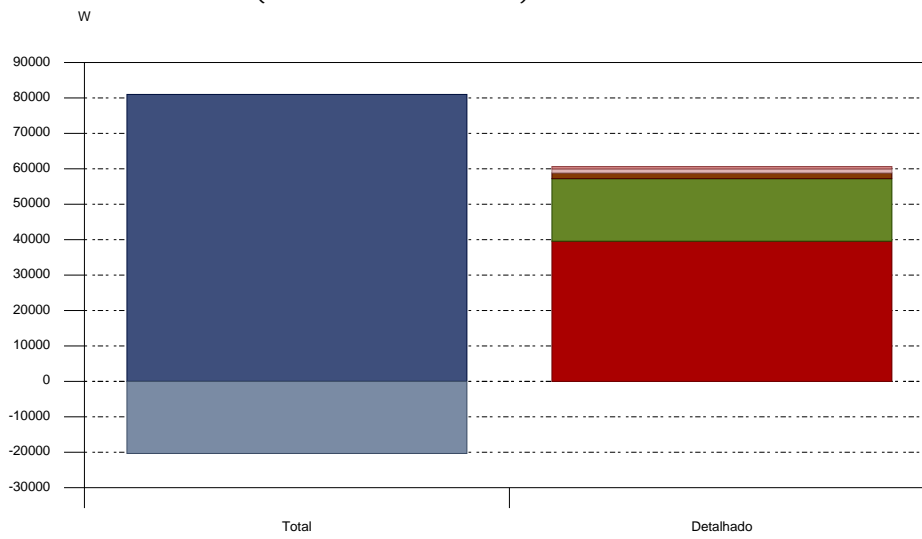
■ Aberturas (Radiação solar)    
 ■ Ventilação    
 ■ Envolvente opaca    
 ■ Aberturas (Condução)    
 ■ Ocupação    
 ■ Iluminação

Produzido por uma versão educativa de ETYPE

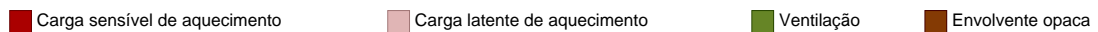
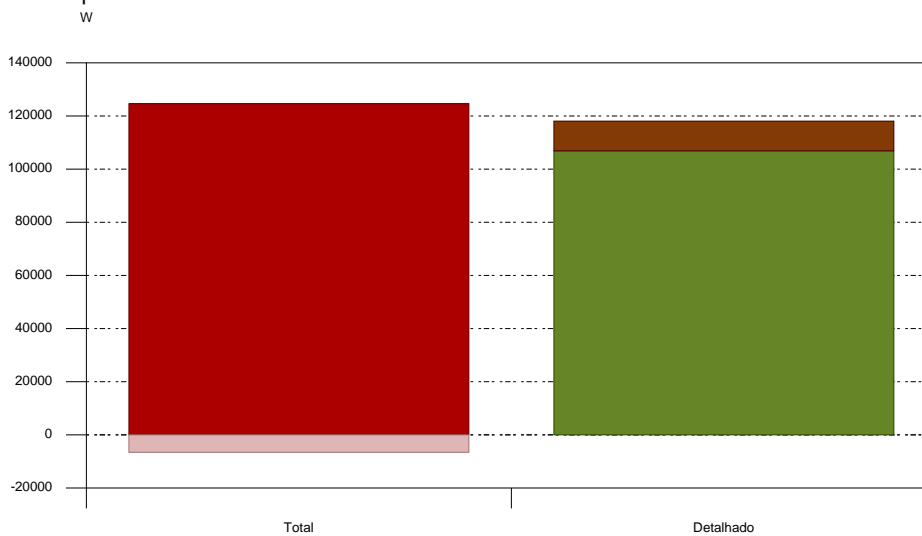
# Relatório de cargas térmicas

## Cozinha

Carga máxima de arrefecimento (21 de Julho às 17h)



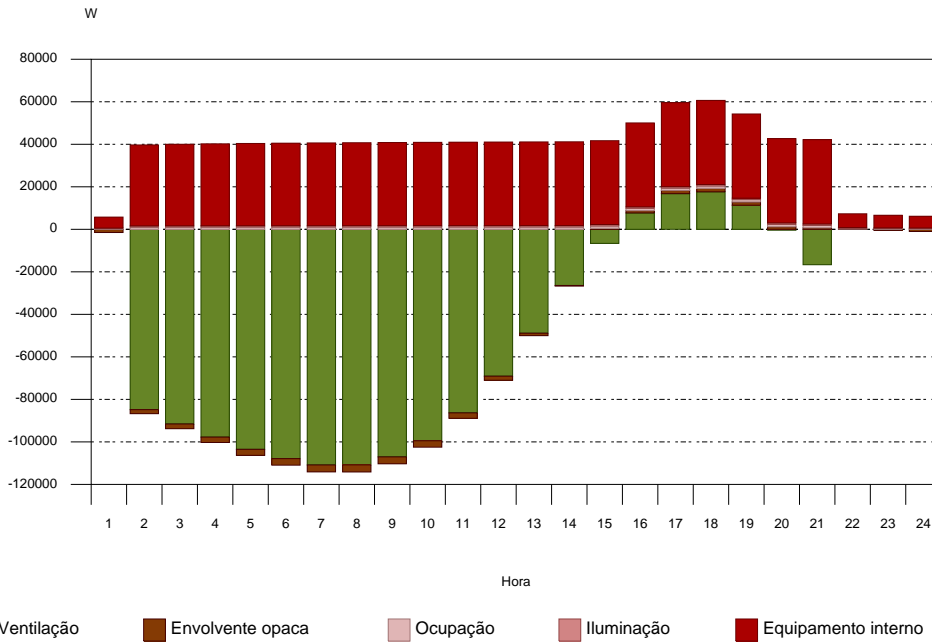
Carga máxima de aquecimento



Evolução horária da carga de arrefecimento (21 de Julho)

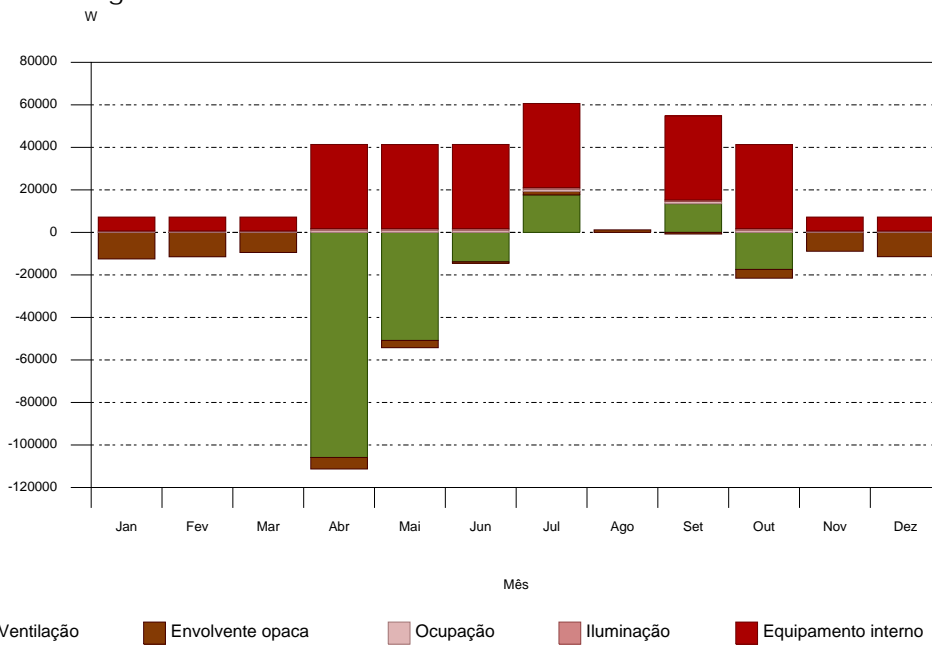
Produzido por uma versão educativa de CYPE

# Relatório de cargas térmicas



Produzido por uma versão educativa de ETYPE

## Evolução anual da carga máxima simultânea de arrefecimento



# ANEXO 2 – Perdas de carga

1 [Insuflação]		2		3	
Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular
Caudal (Q)	8750 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	5250 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	5000 m <sup>3</sup> /h
Ø	710 mm	Ø	560 mm	Ø	560 mm
A	mm	A	mm	A	mm
B	mm	B	mm	B	mm
Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm
Velocidade	6,14 m/s	Velocidade	5,92 m/s	Velocidade	5,64 m/s
Densidade (p)	1,2 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	1,2 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	1,2 kg/m <sup>3</sup>
C	125 -	C	125 -	C	125 -
ΔP por metro	0,59 Pa/m	ΔP por metro	0,73 Pa/m	ΔP por metro	0,67 Pa/m
Comprimento	7,5 m	Comprimento	2,5 m	Comprimento	2 m
ΔP <sub>linha</sub>	4,43 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	1,82 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	1,33 Pa

4		5		6	
Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular
Caudal (Q)	4750 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	4500 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	4000 m <sup>3</sup> /h
Ø	500 mm	Ø	500 mm	Ø	500 mm
A	mm	A	mm	A	mm
B	mm	B	mm	B	mm
Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm
Velocidade	6,72 m/s	Velocidade	6,37 m/s	Velocidade	5,66 m/s
Densidade (p)	248,8 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	248,8 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	248,8 kg/m <sup>3</sup>
C	125 -	C	125 -	C	125 -
ΔP por metro	1,05 Pa/m	ΔP por metro	0,95 Pa/m	ΔP por metro	0,77 Pa/m
Comprimento	2 m	Comprimento	2 m	Comprimento	2 m
ΔP <sub>linha</sub>	2,1027 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	1,9025 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	1,5300 Pa

7		8		9	
Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular
Caudal (Q)	3500 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	3000 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	2500 m <sup>3</sup> /h
Ø	450 mm	Ø	450 mm	Ø	400 mm
A	mm	A	mm	A	mm
B	mm	B	mm	B	mm
Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm
Velocidade	6,11 m/s	Velocidade	5,24 m/s	Velocidade	5,53 m/s
Densidade (p)	496,4 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	496,4 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	496,4 kg/m <sup>3</sup>
C	125 -	C	125 -	C	125 -
ΔP por metro	1,00 Pa/m	ΔP por metro	0,75 Pa/m	ΔP por metro	0,95 Pa/m
Comprimento	4 m	Comprimento	2 m	Comprimento	2 m
ΔP <sub>linha</sub>	3,99 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	1,5011 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	1,9012 Pa

10		11		12		13	
Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular
Caudal (Q)	2000 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	1500 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	1000 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	500 m <sup>3</sup> /h
Ø	355 mm	Ø	315 mm	Ø	250 mm	Ø	180 mm
A	mm	A	mm	A	mm	A	mm
B	mm	B	mm	B	mm	B	mm
Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm
Velocidade	5,61 m/s	Velocidade	5,35 m/s	Velocidade	5,66 m/s	Velocidade	5,46 m/s
Densidade (p)	744 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	744 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	744 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	744 kg/m <sup>3</sup>
C	125 -	C	125 -	C	125 -	C	125 -
ΔP por metro	1,12 Pa/m	ΔP por metro	1,18 Pa/m	ΔP por metro	1,72 Pa/m	ΔP por metro	2,36 Pa/m
Comprimento	2 m	Comprimento	2 m	Comprimento	2 m	Comprimento	1 m
ΔP <sub>linha</sub>	2,2499 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	2,3652 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	3,4427 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	2,3646 Pa

1 [Insuflação]		2		3	
Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular
Caudal (Q)	3500 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	3250 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	3000 m <sup>3</sup> /h
Ø	450 mm	Ø	450 mm	Ø	450 mm
A	mm	A	mm	A	mm
B	mm	B	mm	B	mm
Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm
Velocidade	6,11 m/s	Velocidade	5,68 m/s	Velocidade	5,24 m/s
Densidade (p)	744 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	744 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	744 kg/m <sup>3</sup>
C	125 -	C	125 -	C	125 -
ΔP por metro	1,00 Pa/m	ΔP por metro	0,87 Pa/m	ΔP por metro	0,75 Pa/m
Comprimento	2 m	Comprimento	2 m	Comprimento	2 m
ΔP <sub>linha</sub>	1,9964 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	1,7407 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	1,5011 Pa

4		5		6	
Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular	Tipo de conduta	Circular
Caudal (Q)	2500 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	2000 m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	1500 m <sup>3</sup> /h
Ø	400 mm	Ø	355 mm	Ø	315 mm
A	mm	A	mm	A	mm
B	mm	B	mm	B	mm
Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm	Ø <sub>equivalente</sub>	mm
Velocidade	5,53 m/s	Velocidade	5,61 m/s	Velocidade	5,35 m/s
Densidade (p)	744 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	744 kg/m <sup>3</sup>	Densidade (p)	744 kg/m <sup>3</sup>
C	125 -	C	125 -	C	125 -
ΔP por metro	0,95 Pa/m	ΔP por metro	1,12 Pa/m	ΔP por metro	1,18 Pa/m
Comprimento	2 m	Comprimento	2 m	Comprimento	2 m
ΔP <sub>linha</sub>	1,9012 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	2,2499 Pa	ΔP <sub>linha</sub>	2,3652 Pa

7			8		
Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular	
Caudal (Q)	1000	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	500	m <sup>3</sup> /h
Ø	250	mm	Ø	180	mm
A		mm	A		mm
B		mm	B		mm
Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm
Velocidade	5,66	m/s	Velocidade	5,46	m/s
Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>
C	125	-	C	125	-
ΔP por metro	1,72	Pa/m	ΔP por metro	2,36	Pa/m
Comprimento	2	m	Comprimento	1	m
ΔP <sub>linha</sub>	3,4427	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	2,3646	Pa
			ΔP <sub>linha total</sub>	48,49	

1 (Retorno)			2			3		
Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular	
Caudal (Q)	2200	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	1650	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	1100	m <sup>3</sup> /h
Ø	355	mm	Ø	315	mm	Ø	280	mm
A		mm	A		mm	A		mm
B		mm	B		mm	B		mm
Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm
Velocidade	6,17	m/s	Velocidade	5,88	m/s	Velocidade	4,96	m/s
Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>
C	125	-	C	125	-	C	125	-
ΔP por metro	1,34	Pa/m	ΔP por metro	1,41	Pa/m	ΔP por metro	1,18	Pa/m
Comprimento	2	m	Comprimento	2	m	Comprimento	2	m
ΔP <sub>linha</sub>	2,6838	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	2,8213	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	2,3648	Pa

4		
Tipo de conduta	Circular	
Caudal (Q)	550	m <sup>3</sup> /h
Ø	180	mm
A		mm
B		mm
Ø equivalente		mm
Velocidade	6,00	m/s
Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>
C	125	-
ΔP por metro	2,82	Pa/m
Comprimento	1	m
ΔP <sub>linha</sub>	2,8206	Pa

1 (Retorno)			2			3		
Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular	
Caudal (Q)	3850	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	3300	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	2750	m <sup>3</sup> /h
Ø	500	mm	Ø	450	mm	Ø	400	mm
A		mm	A		mm	A		mm
B		mm	B		mm	B		mm
Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm
Velocidade	5,45	m/s	Velocidade	5,76	m/s	Velocidade	6,08	m/s
Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>
C	125	-	C	125	-	C	125	-
ΔP por metro	0,71	Pa/m	ΔP por metro	0,90	Pa/m	ΔP por metro	1,13	Pa/m
Comprimento	2	m	Comprimento	2	m	Comprimento	2	m
ΔP <sub>linha</sub>	1,4256	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	1,7905	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	2,2678	Pa

4			5			6		
Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular	
Caudal (Q)	2200	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	1650	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	1100	m <sup>3</sup> /h
Ø	355	mm	Ø	315	mm	Ø	280	mm
A		mm	A		mm	A		mm
B		mm	B		mm	B		mm
Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm
Velocidade	6,17	m/s	Velocidade	5,88	m/s	Velocidade	4,96	m/s
Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>
C	125	-	C	125	-	C	125	-
ΔP por metro	1,34	Pa/m	ΔP por metro	1,41	Pa/m	ΔP por metro	1,18	Pa/m
Comprimento	2	m	Comprimento	2	m	Comprimento	2	m
ΔP <sub>linha</sub>	2,6838	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	2,8213	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	2,3648	Pa

7			Total		
Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular	
Caudal (Q)	550	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	6370	m <sup>3</sup> /h
Ø	180	mm	Ø	600	mm
A		mm	A		mm
B		mm	B		mm
Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm
Velocidade	6,00	m/s	Velocidade	6,26	m/s
Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>
C	125	-	C	125	-
ΔP por metro	2,82	Pa/m	ΔP por metro	0,74	Pa/m
Comprimento	1	m	Comprimento	13,3	m
ΔP <sub>linha</sub>	2,8206	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	9,90	Pa
			ΔP <sub>linha total</sub>	26,08	

Extração Hote 1			Extração Hote 3			Extração Hote 1+3			Extração Hote 2		
Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular	
Caudal (Q)	6200	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	6200	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	12400	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	12400	m <sup>3</sup> /h
Ø	560	mm	Ø	560	mm	Ø	710	mm	Ø	710	mm
A		mm	A		mm	A		mm	A		mm
B		mm	B		mm	B		mm	B		mm
Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm
Velocidade	6,99	m/s	Velocidade	6,99	m/s	Velocidade	8,70	m/s	Velocidade	8,70	m/s
Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>
C	125	-	C	125	-	C	125	-	C	125	-
ΔP por metro	0,99	Pa/m	ΔP por metro	0,99	Pa/m	ΔP por metro	1,12	Pa/m	ΔP por metro	1,12	Pa/m
Comprimento	15,5	m	Comprimento	14,5	m	Comprimento	4	m	Comprimento	12,6	m
ΔP <sub>linha</sub>	15,36	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	14,37	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	4,50	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	14,17	Pa
						ΔP <sub>linha total</sub>	34,23		ΔP <sub>linha total</sub>	147	
						ΔP total	171		ΔP total	147	

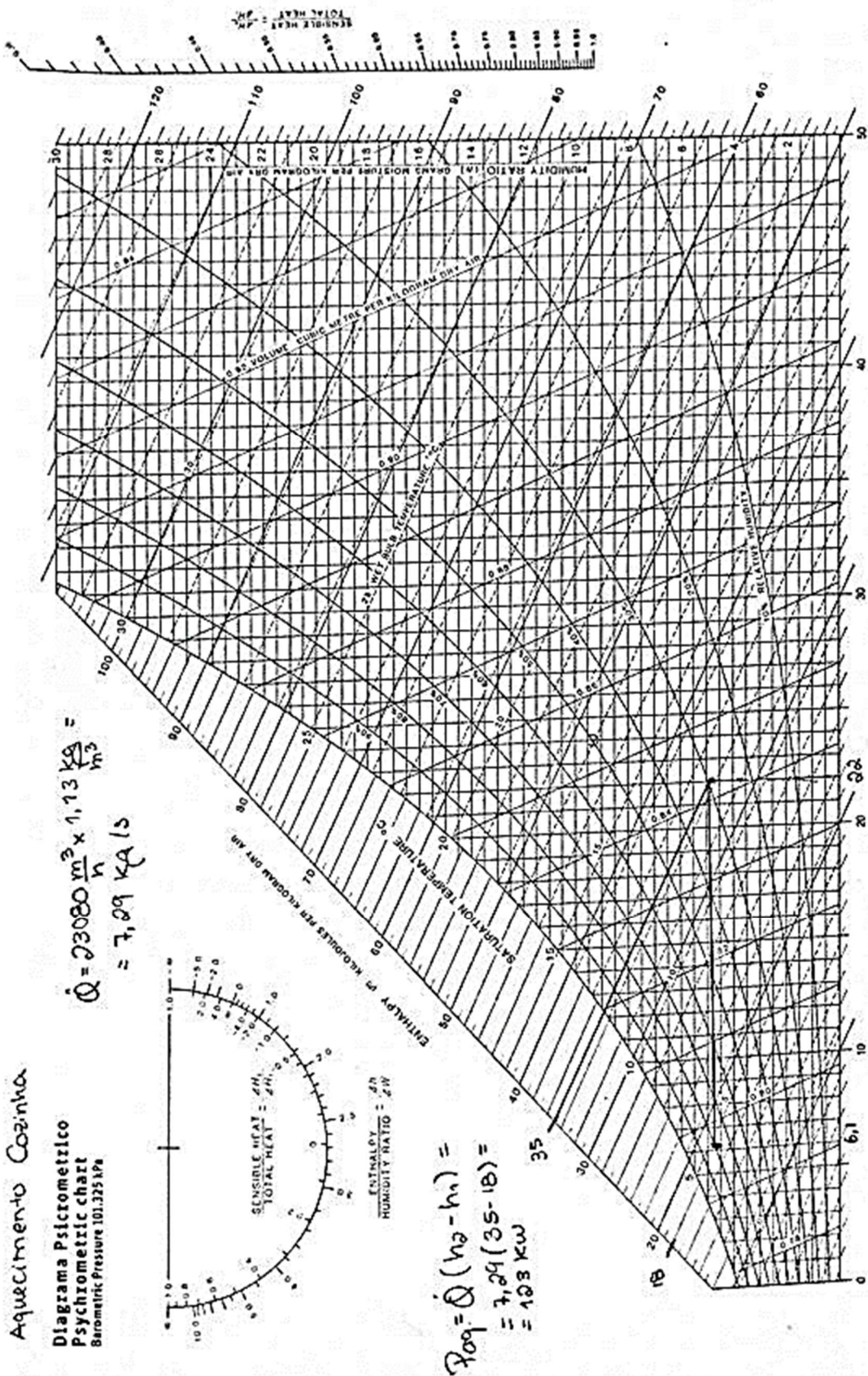
Extração Hote 4			Extração Hote 5			Extração Hote 4+5					
Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular				
Caudal (Q)	2800	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	2800	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	5600	m <sup>3</sup> /h			
Ø	355	mm	Ø	355	mm	Ø	500	mm			
A		mm	A		mm	A		mm			
B		mm	B		mm	B		mm			
Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm			
Velocidade	7,86	m/s	Velocidade	7,86	m/s	Velocidade	7,92	m/s			
Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>7</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>7</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>7</sup>			
C	125	-	C	125	-	C	125	-			
ΔP por metro	2,10	Pa/m	ΔP por metro	2,10	Pa/m	ΔP por metro	1,43	Pa/m			
Comprimento	12,5	m	Comprimento	7,6	m	Comprimento	20	m			
ΔP <sub>linha</sub>	26,20	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	15,93	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	28,51	Pa	ΔP <sub>linha total</sub>	70,65	
									ΔP total	215	

Indução Hote 1			Indução Hote 2			Indução Hote 3		
Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular	
Caudal (Q)	1240	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	2480	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	1240	m <sup>3</sup> /h
Ø	250	mm	Ø	355	mm	Ø	250	mm
A		mm	A		mm	A		mm
B		mm	B		mm	B		mm
Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm
Velocidade	7,02	m/s	Velocidade	6,96	m/s	Velocidade	7,02	m/s
Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>6</sup>
C	125	-	C	125	-	C	125	-
ΔP por metro	2,56	Pa/m	ΔP por metro	1,67	Pa/m	ΔP por metro	2,56	Pa/m
Comprimento	11,2	m	Comprimento	9,1	m	Comprimento	10,6	m
ΔP <sub>linha</sub>	28,70	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	15,24	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	27,17	Pa
ΔP total	134		ΔP total	118		ΔP total	133	

Compensação Hote 1			Compensação Hote 3			Compensação Hote 1+3			Compensação Hote 2		
Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular	
Caudal (Q)	4540	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	4540	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	9080	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	9080	m <sup>3</sup> /h
Ø	450	mm	Ø	450	mm	Ø	630	mm	Ø	630	mm
A		mm	A		mm	A		mm	A		mm
B		mm	B		mm	B		mm	B		mm
Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm
Velocidade	7,93	m/s	Velocidade	7,93	m/s	Velocidade	8,09	m/s	Velocidade	8,09	m/s
Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>7</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>7</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>7</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>7</sup>
C	125	-	C	125	-	C	125	-	C	125	-
ΔP por metro	1,62	Pa/m	ΔP por metro	1,62	Pa/m	ΔP por metro	1,13	Pa/m	ΔP por metro	1,13	Pa/m
Comprimento	12,9	m	Comprimento	9,9	m	Comprimento	1,5	m	Comprimento	16,9	m
ΔP <sub>linha</sub>	20,84	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	15,99	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	1,70	Pa	ΔP <sub>linha total</sub>	38,53	
									ΔP total	136	
									ΔP total	113	

Compensação Hote 4			Compensação Hote 5			Compensação Hote 4+5					
Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular		Tipo de conduta	Circular				
Caudal (Q)	2800	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	2800	m <sup>3</sup> /h	Caudal (Q)	5600	m <sup>3</sup> /h			
Ø	355	mm	Ø	355	mm	Ø	500	mm			
A		mm	A		mm	A		mm			
B		mm	B		mm	B		mm			
Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm	Ø equivalente		mm			
Velocidade	7,86	m/s	Velocidade	7,86	m/s	Velocidade	7,92	m/s			
Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>7</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>7</sup>	Densidade (ρ)	744	kg/m <sup>7</sup>			
C	125	-	C	125	-	C	125	-			
ΔP por metro	2,10	Pa/m	ΔP por metro	2,10	Pa/m	ΔP por metro	1,43	Pa/m			
Comprimento	8,9	m	Comprimento	8,9	m	Comprimento	1	m			
ΔP <sub>linha</sub>	18,66	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	18,66	Pa	ΔP <sub>linha</sub>	1,43	Pa	ΔP <sub>linha total</sub>	38,74	
									ΔP total	136	

# ANEXO 3 – Diagramas Psicrométricos



**Delegação Lisboa**  
Passo das Gargas, Loja 6/A  
1990-398 Moscavide, Portugal  
Tlf +351 218 940 355  
Fax +351 218 940 356  
E-mail: evac.lisboa@evac.pt

**Sede**  
Zona Industrial 29 fase - lotes 1 a 4  
4560-709 Paredes, Portugal  
Tlf +351 255 710 140  
Fax +351 255 712 988  
E-mail: geral@evac.pt  
www.evac.pt

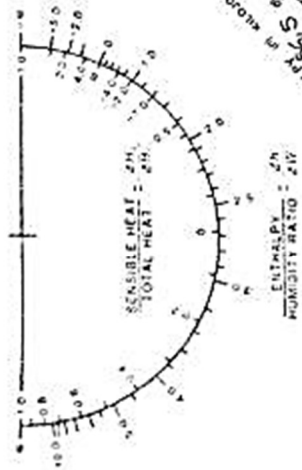
**EVAC**  
Equipamentos de Ventilação  
e Ar Condicionado, S.A.

Arrefecimento Coeivta

Diagrama Psicrometrico  
Psychrometric chart  
Barometric Pressure 101,325 kPa

$$23080 \frac{m^3}{h} \times 1,13 \frac{kg}{m^3} = 30064 \frac{kg}{h} =$$

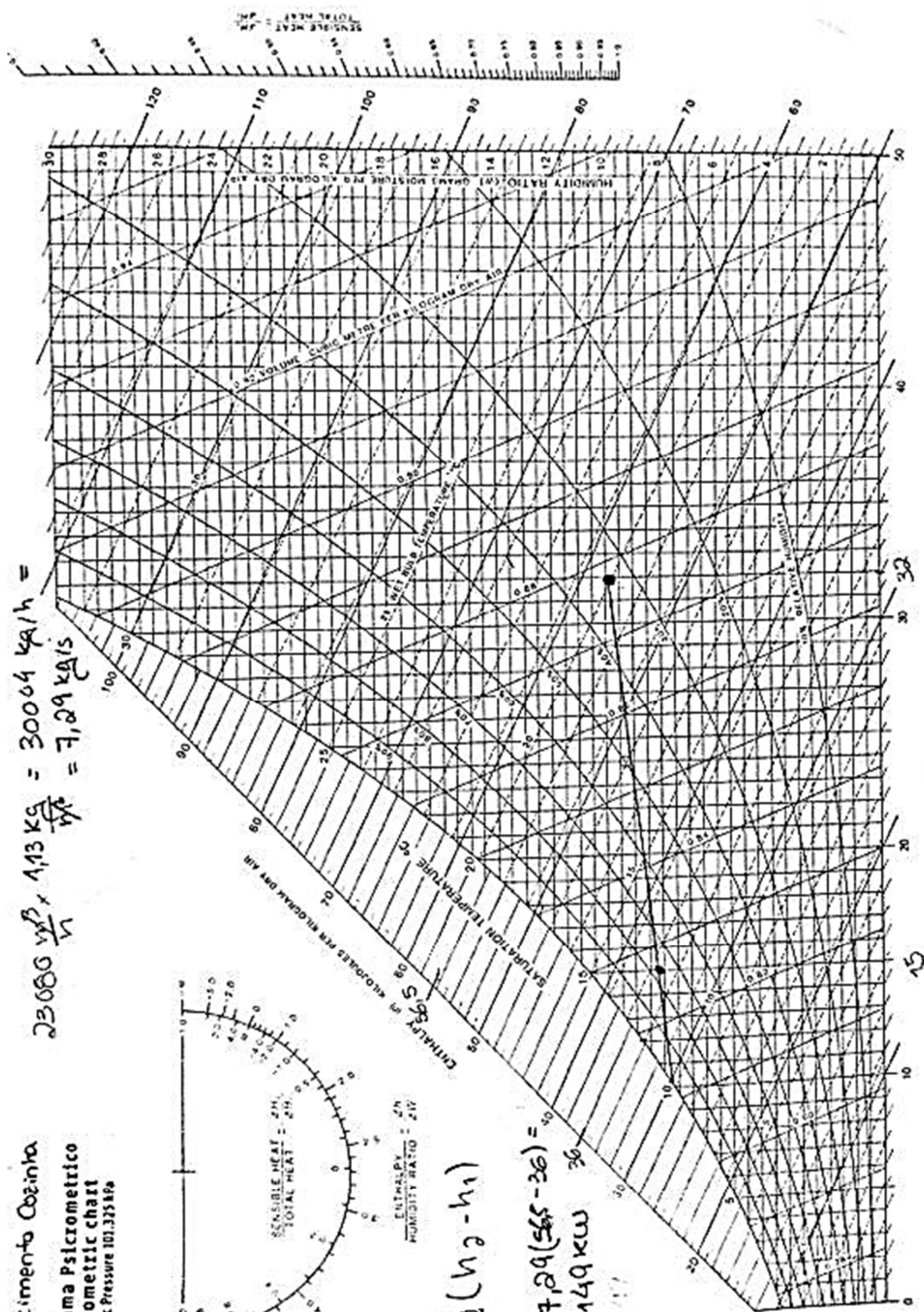
$$\frac{30064}{3600} = 8,35 \frac{kg}{s} = 7,29 \frac{kW}{s}$$



$$Q = \dot{Q} (h_2 - h_1)$$

$$= 7,29 (56,5 - 36) =$$

$$= 149 \text{ kW}$$



DRY-BULB TEMPERATURE °C



Representação  
Passagem das Garças, Lda  
1999-380 Mesquita, Portugal  
T: +351 218 940 355  
F: +351 218 940 356  
E-mail: evac@evac.pt

Sede  
Zona Industrial 2ª fase - Lotes 1 a 4  
4569-209 Penafiel, Portugal  
T: +351 255 710 340  
F: +351 255 712 988  
E-mail: evac@evac.pt  
www.evac.pt

EVAC  
Equipamentos de Ventilação  
e Ar Condicionado, S.A.

## ANEXO 4 – Catálogos

# Mooréa® Pulse

hotte motorizada com caudal de ar injetado autónomo



Novo



EcoConcept

## VANTAGENS

- + Caudal de ar injetado autónomo, com motorização de alta eficiência: combina a captação de poluentes mais eficaz com a redução dos requisitos do caudal de extração para melhores condições de trabalho, economia energética e rápido retorno do investimento.
- + Eficiência do caudal de ar injetado comprovada em laboratório: redução do caudal de extração em cerca de 30%, quando comparado a uma hotte standard.
- + Montagem simples das ligações elétricas aos motores.
- + O desempenho do caudal de ar injetado autónomo não necessita de uma rede adicional: motor integrado na hotte com entrada de ar na parte frontal.
- + Geometria da hotte definida para otimização da zona de cantonamento com estrutura reforçada para garantir a sua robustez.
- + Hotte equipada com filtros de choque (standard).
- + Construção por medida e personalização possível.

## DESIGNAÇÃO

MOORÉA® HP	1300	1500	R
<b>TIPO</b>	<b>VERSÃO</b>	<b>PROFUNDIDADE [MM]</b>	<b>COMPRIMENTO [MM]</b>
HP: CAUDAL DE AR INJETADO	1300	1500	1570, 2070, 2570, 3070, 3570, 4070,
AUTÓNOMO	2600	3000	4570, 5070, 5570,
C: CAUDAL DE COMPENSAÇÃO	1750	3500	6070
			<b>ACESSÓRIOS</b>
			R: REGISTOS
			L: LED
			RL: REGISTOS + LED

## GAMA

### Altura da viseira: 400 mm.

Comprimentos de 1070 mm a 6070 mm: módulos monobloco de 1070 mm a 3070 mm. Todos os comprimentos superiores a 3070 mm são realizados através da montagem de dois módulos.

### Equipamento standard:

Filtros de choque standard.

### Versão parietal:

Profundidades: 1300 mm, 1500 mm ou 1750 mm.

### Versão central:

Profundidades: 2600 mm, 3000 mm ou 3500 mm. As versões centrais são compostas por dois módulos.

### 2 versões disponíveis:

HP: caudal de ar injetado autónomo (pleno isolado integrado na hotte).  
HPC: caudal de ar injetado autónomo associado à compensação (plenos independentes integrados na hotte).

## APLICAÇÃO/UTILIZAÇÃO

Extração de calor, captação, cantonamento e filtragem de poluentes em cozinhas profissionais.

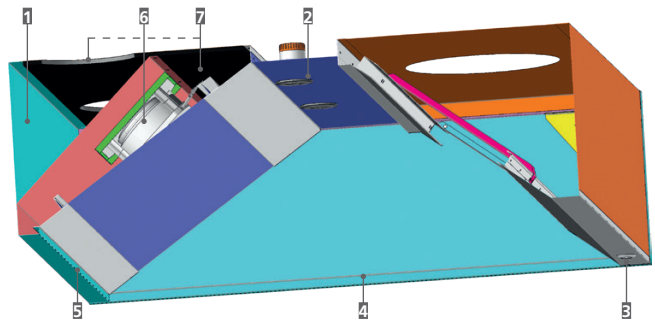
Concebida para cozinhas de média e grande dimensão, com forte emissão de poluentes.

Restauração comercial ou coletiva.



## CONSTRUÇÃO/COMPOSIÇÃO

### Versão HPC: caudal de ar injetado e de compensação



- 1 Estrutura totalmente em inox escovado.
- 2 Iluminação LED.
- 3 Sistema de escoamento montado.
- 4 Caudal de ar injetado vertical para criar uma barreira de cantonamento.
- 5 Caudal de ar injetado para melhoria da eficiência de captação e controlo da zona de conforto.
- 6 Motor de baixo consumo integrado.
- 7 Plenos para caudais de injetado e de compensação isolados e independentes.

### Equipamentos:

Integrados de origem na hotte:

\_ Filtros de choque.

Acessórios possíveis:

\_ Iluminação LED.

\_ Registos de equilíbrio de caudal

(fornecidos não montados ou montados em calha).

\_ Prolongamento da hotte.

\_ Corte circular central (extração); retorno na parte posterior.

\_ Dimensões e adaptações por medida (passagem de viga, pilar, canto, etc.).

\_ A hotte Mooréa® Pulse é compatível com o sistema Pyrosafe®, solução automática para deteção e extinção de incêndios em cozinhas.

## ACONDICIONAMENTO

Fornecido em paletes de madeira, com embalagem otimizada contra choques durante o transporte.

As hottes duplas centrais são fornecidas em 2 partes para instalação em obra; as hottes com comprimento superior a 3000 mm são fornecidas em vários módulos para instalação em obra.

Proteção das chapas de aço inoxidável através de película de fácil remoção.

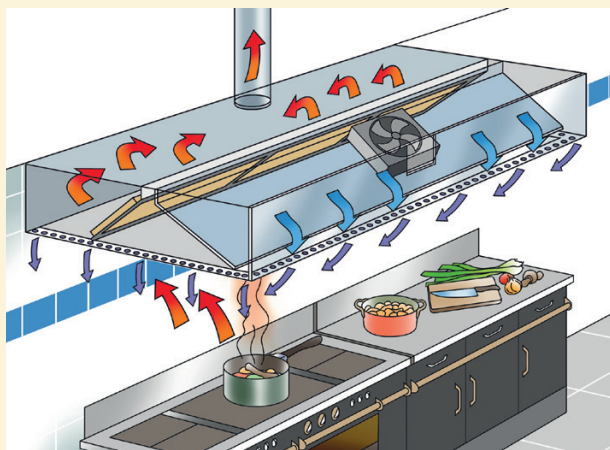
## TEXTOS DE PRESCRIÇÃO

A hotte de alta eficiência terá uma construção robusta, em aço inox escovado, com 400 mm de altura. Estará equipada com filtros de choque. Encontrar-se-á disponível em 2 versões: HP (caudal de ar injetado autónomo com pleno isolado integrado na hotte) e HPC (caudal de ar injetado autónomo associado à compensação com plenos independentes integrados na hotte).

A geometria da hotte otimizará a zona de cantonamento e terá uma estrutura reforçada para garantir a sua robustez. Terá elevada economia de energia devido à redução de caudais (até 30%) em relação a uma hotte tradicional, resultado comprovado em laboratório.

Tipo Mooréa® Pulsé, marca France Air.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO



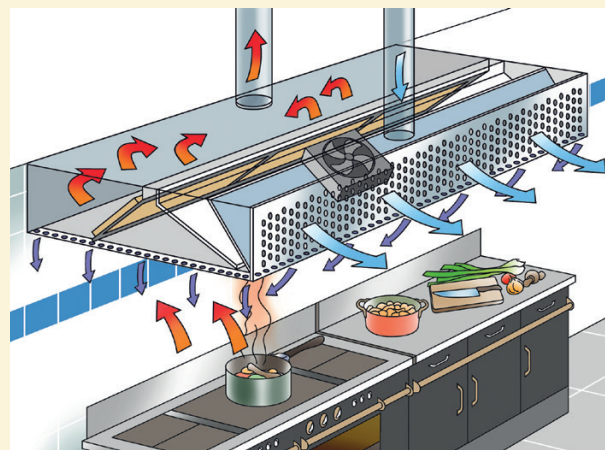
**HP: hotte motorizada com caudal de ar injetado autónomo**

A hotte injeta o caudal de ar diretamente para o pleno de captação de forma a garantir maior eficiência na recolha dos poluentes. Através dos injetores de insuflação inclinados a 40° instalados na parte frontal e dos injetores verticais das partes laterais, o ar é injetado com um motor de baixo consumo integrado na hotte.

O caudal encontra-se dimensionado para aumentar o volume de cantonamento e evitar os excessos.

Esta técnica de captação permite a maximização do conforto dos utilizadores, bem como economias energéticas e de instalação pela:

- \_ diminuição dos caudais de extração necessários devido ao aumento de eficiência de captação criada pela barreira de ar injetado;
- \_ montagem da hotte mais simples, com uma única rede a instalar para a extração.



**HPC: hotte motorizada com caudal de ar injetado autónomo e compensação**

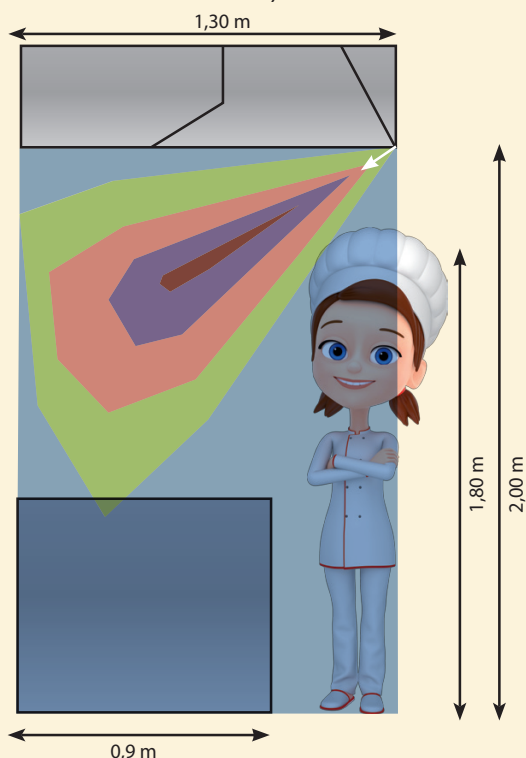
Esta versão integra caudal de ar injetado com caudal de compensação que assegura a introdução de ar novo pré tratado (+ 18° C) para compensar o total ou parte da extração e mais perto da área útil. O ar novo é insuflado a baixa velocidade (entre 0,25 e 0,5 m/s) através de uma chapa perfurada de grandes dimensões presente no painel frontal da hotte.

A insuflação de baixa velocidade, oposta à captação evita a perturbação dos fumos e permite o reaquecimento do caudal de ar no ambiente antes de entrar em contacto com os utilizadores.

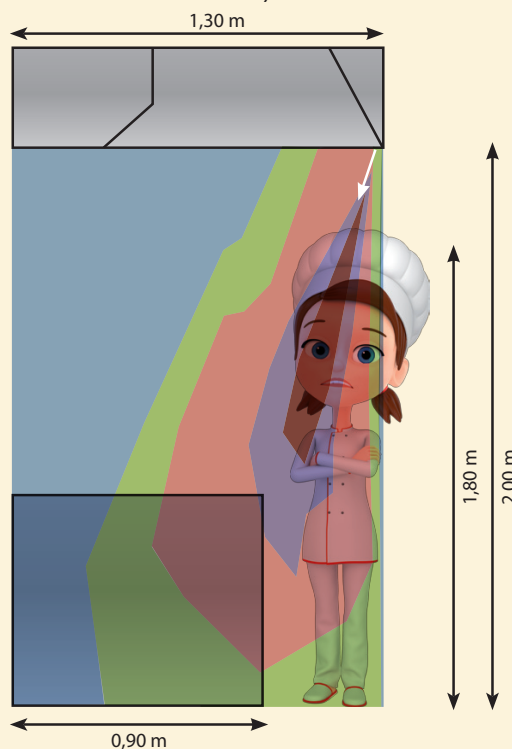
As soluções que conjugam ar injetado e de compensação encontram-se particularmente indicados para cozinham que exijam caudais elevados de extração e de compensação.

**Zona de trabalho com níveis de conforto otimizados devidos aos injetores inclinados que controlam a velocidade do ar por cima do utilizador:**

Sistema de injetores inclinados (40°) France Air (utilizador no centro da hotte)

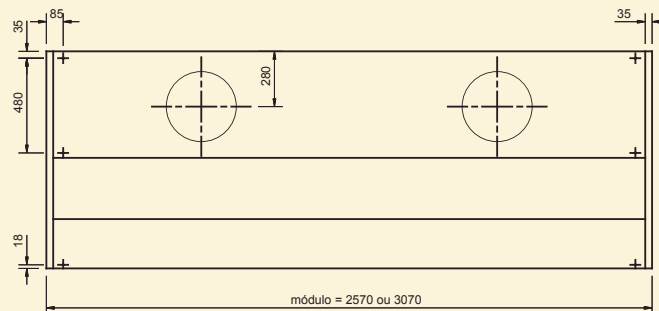
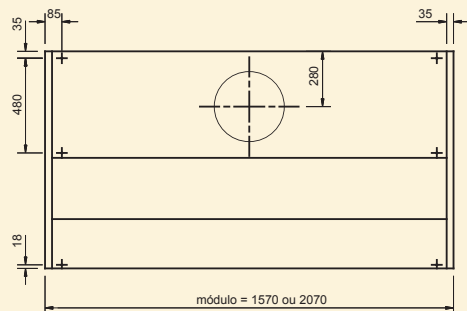
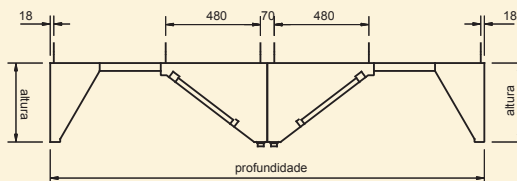
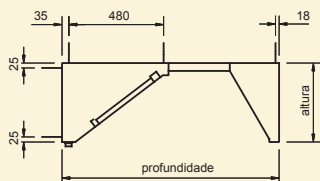


Sistema de injetores verticais France Air (utilizador no centro da hotte)

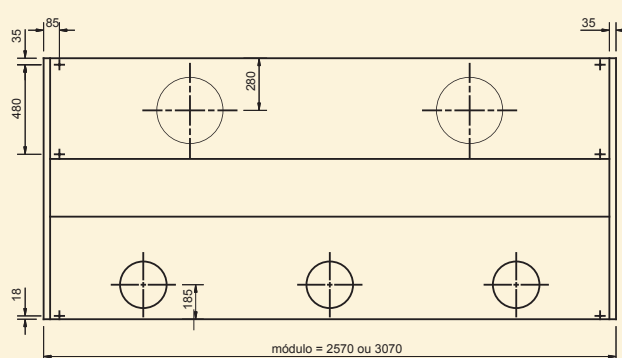
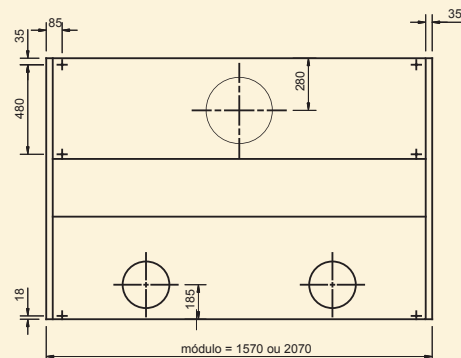
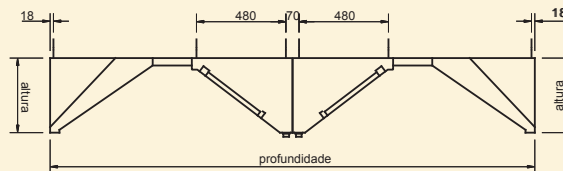
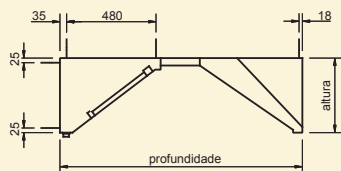


**ATRAVANCAMENTOS E PESOS**

**Versão HP (ar injetado autónomo)**



**Versão HPC (ar injetado autónomo e compensação)**



**Pesos em kg por metro linear**

Profundidade [mm]	Modelos	
	Altura da viseira 400 mm	Altura da viseira 400 mm compensação integrada
1300	41	44
1500	44	48
1750	46	49

**COMPOSIÇÃO DA HOTTE**

Comprimento [mm]	Módulos [mm]	Hottes parietais	Hottes centrais
		N.º de filtros	N.º de filtros
1500	1570	3	6
2000	2070	4	8
2500	2570	5	10
3000	3070	6	12
3500	2070 + 1570	7	14
4000	2070 + 2070	8	16
4500	2070 + 2070	9	18
5000	2070 + 2570	10	20
5500	3070 + 2570	11	22
6000	3070 + 3070	12	24

A hotte Mooréa® Pulse foi concebida para maximizar a eficiência de captação.

É construída em inox escovado nas faces visíveis e em aço galvanizado nas faces superiores e posteriores. Disponível em 2 versões:

HP: caudal de ar injetado autónomo (pleno isolado integrado na hotte).

HPC: caudal de ar injetado autónomo associado à compensação (plenos independentes integrados na hotte).

# Mooréa® Statique Mooréa® Compensation

hotte de elevado conforto



Novo

## VANTAGENS

- + 2 versões disponíveis: estática (apenas extração) ou com compensação integrada.
- + Zona de cantoneamento e eficiência de captação otimizadas. Ensaios de eficiência realizados em laboratório.
- + Estrutura reforçada para garantir uma elevada resistência.
- + Difusor microperfurado para elevado conforto (insuflação de baixa velocidade), validado em laboratório.
- + Pleno de compensação com isolamento interno (ausência de condensação, reduzidas perdas térmicas).
- + Possibilidade de hotte sem viseira ou viseira reduzida (250 mm) na versão estática.
- + Acabamento em inox escovado.
- + Construção sob medida e personalizações possíveis.
- + Hottes preparadas para aplicação de sistema de extinção de incêndios Pyrosafe® Pro.

## GAMA

### Mooréa® Statique - versão estática (apenas extração):

Sem viseira.  
Viseira de 250 mm ou 400 mm.  
Modelo parietal, profundidade: 540 mm (sem viseira), 900 mm, 1100 mm, 1300 mm e 1500 mm.  
Modelo central, profundidade: 1800 mm, 2200 mm, 2600 mm e 3000 mm.

### Mooréa® Compensation - versão com compensação:

Viseira de 400 mm.  
Modelo parietal: profundidade: 1100 mm, 1300 mm e 1500 mm.  
Modelo central: profundidade: 2200 mm, 2600 mm e 3000 mm.

### Para ambas versões:

Comprimento de 1000 mm até 6000 mm.  
Módulo monobloco de 1000 mm até 3000 mm.  
Todos os comprimentos superiores a 3000 mm serão realizados pela montagem de dois módulos.

### Versão motorizada:

Consulte a ficha de produto da solução Mooréa® M e M Evo.

## DESIGNAÇÃO

MOORÉA® S	H	A	900	400	1000	RFE
<b>VERSÃO</b>	<b>VISEIRA</b>	<b>MODELO</b>	<b>PROFUNDIDADE</b>	<b>ALTURA DA</b>	<b>COMPRIMENTO</b>	<b>ACESSÓRIOS</b>
S: ESTÁTICA	S: SEM VISEIRA	A: PARIETAL	PARIETAL	CENTRAL	1000, 1500,	F: FILTROS DE CHOQUES
C.O.: COMPENSAÇÃO INTEGRADA	H: COM VISEIRA	D: CENTRAL	900* 1800	250	2000, 2500,	RF: REGISTOS + FILTROS DE CHOQUES
			1100 2200	400	3000, 3500,	RFE: REGISTOS + FILTROS DE CHOQUES + LUMINÁRIA TUBULAR ENCASTRADA
			1300 2600		4000, 4500,	RFL: REGISTOS + FILTROS DE CHOQUES + LED
			1500 3000		5000, 5500,	FE: FILTROS DE CHOQUES + LUMINÁRIA TUBULAR ENCASTRADA
					6000	FL: FILTROS DE CHOQUES + LED

\*APENAS DISPONÍVEL NA VERSÃO MOORÉA® STATIQUE (S)

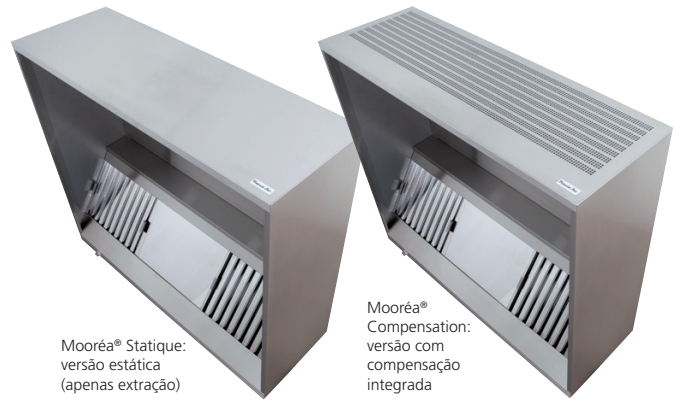
## APLICAÇÃO/UTILIZAÇÃO

Extração de calor, captação, cantoneamento e filtragem de poluentes em cozinhas profissionais.  
Concebida para cozinhas de dimensão e funcionamento médios.  
Restauração comercial ou coletiva.  
Compensação do ar extraído para a versão com compensação integrada.

## CONSTRUÇÃO/COMPOSIÇÃO

### Construção standard:

Altura 400 mm.  
Faces visíveis aço inoxidável escovado 18/10 (AISI 304).  
Faces posteriores e superiores em aço galvanizado.  
Estrutura reforçada.



Mooréa® Statique: versão estática (apenas extração)

Mooréa® Compensation: versão com compensação integrada

Face inferior reduzida para otimização da zona de cantoneamento.  
Filtros de choque com espessura de 25 mm, em inox.  
Goteira interior com sistema de escoamento.  
Plenos de compensação com isolamento interno (10 mm) e difusor de chapa perfurada (insuflação de baixa velocidade).

## OPÇÕES

### Acessórios:

- Iluminação:
- \_LED encastrada IP 65, resistente a alta temperatura (classificação 400° C / 90 minutos).
  - \_Tubular T5 encastrada IP 54.
- Virolas para ligação a conduta.  
Registos de regulação instalados, para extração.  
Pyrosafe® Pro.

### Opções:

Hotte totalmente em aço inoxidável.  
Altura 500 mm.  
Dimensões não standard.  
Chapa de prolongamento vertical entre a hotte e o teto.  
Extração: abertura circular do pleno em posição central; uma abertura para os módulos de 1000 a 2000.  
Substituição de placa de obturação por filtro.  
Adaptações possíveis: hotte em ângulo, passagem de viga transversal, longitudinal ou pilar.

### Possíveis personalizações:

Customização da cor da hotte.  
Restorte laser da viseira da hotte e retroiluminação (por exemplo: logotipo do restaurante, nome do chef, etc.).



## ACONDICIONAMENTO

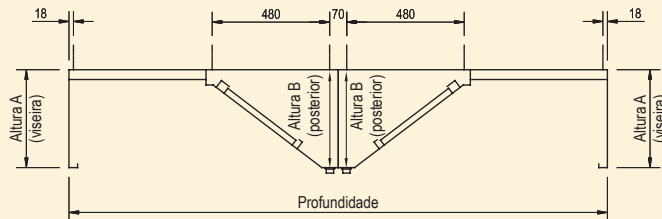
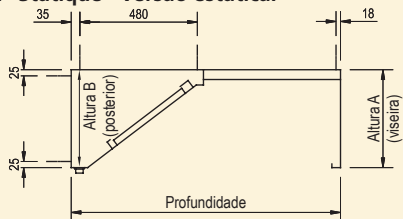
Fornecido em paletes de madeira, com embalagem otimizada contra choques durante o transporte.  
As hottes duplas centrais são fornecidas em 2 partes para instalação em obra.  
As hottes com comprimento superior a 3000 mm são fornecidas em vários módulos para instalação em obra.  
Proteção das chapas de aço inoxidável através de película de fácil remoção.

## TEXTOS DE PRESCRIÇÃO

A hotte de elevado conforto, estática (apenas extração) ou com compensação, terá uma construção robusta, em aço inox escovado 18/10 (AISI 304) nas faces expostas. Terá 400 mm de altura e estará equipada com filtros de choque em inox.  
A hotte terá uma geometria e eficiência de captação otimizadas, resultado de ensaios reais em laboratório.  
O difusor de compensação será constituído por microperfurações circulares, conceito de baixa velocidade testado em laboratório, para a versão com compensação integrada.  
O pleno de compensação terá isolamento interno (10 mm).  
As luminárias serão do tipo encastrado T5 (IP 54) ou LED (IP 65) resistente a altas temperaturas. As luminárias LED terão uma classificação 400° C, 90 minutos.  
Tipo Mooréa® Statique e Compensation, marca France Air.

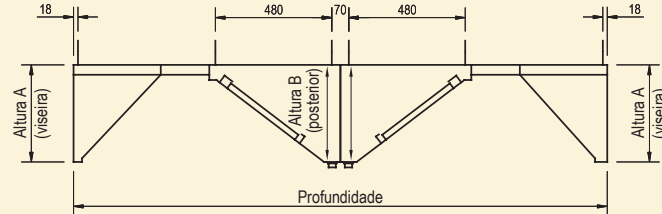
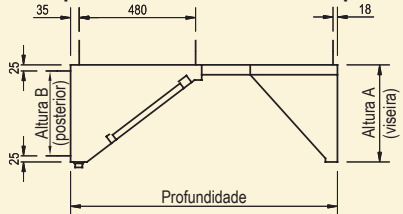
**ATRAVANCAMENTOS E PESOS**

**Mooréa® Statique - versão estática:**



Dimensões em mm.

**Mooréa® Compensation - versão com compensação:**



Dimensões em mm.

**Altura da viseira**

Viseira A [mm]	Altura posterior versão estática		Altura posterior versão com compensação	
	B [mm]		B [mm]	
250	400		-	
400	400		400	

**Peso em kg por metro linear**

Profundidade [mm]	Versão estática			Versão com compensação
	Sem viseira	Altura da viseira: 250 mm	Altura da viseira: 400 mm	Altura da viseira: 400 mm
610	24	-	-	-
900	-	28	29	-
1100	-	30	31	35
1300	-	32	33	37
1500	-	36	37	41

**COMPOSIÇÃO STANDARD DA HOTTE**

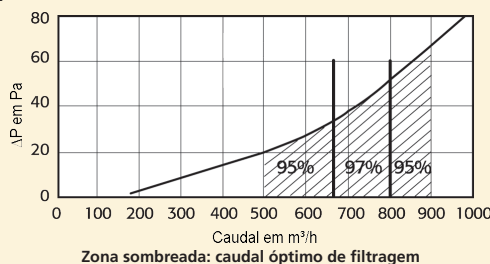
**Dados para ambas versões**

Comprimento [mm]	Módulos [mm]
1000	1000
1500	1500
2000	2000
2500	2500
3000	3000
3500	2000 + 1500
4000	2000 + 2000
4500	2500 + 2000
5000	2500 + 2500
5500	3000 + 2500
6000	3000 + 3000

Comprimento [mm]	Hottes parietais		Hottes centrais	
	N.º de filtros	N.º de placas	N.º de filtros	N.º de placas
1000	2	0	4	0
1500	2	1	4	2
2000	2	2	4	4
2500	3	2	6	4
3000	3	3	6	6
3500	4	3	8	6
4000	4	4	8	8
4500	5	4	10	8
5000	5	5	10	10
5500	6	5	12	10
6000	6	6	12	12

Para caudais de extração mais elevados, substituir a(s) placa(s) de obturação por filtros de choque. Neste caso, multiplicar o número total de filtros pelo caudal pretendido.

**Desempenho filtro de choque (standard)**



Zona sombreada: caudal óptimo de filtragem

DESCRIÇÃO TÉCNICA

NÚMERO E TIPO DE LUMINÁRIAS

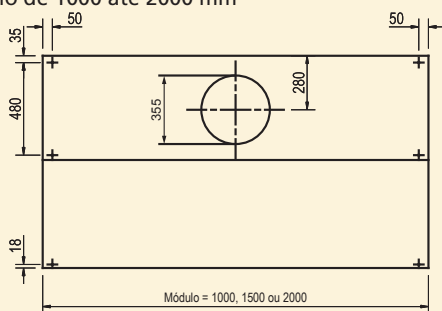
Comprimento [mm]	Tubo T5		LED
	1 x 21 W	2 x 28 W	
1000	1	-	1
1500	-	1	2
2000	-	1	3
2500	-	1	4
3000	-	1	5
3500	-	2	5
4000	-	2	6
4500	-	2	7
5000	-	2	8
5500	-	2	9
6000	-	2	10

MONTAGEM E LIGAÇÃO

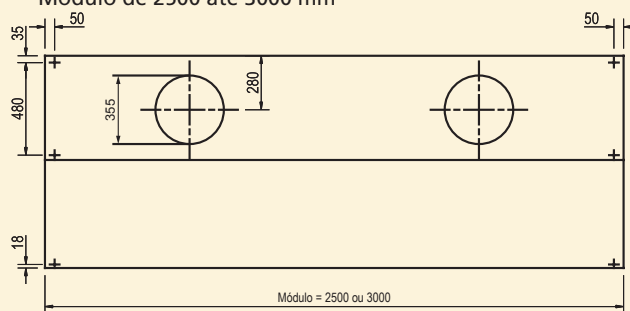
MOORÉA® STATIQUE

Versão estática

Módulo de 1000 até 2000 mm



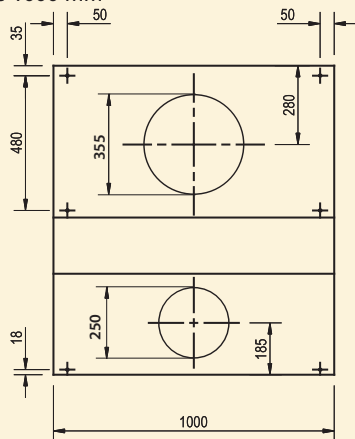
Módulo de 2500 até 3000 mm



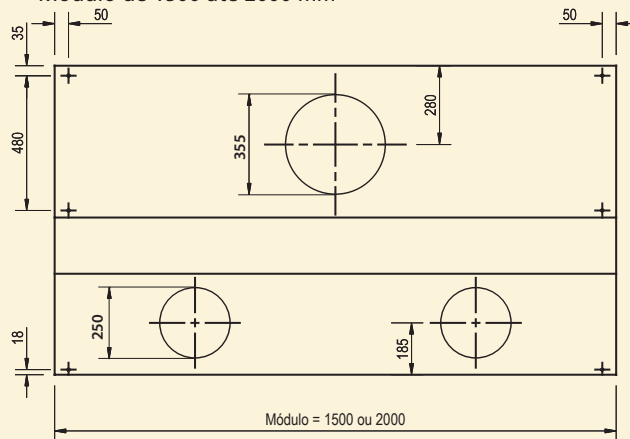
MOORÉA® COMPENSATION

Versão com compensação integrada

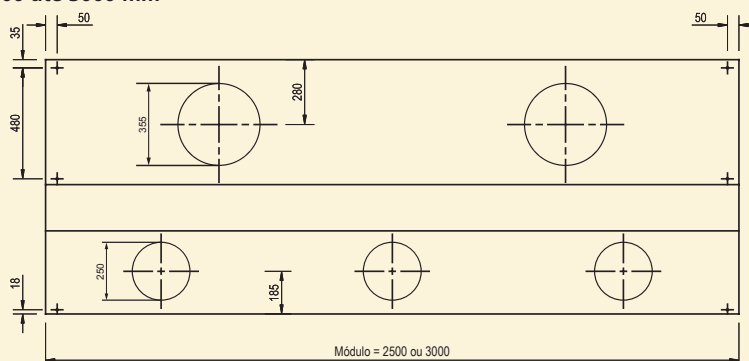
Módulo de 1000 mm



Módulo de 1500 até 2000 mm



Módulo de 2500 até 3000 mm



Dimensões em mm.

Nota: virolas fornecidas como acessório.

**DESEMPENHO DA MOORÉA® COMPENSATION**

**Equilíbrio aerólico controlado – compensação integrada**

A chapa perforada nas picagens à entrada do pleno de compensação provoca uma perda de carga que permite equilibrar o fluxo.

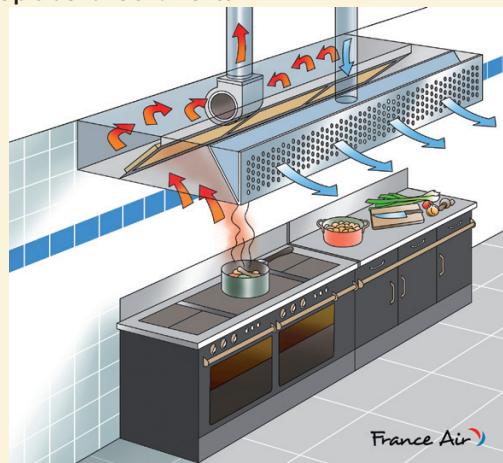
O diâmetro das microperfurações na chapa frontal do difusor foi estudada para garantir uma ótima distribuição de ar.

Caudais: 700 m³/h a 1100 m³/h por metro linear ΔP de 90 a 120 Pa.

Velocidade e alcance de acordo com o critério de conforto desejado pelo utilizador.

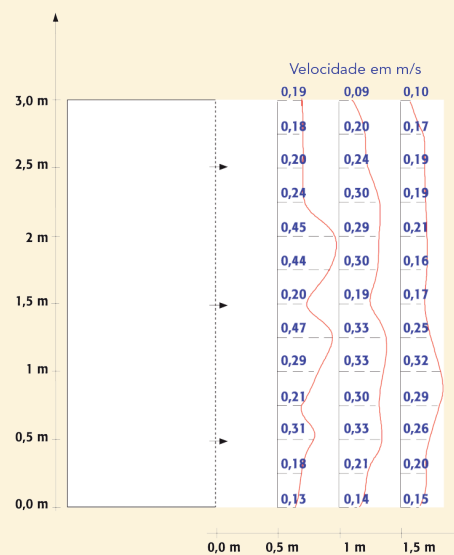
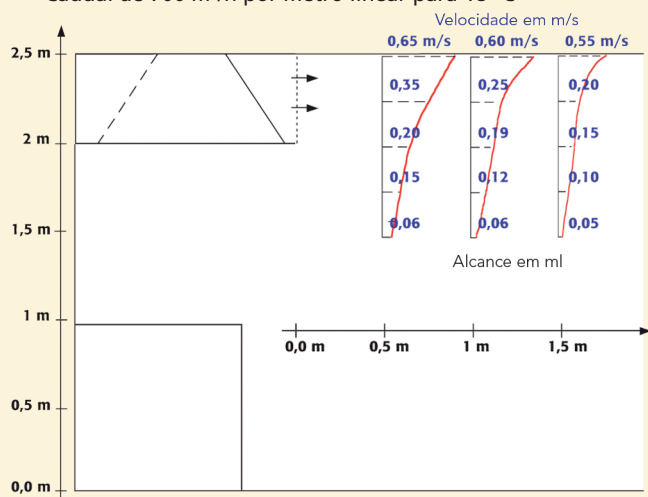
Repartição homogénea das velocidades de compensação (velocidades medidas em laboratório).

**Princípio de funcionamento**



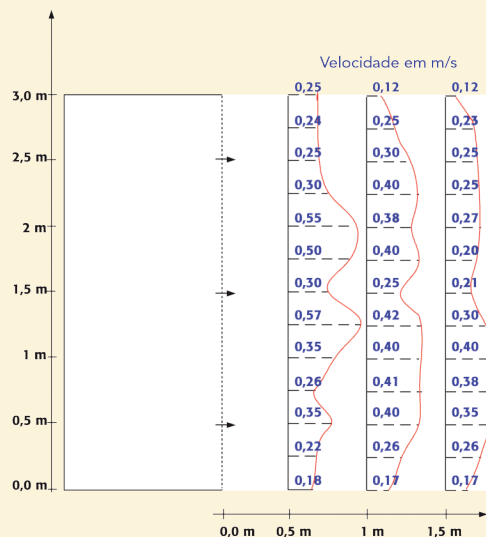
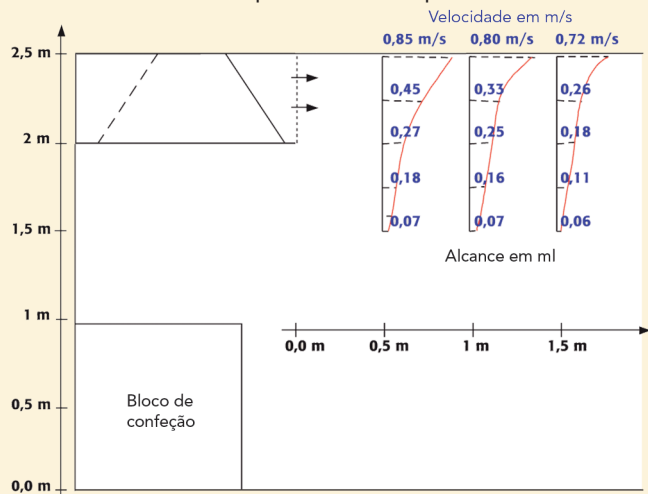
**Repartição das velocidades de compensação**

Caudal de 700 m³/h por metro linear para 18° C



**Repartição das velocidades de compensação**

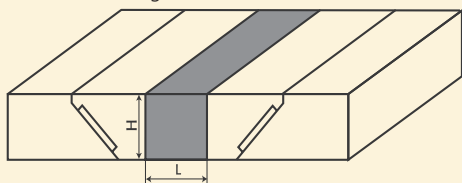
Caudal de 1100 m³/h por metro linear para 18° C



### LIGAÇÃO À REDE DE CONDUTAS

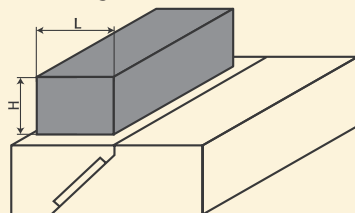
#### Coletor de extração central parte posterior

Altura H: 400 mm – Largura L: 400 mm



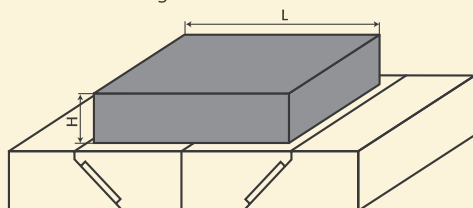
#### Coletor de extração simples

Altura H: 300 mm – Largura L: 425 mm



#### Coletor de extração duplo

Altura H: 300 mm – Largura L: 960 mm

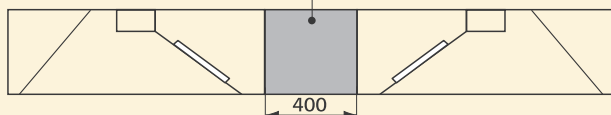


### COLETOR DE EXTRAÇÃO E COMPENSAÇÃO

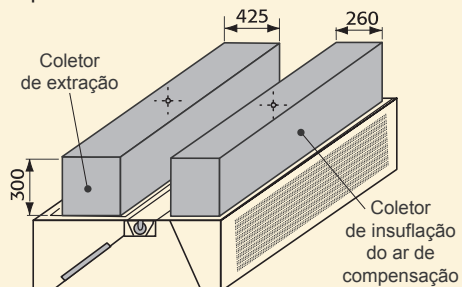
#### Mooréa® Compensation - versão com compensação:

Modelo central

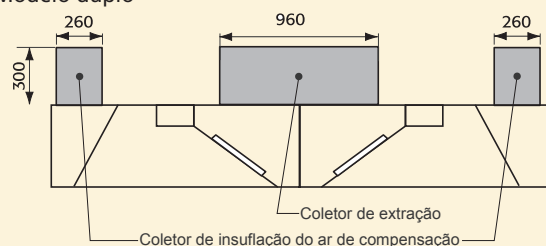
Coletor de extração central na parte posterior



Modelo parietal

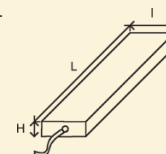
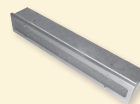


Modelo duplo



### LUMINÁRIA TUBULAR ENCASTRADA

Evita qualquer desenvolvimento de bactérias.  
Evita qualquer retenção de gordura.  
Limpeza facilitada.  
Lâmpada fluorescente T5: baixo consumo.  
Vidro em policarbonato translúcido.  
Fixação e manutenção simples.  
Ligação 230 V.  
Norma CE de baixa tensão.  
IP 54.



Dimensões:

Modelos	H [mm]	P [mm]	L [mm]
1 x 21 W	51	105	910
2 x 28 W	51	197	1201

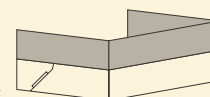
### LUMINÁRIAS SPOT LED

De alto desempenho  
Classificação 400° C / 90 minutos.  
Fixação e manutenção simples.  
Ligação em 230 V.  
Norma CE de baixa tensão.  
IP 65.



### PROLONGAMENTO DA HOTTE

Acessório de prolongamento em aço inox idêntico ao da hotte (AISI 304) para assegurar a harmonia estética.



### FILTROS E PLACAS

#### Filtros de choque anti-incêndio:

Eficiência de 95%.  
Caudal de 500 a 900 m³/h.  
Dimensões: 499 x 390 x 25 mm.



#### Placa de obturação em aço inoxidável:

Dimensões: 499 x 390 mm.  
Espessura: 25 mm.



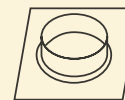
### VIROLA DE LIGAÇÃO À REDE DE CONDUTAS

#### Virola sobre placa não montada:

Ø 315, 355, 400 mm (sem abertura).

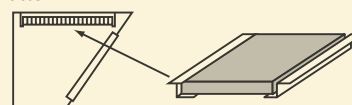
#### Virola de ligação à compensação:

Não montada Ø 250 mm.



### REGISTO – EQUILÍBRIO DO CAUDAL DA HOTTE

Registo de regulação instalado sob uma calha no interior do pleno extração da hotte.



### REMOÇÃO DOS FILTROS

Acessório para remoção rápida de filtros.  
Para versão com compensação integrada.

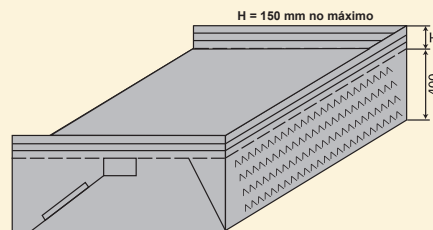


SOLUÇÕES COMPLEMENTARES

PERSONALIZAÇÃO

Altura personalizada da hotte

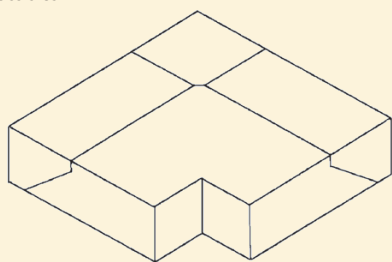
É possível o ajuste da altura da hotte Mooréa®. As faces frontais e laterais da hotte podem ser fabricadas com uma altura compreendida entre 500 a 650 mm, evitando assim o acessório de prolongamento da hotte.



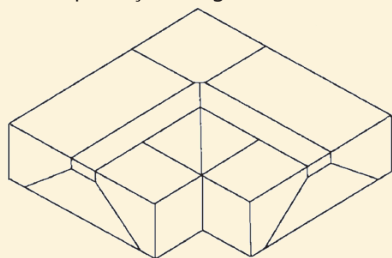
Hotte de canto

Hotte de canto com ângulo de 90° ou outros ângulos: consulte-nos para mais informações.

Exemplo com ângulo a 90°  
Versão estática

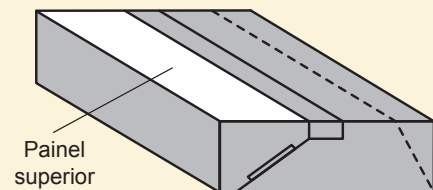
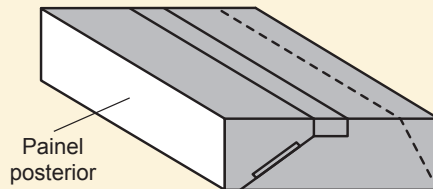
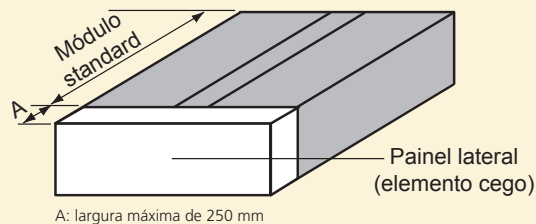


Versão com compensação integrada

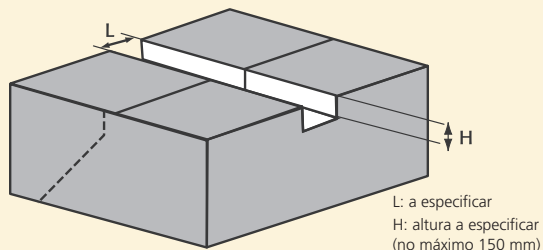


Painel lateral, painel posterior e painel superior

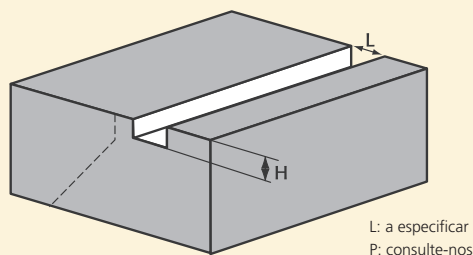
Possível em aço inoxidável escovado



Passagem de viga transversal\*

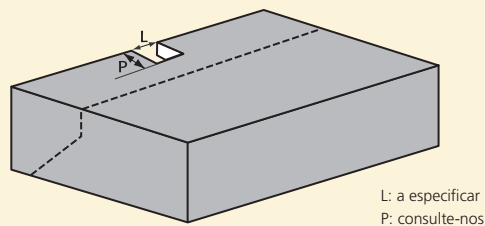


Passagem de viga longitudinal\*

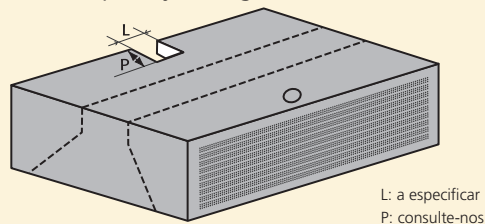


Passagem de pilar\*

Versão estática



Versão com compensação integrada



\*Consulte-nos para desenhos de hotte fora do standard.

# Simoun®

ventilador de cobertura para extração  
ventilação e desenfumagem F400-120

## VANTAGENS

- + Kit acústico de descarga vertical: até -5 dB de pressão acústica.
- + Certificação F400-120 em conformidade à norma EN 12101-3.

## GAMA

### Desenfumagem

Gama composta por 13 modelos de 250 até 900.

### Ventilação e desenfumagem (duplo uso)

Gama composta por 10 modelos de 315 até 900.

Uso Exclusivo Desenfumagem	Toda a gama
Duplo Uso Ventilação e Desenfumagem	Modelos: 315, 355, 400, 450, 500 (1V), 560, 630, 710 (1V), 600 (1V) e 900

## DESIGNAÇÃO

SIMOUN®	355	6 P	T	VAR
TIPO	MODELO	ROTAÇÃO	ALIMENTAÇÃO	VERSÃO
	4 P:	1500 TR/MIN	T: TRÍ 400 V	VAR: VARIAÇÃO DE VELOCIDADE
	6 P:	1000 TR/MIN	M: MONO 230 V	
	8 P:	750 TR/MIN		
	4/8 P:	1500/750 TR/MIN		
	4/6 P:	1500/1000 TR/MIN		
	6/8 P:	1000/750 TR/MIN		
	6/12 P:	1000/500 TR/MIN		

## APLICAÇÃO/UTILIZAÇÃO

Extração do ar em cozinhas profissionais e em todos os locais que necessitem de desenfumagem ou ventilação.

## CONSTRUÇÃO/COMPOSIÇÃO

### Base:

Em aço galvanizado com pavilhão de aspiração embutido.

### Turbina:

Centrífuga à reação, em aço galvanizado.  
Equilibrada dinamicamente.

### Suporte do motor:

Placa em aço galvanizado, ligada à base através de 4 apoios em perfil de alumínio.

Rede em aço galvanizado de malha quadrada, em conformidade com a norma NF E 51190.

### Proteção:

ABS termomodelado, de cor cinzenta prateado, RAL 7011.  
Sistema de um quarto de volta para desmontagem da proteção e para facilitar o acesso ao motor e aos acessórios elétricos.



### Motorização:

Motor com aros, IP 55, classe F, serviço S1.  
Monofásico 230 V, 50 Hz, 1 velocidade.  
Trifásico 230 V / 400 V, 50 Hz, 1 velocidade.  
Trifásico 400 V, 50 Hz, 2 velocidades Dahlander.  
Trifásico 400 V, 50 Hz, 2 velocidades enrolamentos independentes.

### Variação de velocidade:

Monofásico: variador de tensão Varionys® ou Varionys® RT Control® 2.  
Trifásico: variador de frequência Soft Drive® V2.

### Comandos elétricos:

Interruptor On/Off de segurança com envio de posição montado *standard* e integrado na cobertura do ventilador.  
Kit acústico de descarga vertical: mousse polietileno, 25 mm de espessura integrada para uma redução do nível sonoro (acessório).  
**Outras opções (exclui versão desenfumagem e marcação CE):**  
\_ Ventilador anticorrosão reforçado: tipo ACR (excepto modelo 900).  
\_ Motores especiais: sonda isotérmica, tropicalizado, alimentação 60 Hz (por favor consulte-nos para mais informações).

## TEXTOS DE PRESCRIÇÃO

O ventilador de cobertura para extração de ar em cozinhas profissionais (e em todos os locais que necessitem de desenfumagem ou ventilação) terá homologação 400°C/2H conforme a norma EN 12101-3.

Será construído em aço galvanizado e a sua base possuirá pavilhão de aspiração.

O chapéu do motor será em ABS termomodelado na cor cinzenta prateado (RAL 7011).

A turbina será equilibrada estática e dinamicamente e será centrífuga à reação, construída em aço galvanizado e acoplada diretamente ao veio do motor.

O motor terá aros e índice de proteção IP 55, classe F, serviço S1. Encontrar-se-á disponível nas versões monofásico e trifásico (230 V / 400 V, 50 Hz), com 1 ou 2 velocidades. Possuirá um interruptor On/Off, ligado ao motor em caixa estanque com envio de posição montado em *standard* e integrado na cobertura do ventilador.

Tipo Simoun®, marca France Air.

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

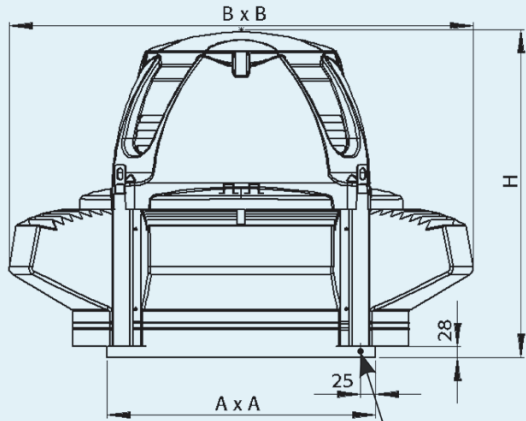
### LIMITES DE UTILIZAÇÃO

Temperatura de funcionamento: de -30° C até 80° C.

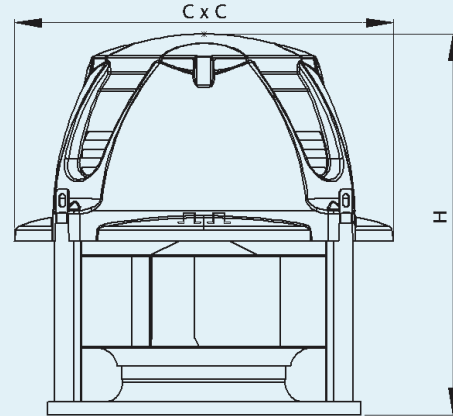
DESCRIÇÃO TÉCNICA

ATRAVANCAMENTOS E PESOS

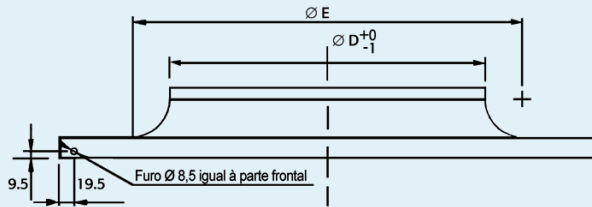
Com kit acústico de descarga vertical



Sem kit acústico de descarga vertical



Dimensões do pavilhão de aspiração



Modelos	A [mm]	B [mm]	C [mm]	H [mm]	Ød [mm]	ØE [mm]	ØD [mm]	Pesos [kg]	
250	380	616	415	410	11	198	160	10	
280				426		215	174	11	
315				469		246	199	15	
355	512	932	595	563		278	225	19	
400				617		314	254	21	
450				642		354	286	38	
500	697	1217	754	768		13	398	322	50
560/585				787			448	362	55
630				824			506	409	70
710				974			570	460	101
800				1017			640	517	118
900				1186	726		580	235	

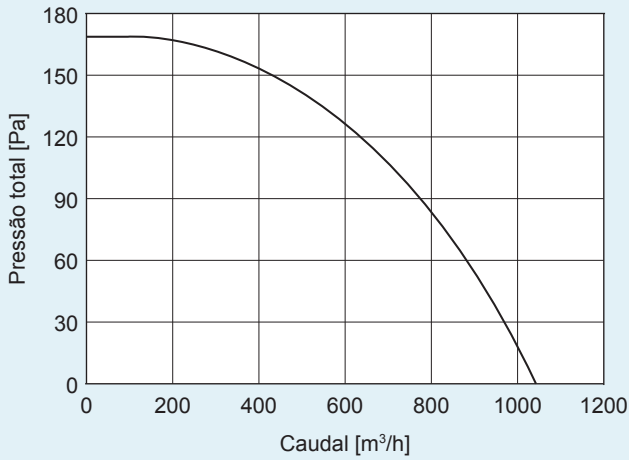
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características			Pólos	Tr/min	Potência [kW] / Intensidade nominal [A]												
					250	280	315	355	400	450	500	560	585	630	710	800	900
Monofásico	230 V/50 Hz	1 velocidade VAR	4	1410	0,12/1,07												
					4/6	-	-	-	0,3/0,99	-	-	-	-	-	-	-	-
Trifásico	400 V/50 Hz	2 velocidades	4/8	1000	-	-	-	0,1/0,72	-	-	-	-	-	-	-		
				1410	-	-	-	0,37/0,93	0,8/1,82	1,2/2,95	3/4,9	-	-	-	-		
			6/8	750	-	-	-	0,09/0,46	0,2/0,86	0,3/1,33	0,55/2	-	-	-	-		
				1000	-	-	-	-	-	0,37/1,51	-	0,75/2,67	1,1/3,59	2,2/5,59	-	-	
			6/12	750	-	-	-	-	-	0,2/1,06	-	0,37/2,04	0,55/2,52	1,3/4,91	-	-	
				1000	-	-	-	-	-	0,37/1,64	-	0,75/2,39	1,1/3,22	2,2/5,46	-	-	
500	-	-	-	-	-	-	0,09/0,67	-	0,2/1,18	0,3/1,62	0,55/2,08	-	-				
Trifásico	400 V/50 Hz	1 velocidade	4	1410	0,37/1,03												
					6	1000	-	-	-	0,18/0,54	0,37/1,23	-	0,75/1,95	1,5/3,71	2,2/5,3	4/8,12	5,5/12,8
						8	750	-	-	-	-	-	0,18/0,79	-	0,37/1,37	-	1,10/3,40

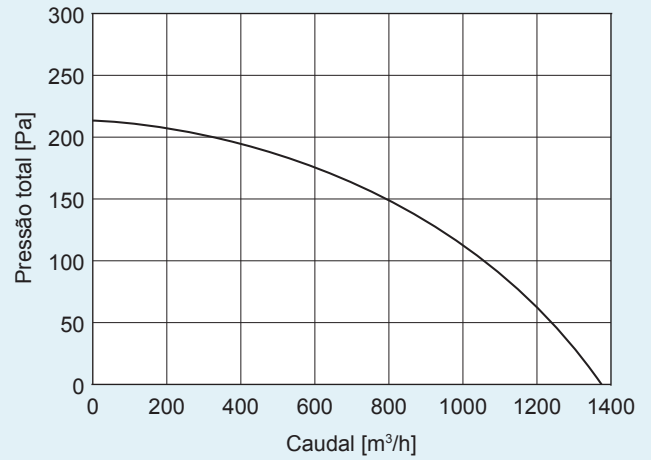
**CURVAS DE SELEÇÃO PARA SIMOUN®**

Ensaios realizados em conformidade à norma EN ISO 5801

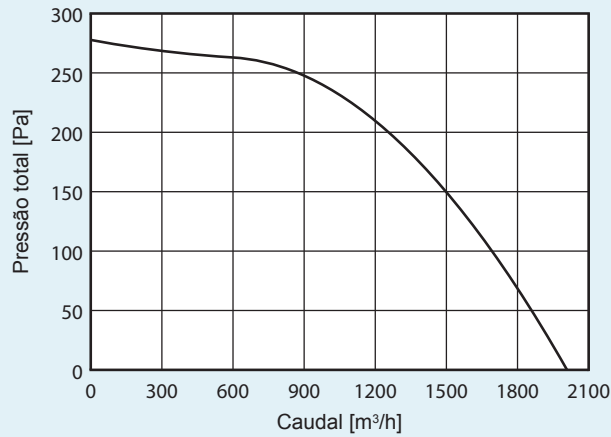
**Modelo 250**



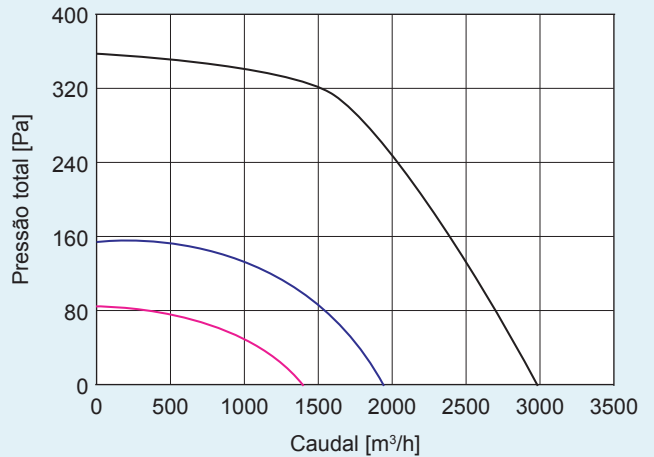
**Modelo 280**



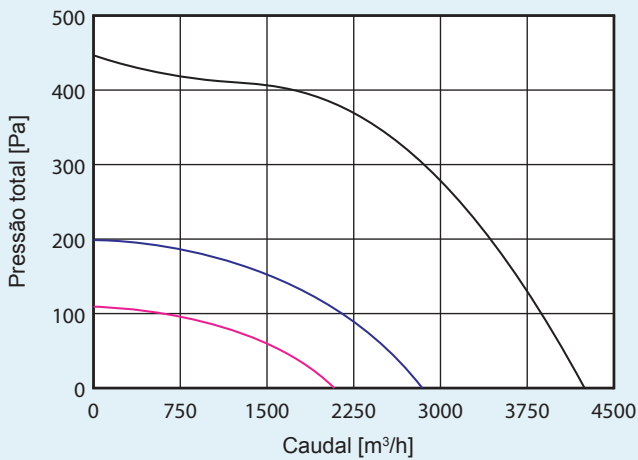
**Modelo 315**



**Modelo 355**



**Modelo 400**

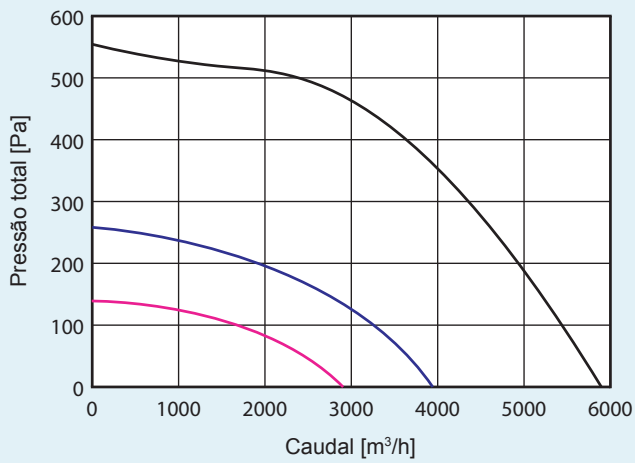


— 4 pólos — 6 pólos — 8 pólos — 12 pólos

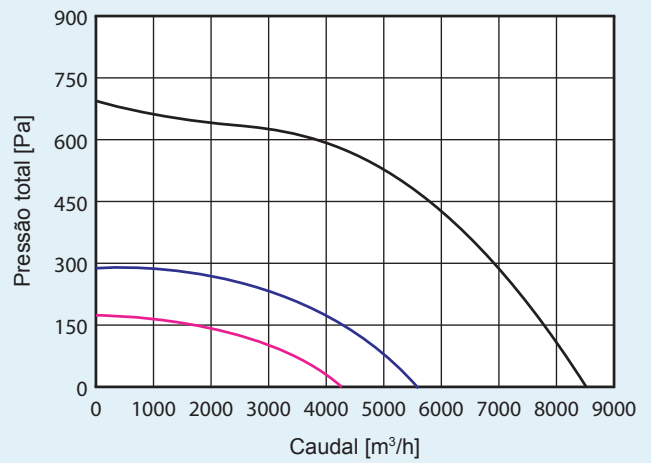
**CURVAS DE SELEÇÃO PARA SIMOUN®**

Ensaios realizados em conformidade à norma EN ISO 5801

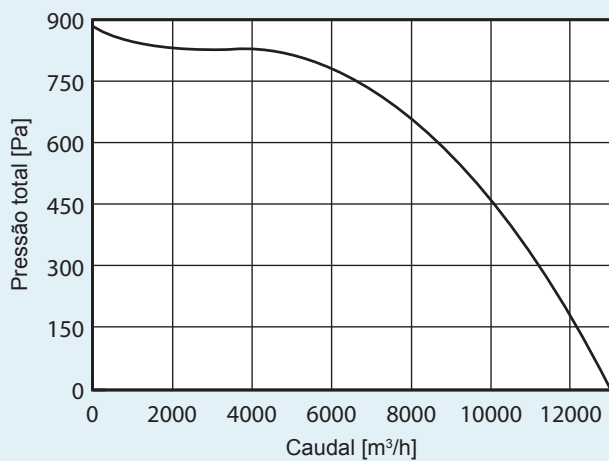
**Modelo 450**



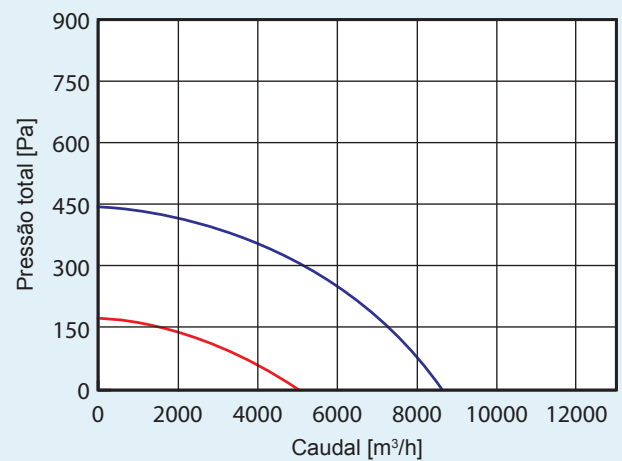
**Modelo 500**



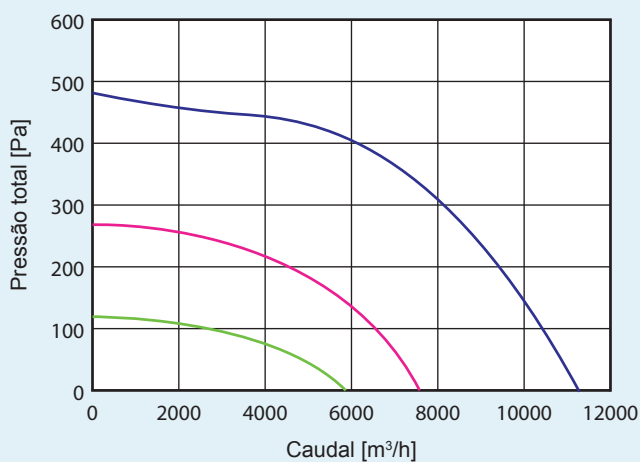
**Modelo 560**



**Modelo 585**



**Modelo 630**

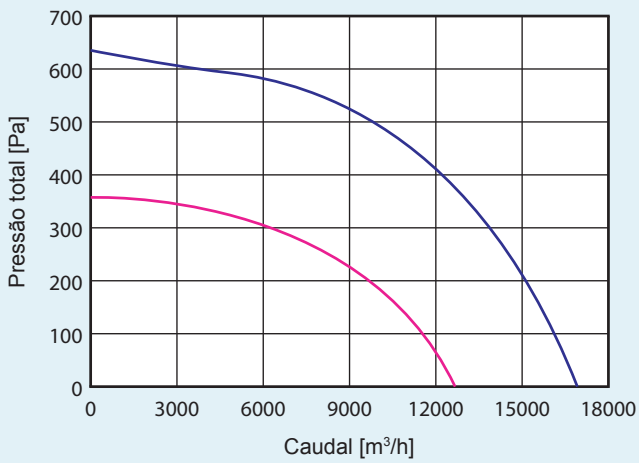


— 4 pólos — 6 pólos — 8 pólos — 12 pólos

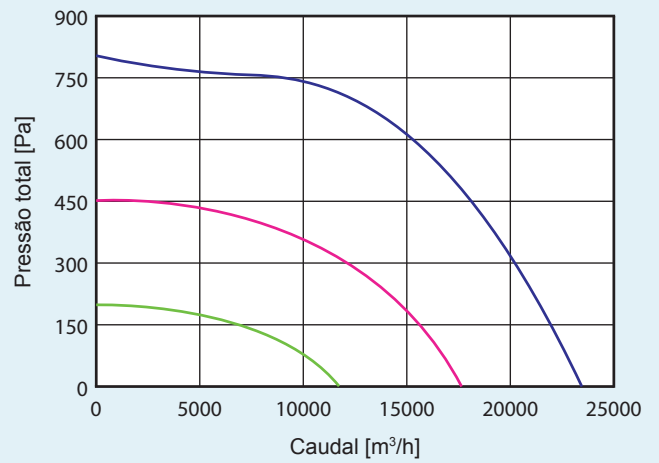
**CURVAS DE SELEÇÃO PARA SIMOUN®**

Ensaio realizado em conformidade à norma EN ISO 5801

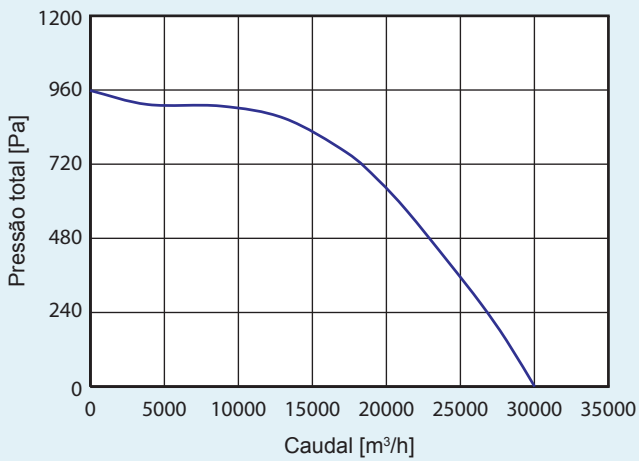
**Modelo 710**



**Modelo 800**



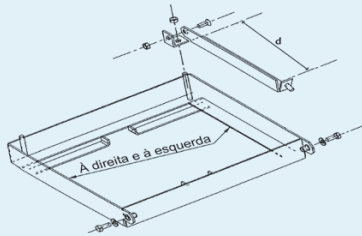
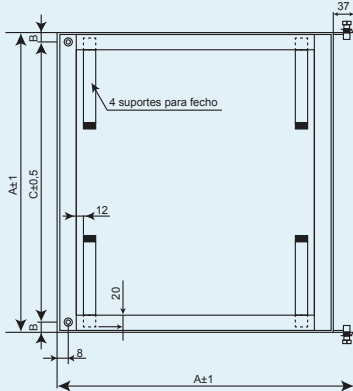
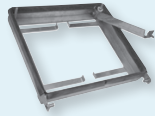
**Modelo 900**



— 4 pólos — 6 pólos — 8 pólos — 12 pólos

### KIT BASCULANTE

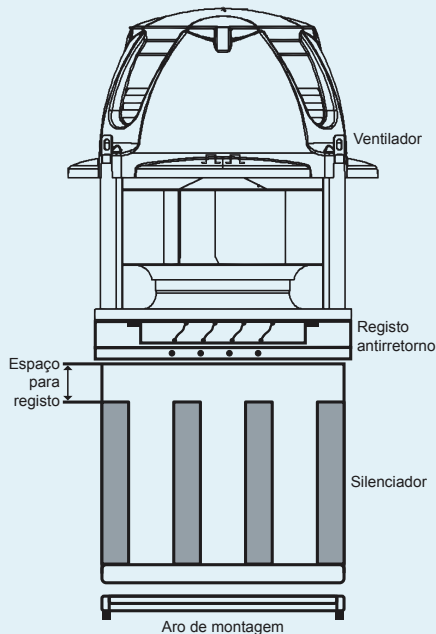
Permite mover o ventilador para facilitar a limpeza da conduta e da turbina.  
Em aço galvanizado, entregue com junta de estanquidade e parafusos, comporta 4 suportes rebatíveis a montar no aro e braço de apoio.



Modelos	Dimensões [mm]				
	A	B	C	d	
Tipo 1	250 - 280 - 315	365	17,5	330	328
Tipo 2	355 - 400 - 450	497	17,5	462	460
Tipo 3	500 - 560 - 585 - 630	682	17	647	645
Tipo 4	710 - 800	864	17	830	827

### INSTALAÇÃO DOS ACESSÓRIOS

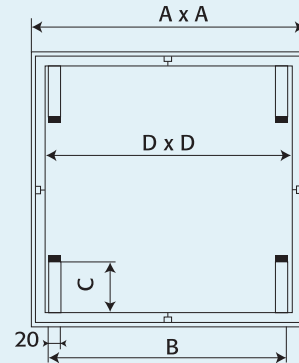
O aro de montagem, o registo antirretorno e o silenciador podem ser combinados através de assemblagem.



### ARO DE MONTAGEM

Garante a instalação estanque do ventilador num topo de conduta e evita a deformação do suporte base.

Em aço galvanizado, fornecido com uma junta de estanquidade e parafusos, comporta 4 apoios rebatíveis a montar na conduta.



Modelos	Dimensões [mm]			
	A	B	C	D
250 - 280 - 315	371	287	100	311
355 - 400 - 450	503	419		443
500 - 560 - 585 - 630	688	604		608
710 - 800	870	786		790
900	Consulte-nos			

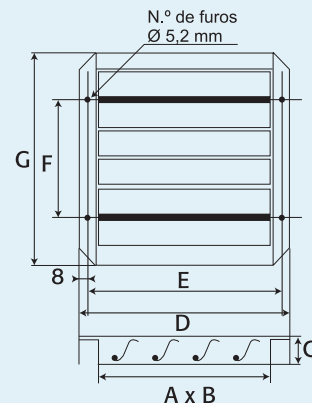
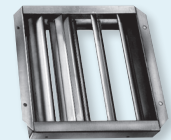
### REGISTO ANTIRRETORNO

Impede a contra-ventilação natural quando o ventilador está parado.

Adicionar a perda de carga suplementar de 50 Pa.

Constituído por um aro em aço galvanizado e por alhetas móveis em alumínio.

O conjunto é fixo sob a base do ventilador.



Modelos	Dimensões [mm]							
	A	B	C	D	E	F	G	N
250 - 280 - 315	214	250	63	250	234	150	250	4
355 - 400 - 450	314	350	63	350	334	115	350	6
500 - 560 - 585 - 630	448	484	63	484	468	192	484	6
710 - 800	660	660	63	696	680	199	660	8
900	Consulte-nos							

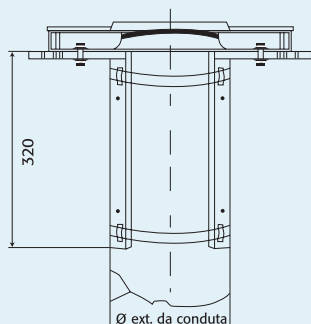
Seleção de toda a gama de acessórios em tarifas.

ACESSÓRIOS

**ARO-CONDUTA**

Permite a montagem estanque do ventilador numa chaminé cilíndrica.  
Equipado com 4 peças quadradas em aço galvanizado e uma placa de suporte, é montado na conduta cilíndrica (não fornecida) através de 2 abraçadeiras (fornecidas).  
Fornecido com junta de estanquidade.

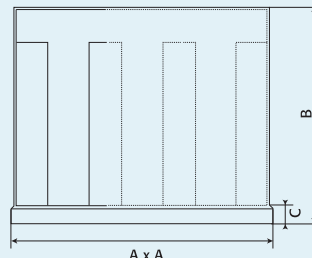
**Nota:** não pode ser montado com o registo antirretorno ou com o silenciador.



Modelos	Ø exterior da conduta		Modelos	Ø exterior da conduta	
	Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo
250	170	315	500	355	590
280	190	315	560/585	400	590
315	210	315	630	450	590
355	300	430	710	550	750
400	300	430	800	550	750
450	355	430	900	Consulte-nos	

**SILENCIADOR**

Atenua a transmissão de ruídos aerólicos para o interior do local da instalação.  
O ventilador é fixo diretamente na parte superior do silenciador em aço galvanizado.  
A parte ativa é constituída por baffles paralelas em material absorvente.  
Adicionar uma perda de carga suplementar de 50 Pa.



Modelos	Dimensões [mm]			Frequência [Hz]							
	A	B	C	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
250 - 280 - 315	376	650	39	3	4	9	16	21	13	10	8
355 - 400 - 450	508			2	3	7	15	23	15	12	10
500 - 560 - 585 - 630	693			1	2	5	14	21	14	7	8
710 - 800	876			1	2	5	11	20	14	7	8
900	Consulte-nos										

**INTERRUPTOR ON/OFF**

Trifásico 400 V, 1 velocidade.  
IP 65 em caixa estanque com contacto de posição.



**COMUTADOR ON/OFF**

20 A, 1 velocidade.  
Em caixa estanque IP 55.  
Sem proteção contra as sobreintensidades.



**COMUTADOR TRIFÁSICO**

**2 versões:**  
Enrolamentos independentes.  
Dahlander (pólos comutáveis).  
Características comuns:

**2 velocidades.**  
Sem proteção contra as sobreintensidades.



**CAIXA DISJUNTORA ON/OFF**

2 versões:  
Monofásica 230 V.  
Trifásica 400 V.  
Características comuns:  
1 velocidade, com reenvio de alarme, em caixa estanque IP 55.  
Atua por sonda isotérmica.  
Com regulação da intensidade no magnetotérmico.



**CAIXA DE LIGAÇÕES TRIFÁSICA**

**2 versões:**  
Enrolamentos independentes.  
Dahlander (pólos comutáveis).  
Características comuns:

**2 velocidades.**  
Proteção por térmico.



**VARIADORES DE FREQUÊNCIA**

3 versões:  
1) Senseo Drive® IP 65.  
2) Soft Drive® V2 IP 20.  
Variador de frequência para motores trifásicos 400 V.  
Características comuns:  
Botão On/Off e potenciômetro separado.  
Ajuste instantâneo e preciso do caudal de ar.  
Disponível na versão com comando à distância.



**CUISINYS® VAR 2 E KWIXO®**

Caixa de segurança para cozinhas profissionais, funcionamento por variação de frequência  
Comando simultâneo de ventilador de insuflação e extração através de um único ponto.



**ORDINYS® SOFT START, DS, CDAR E CIDAR**

Caixa de relés para ventiladores de desenfumagem.



**VARIONYS® M**

Variador de velocidade monofásico.  
Eletrónico, em caixa estanque.



Seleção de toda a gama de acessórios em tarifas.

SELEÇÃO DOS ACESSÓRIOS ELÉTRICOS SIMOUN®

Versão 1 velocidade trifásica 230/400 V				
Modelos	Intensidade [A]	Comutador On/Off	Caixa disjuntora On/Off tri 1 velocidade com reenvio alarme	Variador de frequência Soft Drive® ou Senso Drive®
250-4 T VAR	1,04	20 A - 1 V	1 - 1,6 A	0,37
280-4 T VAR			0,63 - 1 A	
315-4 T VAR	1 - 1,6 A			
315-6 T VAR	0,63 - 1 A			
355-4 T VAR	1 - 1,6 A			
355-6 T VAR	0,63 - 1 A			
400-4 T VAR	1 - 1,6 A			
400-6 T VAR	0,63 - 1 A			
450-4 T VAR	1,63		1,6 - 2,5 A	0,75
450-6 T VAR	1,23		1 - 1,6 A	0,55
500-4 T VAR	2,4		1,6 - 2,5 A	1,1
500-6 T VAR	1,23		1 - 1,6 A	0,55
500-8 T VAR	0,80		0,63 - 1 A	0,37
560-4 T VAR	6,17		4 - 6,3 A	3
585-6 T VAR	1,97		1,6 - 2,5 A	0,75
585-8 T VAR	1,37		1 - 1,6 A	0,55
630-6 T VAR	3,71	2,5 - 4 A	2,2	
710-6 T VAR	5,30	4 - 6,3 A	3,0	
710-8 T VAR	3,40	2,5 - 4 A	1,5	
800-6 T VAR	9,46	6,3 - 10 A	5,5	
800-8 T VAR	5,27	4 - 6,3 A	3	
900-6 T VAR	12,8	10 - 16 A	7,5	

Versão 2 velocidades trifásica 400 V (1 só tensão)			
Modelos	Intensidade [A]	Caixa trifásica 2 velocidades B.I.	Caixa trifásica 2 velocidades Dahlander
250-4/8 T	1,64 - 0,67 A	-	2,4 - 1,0 A
280-4/8 T		-	-
315-4/8 T		-	-
355-4/8 T		-	2,4 - 1,0 A
400-4/8 T		-	2,4 - 1,0 A
400-4/6 T	0,90 - 0,72 A	1,6 - 1,6 A	-
450-4/8 T	2,00 - 0,95 A	-	2,4 - 1,0 A
500-4/8 T	2,95 - 1,33 A	-	4,0 - 1,6 A
500-6/8 T	1,51 - 1,06 A	1,6 - 1,6 A	-
500-6/12 T	1,64 - 0,67 A	-	2,4 - 1,0 A
560-4/8 T	4,9 - 2,00 A	-	6,0 - 2,4 A
585-6/12 T	2,68 - 1,06 A	-	4,0 - 1,6 A
585-6/8 T		4,0 - 2,4 A	-
630-6/12 T	4,68 - 1,93 A	-	6,0 - 2,4 A
630-6/8 T	3,59 - 2,52 A	6,0 - 4,0 A	-
710-6/12 T	6,43 - 2,59 A	-	10,0 - 4,0 A
710-6/8 T	5,96 - 4,36 A	10,0 - 6,0 A	-
800-6/12 T	12,6 - 5,13 A	-	16,0 - 6,0 A
800-6/8 T	9,48 - 8,25 A	16,0 - 10,0 A	-

Versão 1 velocidade variável monofásica 230 V				
Modelos	Intensidade [A]	Comutador On/Off	Caixa disjuntora On/Off mono 230V 1 velocidade com reenvio alarme DISJITI1V	Variador de frequência monofásico
250-4 M VAR	1,07	20 A - 1V	1 - 1,6 A	6 A
280-4 M VAR			2,5 - 4 A	
315-4 M VAR				
355-4 M VAR	4,80		4 - 6,3 A	Sem variação de velocidade
400-4 M VAR				
450-4 M VAR				

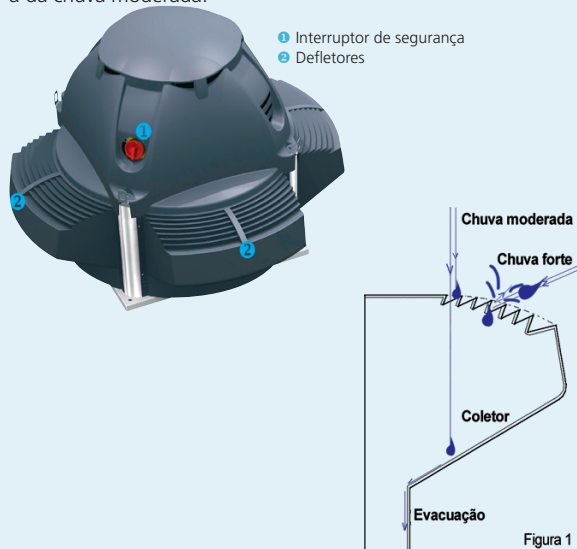
**KIT ACÚSTICO DE DESCARGA VERTICAL**

**Kit composto por 4 defletores fáceis de instalar e que permite:**

- Assegurar um fluxo do ar vertical.
- Evitar as infiltrações de água.
- Reduzir o nível sonoro.
- Limitar o nível de sujidade nas coberturas.

**Conceito anti-infiltração de água**

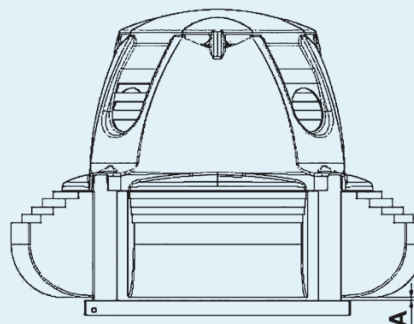
Figura 1: em caso de chuva moderada, a água cai verticalmente num coletor, para depois ser evacuada para a base do Simoun®. Em caso de chuva forte, a inclinação das aberturas impede a água de atingir diretamente o pavilhão. Uma parte da chuva irá fazer ricochete nas alhetas. A outra parte será evacuada de forma igual à da chuva moderada.



**Instalação simples**

Assegura a integração arquitetónica do ventilador de cobertura. Melhora a estanquidade. Disponíveis em 4 modelos para modelos do 250 até 800.

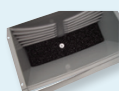
Kit acústico de descarga vertical	
Modelo 1	Para Simoun® 250/280/315
Modelo 2	Para Simoun® 355/400/450
Modelo 3	Para Simoun® 500/560/585/630
Modelo 4	Para Simoun® 710/800



Modelos	Cota A [mm]
250 / 280	0
315	60
355 / 400	20
450	60
500	20
560 / 585 / 630	60
710	20
800	60

**Redução do nível sonoro**

O kit acústico de descarga vertical vem equipado com revestimento imputrescível em polietileno com 25 mm de espessura, fixado de origem na parte central.



**Características acústicas (consulte a página 2)**

**Pressão acústica [dB(A)]**

- \_ Os níveis de pressão acústica indicados nas curvas foram medidos a 6m para insuflação horizontal, em campo livre, em conformidade à norma NFS 31-027.
- \_ Com kit acústico de descarga vertical: deduzir a redução acústica indicados abaixo de cada gráfico aos valores standard apresentados.

**Perdas de carga**

Com o kit acústico de descarga vertical, ter em consideração uma perda de carga adicional de:

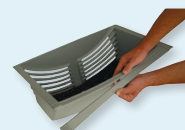
- \_ Para Simoun® 250/280/315: ± 10 Pa.
- \_ Para Simoun® 355/400/450: ± 50 Pa.
- \_ Para Simoun® 500/560/585/630: ± 70 Pa.
- \_ Para Simoun® 710/800: ± 80 Pa.

**Instruções de instalação**

1) As dimensões do ventilador de cobertura estão marcadas nos apoios dos kits. Para ajustar o kit ao modelo do ventilador, é necessário fazer um corte em todo o comprimento da base.



2) Depois, destacar a banda inferior do kit acústico de descarga vertical.



3) Fixar os 4 defletores com os parafusos fornecidos nos apoios do ventilador de cobertura.



# Primero® Néó

caixa de insuflação / extração *plug fan*  
com revestimento duplo



## VANTAGENS

- + Isolamento térmico reforçado com 25 mm de espessura.
- + Conceito modular.
- + Elevada durabilidade.

## GAMA

### Gama composta por 8 modelos:

Caudal de 200 até 16000 m<sup>3</sup>/h.  
Ligação de aspiração circular.  
Ligação de descarga circular.

### 5 módulos disponíveis:

Módulo térmico de aquecimento a água.  
Módulo térmico elétrico.  
Módulo térmico *change over*.  
Módulo de filtragem compacto, de 2 níveis.  
Módulo acústico.

## APLICAÇÃO/UTILIZAÇÃO

Insuflação / extração de ar limpo em espaços do setor terciário.

## CONSTRUÇÃO/COMPOSIÇÃO

### Caixa:

Estrutura perfilada em alumínio, ângulos em polipropileno reforçado.  
Isolamento de lã mineral com 25 mm de espessura.  
Painéis removíveis, cor cinzenta RAL 7001.  
Baterias montadas em calhas permutáveis em obra (ligação à direita ou à esquerda).  
Caixa equipada com porcas M8 cravadas nas faces superiores e inferiores para suspensão ou instalação no pavimento.



Ligação do módulo através de parafusos (fornecidos).  
Porta-filtro integrado (acesso lateral).  
Picagem circular de aspiração e descarga.

### Ventilador:

Turbina à reação.  
Acoplamento direto.

### Motorização:

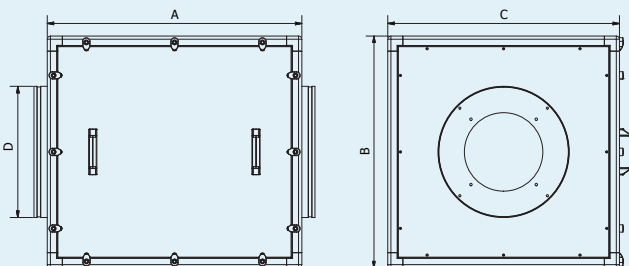
Motor de 1 velocidade monofásico, 230 V, 50 Hz (modelos 800, 4000 M e 6500).  
Motor de 1 velocidade trifásico, 400 V, 50 Hz (modelos 4000 T, 8000, 10000, 12000 e 16000).

## TEXTOS DE PRESCRIÇÃO

Caixa de ventilação para extração/insuflação, com estrutura em perfil de alumínio anodizado e com cantos em poliamida reforçados. Painéis em parede dupla, com o exterior em aço pré-lacado, tipo poliéster termo-reticulado com silicone de 0,8 mm de espessura e com o interior em aço galvanizado, também com a espessura de 0,8 mm.  
Isolamento térmico e acústico, em poliestireno lã de rocha com 25 mm de espessura (A2, densidade 40 kg/m<sup>3</sup>, condutabilidade térmica 0,036 W/m.k). Ventilador centrífugo, de simples aspiração, com turbina de pás recuadas equilibrada estática e dinamicamente.  
Motor AC de alto rendimento, monofásico ou trifásico de rotor externo diretamente acoplado.  
Disponíveis opções modulares de bateria a água, elétrica, caixas de filtro e atenuadores.  
Apoios antivibração integrados.  
Instalação horizontal.  
Tipo Primero® Néó, marca France Air.

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

### ATRAVANCAMENTOS E PESOS



Modelos	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	Peso [kg]	Modelo dos módulos acessórios (filtro e acústico)
800	780	710	710	400	62	Modelo 1
4000 M	910	885	885	500	97	Modelo 2
4000 T	910	885	885	500	99	Modelo 2
6500	1130	1105	1105	630	169	Modelo 3
8000	1130	1105	1105	630	161	Modelo 3
10000	1260	1220	1220	710	204	Modelo 4
12000	1260	1220	1220	710	268	Modelo 4
16000	1260	1220	1220	710	268	Modelo 4

### LIMITES DE UTILIZAÇÃO

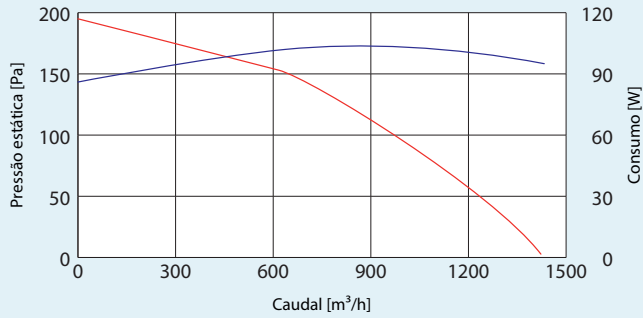
Temperatura máxima de funcionamento: 40° C.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

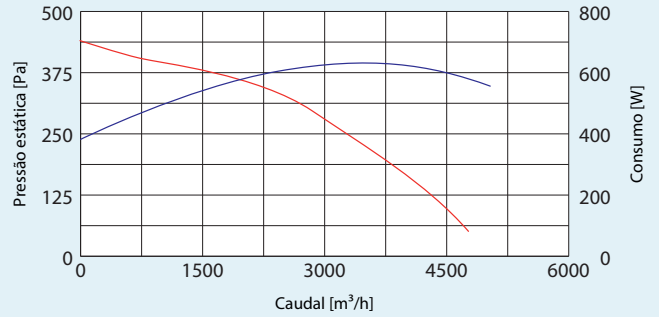
Modelo	Turbina [mm]	Motor [kW]	Intensidade máxima [A]	Tensão [V]	Velocidade de rotação [tr/min]
800	280	0,091	0,4	230	1362
4000 M	400	0,65	2,7	230	1378
4000 T	400	0,64	1,3	400	1408
6500	500	1,27	5,3	230	1434
8000	500	1,72	3,5	400	1463
10000	560	2,51	4,6	400	1436
12000	560	3,0	6,17	400	1490
16000	560	5,5	10,5	400	1460

**CURVAS DE SELEÇÃO**

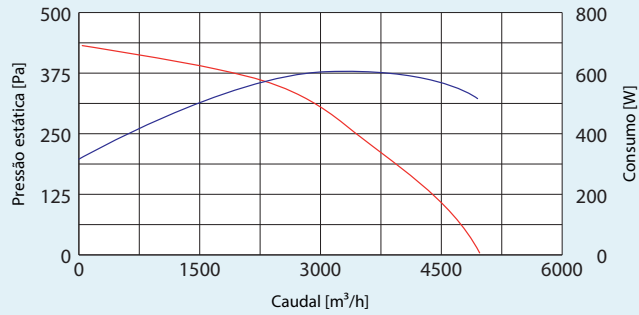
**Modelo 800**



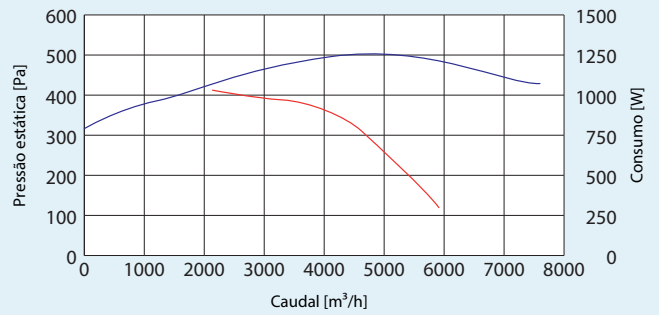
**Modelo 4000 M**



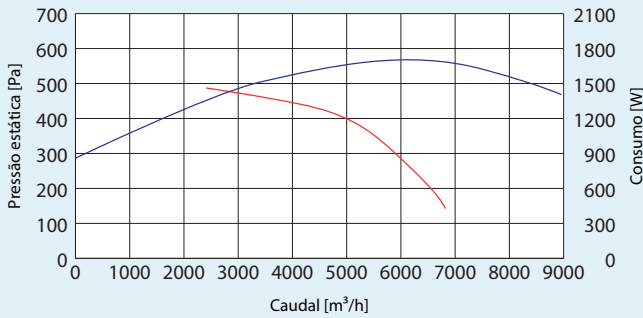
**Modelo 4000 T**



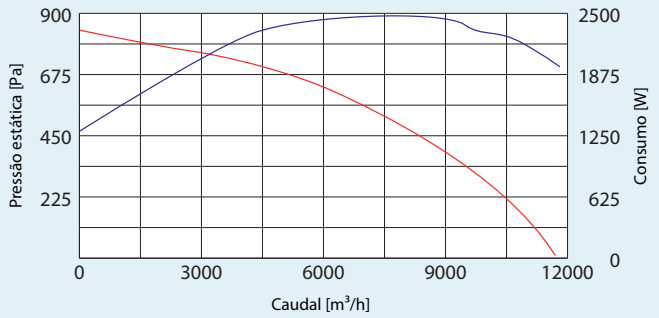
**Modelo 6500**



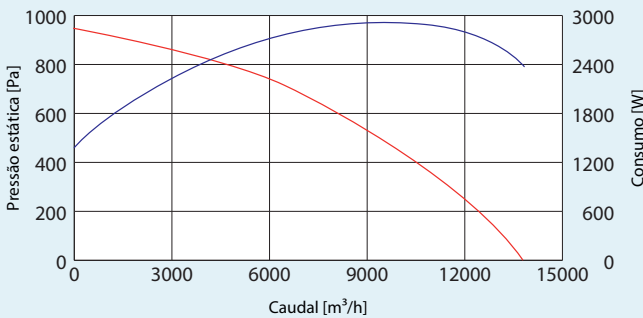
**Modelo 8000**



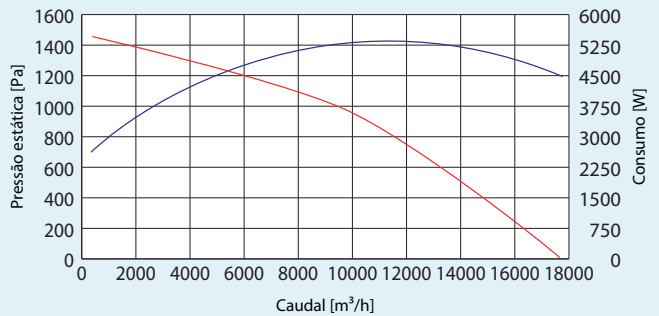
**Modelo 10000**



**Modelo 12000**



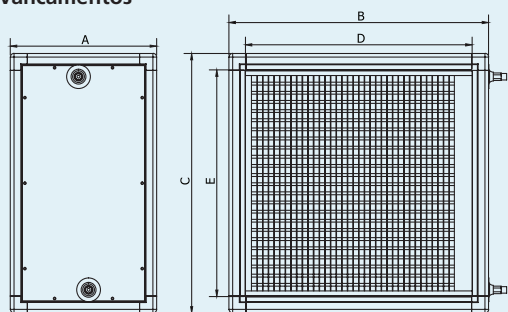
**Modelo 16000**



— Pressão estática [Pa] — Consumo [W]

## MÓDULO TÉRMICO DE AQUECIMENTO A ÁGUA

### Atravancamentos



Modelos	B [mm]	C [mm]	A [mm]	D [mm]	E [mm]	Ø hidráulico módulo EC	Peso [kg]
1	710	710	400	619	629	1/2"	39
2	885	885	400	794	794	3/4"	54
3	1105	1105	400	1014	1014	1"	78
4	1220	1220	400	1129	1129	1"	94

### Características térmicas

#### Modelo 1

	Caudal [m³/h]	Potência térmica [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [Pa]	Temperatura do ar [°C]
Regime de água [°C]: 90/70° C	360	8,28	2,17	1,16	68,26
	720	14,59	4,82	3,19	60,14
	1080	19,85	8,03	5,55	54,56
	1440	24,43	11,81	8,07	50,38
Temperatura de entrada de ar: 0° C	1800	28,55	16,11	10,69	47,09
	2160	32,29	20,91	13,37	44,4
	2520	35,75	26,18	16,09	42,13
Higrometria: 50%	2880	38,97	31,9	18,82	31,9
	3240	41,99	38,69	21,56	38,49
	3600	44,84	46,9	24,31	37

#### Modelo 2

	Caudal [m³/h]	Potência térmica [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [Pa]	Temperatura do ar [°C]
Regime de água [°C]: 90/70° C	550	12,88	1,91	0,91	69,5
	1100	22,89	4,18	2,54	61,77
	1650	31,3	6,89	4,45	56,33
	2200	36,68	10,05	6,52	52,21
	2750	45,32	13,64	8,68	48,93
Temperatura de entrada de ar: 0° C	3300	51,38	17,64	10,9	46,23
	3850	56,98	22,02	13,16	43,95
	4400	62,21	26,77	15,44	41,99
Higrometria: 50%	4950	67,13	31,87	17,73	40,28
	5500	71,77	37,78	20,03	38,76

#### Modelo 3

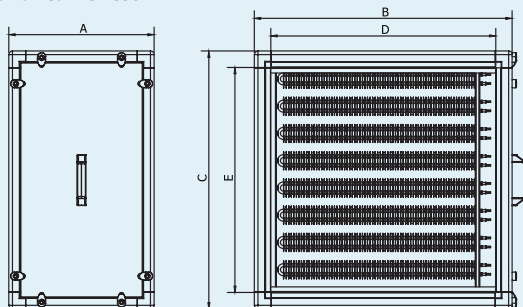
	Caudal [m³/h]	Potência térmica [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [Pa]	Temperatura do ar [°C]
Regime de água [°C]: 90/70° C	1100	25,21	2,29	1,29	68,02
	2200	44,29	5,12	3,52	59,76
	3300	60,15	8,56	6,12	54,12
	4400	73,97	12,62	8,89	49,92
Temperatura de entrada de ar: 0° C	5500	86,34	17,25	11,78	46,61
	6600	97,6	22,43	14,72	43,91
	7700	107,98	28,11	17,7	41,65
Higrometria: 50%	8800	117,65	34,28	20,7	39,71
	9900	126,71	42,25	23,7	38,01
	11000	135,26	51,2	26,71	36,52

#### Modelo 4

	Caudal [m³/h]	Potência térmica [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [Pa]	Temperatura do ar [°C]
Regime de água [°C]: 90/70° C	1600	35,39	2,66	1,28	65,65
	3200	61,45	6,05	3,46	57,01
	4800	82,88	10,25	5,97	51,27
	6400	101,43	15,24	8,63	47,06
Temperatura de entrada de ar: 0° C	8000	117,95	20,97	11,38	43,79
	9600	132,94	27,36	14,18	41,13
	11200	146,73	34,4	17	38,91
Higrometria: 50%	12800	159,53	43,7	19,82	37,02
	14400	171,5	54,18	22,65	35,38
	16000	182,78	65,64	25,47	33,93

## MÓDULO TÉRMICO ELÉTRICO

### Atravancamentos



Modelos	B [mm]	C [mm]	A [mm]	D [mm]	E [mm]	Potência térmica [kW]	Alimentação	Intensidade por fase [A]	Peso [kg]
1	710	710	400	619	629	22,5	Tri 400 V - 50 Hz	32,6	37
2	885	885	400	794	794	48	Tri 400 V - 50 Hz	69,6	60
3	1105	1105	400	1014	1014	72	Tri 400 V - 50 Hz	104,3	83
4	1220	1220	400	1129	1129	90	Tri 400 V - 50 Hz	130,4	101

### Nota importante sobre a instalação:

O módulo térmico elétrico deve ser sempre ligado ao lado de insuflação da caixa de ventilação.

As proteções térmicas devem ser, obrigatoriamente, ligadas antes do arranque dos equipamentos.

Deverá ser previsto um sistema de temporização para a ventilação.

## MÓDULO TÉRMICO CHANGE OVER

## Atravancamentos

Modelos	B [mm]	C [mm]	A [mm]	D [mm]	E [mm]	Ø hidráulico módulo EC	Peso [kg]
1	710	710	400	619	629	1/2"	44
2	885	885	400	794	794	3/4"	64
3	1105	1105	400	1014	1014	1"	91
4	1220	1220	400	1129	1129	1"	112

## Características térmicas

## Modelo 1

Caudais [m³/h]	Condições em aquecimento: regime de água 60/40° C; ar exterior: 0° C; HR: 50%				Condições em arrefecimento: regime de água 1/12° C; ar exterior: 27° C; HR: 50%			
	Potência térmica em aquecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]	Potência térmica em arrefecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]
360	6,41	4,15	0,42	52,84	3,01	5,47	1,57	10,57
720	12,21	9,33	1,28	50,37	5,67	12,39	4,65	11,51
1080	17,4	15,6	2,38	47,85	7,92	20,83	8,34	12,45
1440	22,15	22,95	3,65	45,67	9,92	30,76	12,36	13,25
1800	26,54	31,32	5,02	43,78	11,74	42,09	16,6	13,93
2160	30,64	40,63	6,48	42,12	13,4	54,73	20,99	14,51
2520	34,49	50,82	8	40,65	14,96	68,61	25,47	15,01
2880	38,13	61,86	9,57	39,32	16,41	83,67	30,02	15,45
3240	41,59	75,02	11,17	38,13	17,78	101,71	34,61	15,85
3600	44,89	90,92	12,81	37,03	19,08	123,38	39,23	16,2

## Modelo 2

Caudais [m³/h]	Condições em aquecimento: regime de água 60/40° C; ar exterior: 0° C; HR: 50%				Condições em arrefecimento: regime de água 1/12° C; ar exterior: 27° C; HR: 50%			
	Potência térmica em aquecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]	Potência térmica em arrefecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]
550	9,85	3,64	0,35	53,16	4,67	4,8	1,34	10,39
1100	18,93	8,08	1,1	51,1	8,86	10,73	4,04	11,21
1650	27,1	13,38	2,06	48,77	12,46	17,86	7,31	12,09
2200	34,61	19,54	3,16	46,72	15,67	26,18	10,92	12,86
2750	41,6	26,53	4,38	44,92	18,58	35,64	14,74	13,52
3300	48,14	34,29	5,68	43,32	21,27	46,18	18,71	14,09
3850	54,31	42,78	7,04	41,9	23,78	57,74	22,79	14,57
4400	60,16	51,96	8,45	40,61	26,14	70,26	26,95	15,02
4950	65,73	61,8	9,9	39,44	28,36	83,72	31,15	15,42
5500	71,05	73,24	11,38	38,37	30,48	99,45	35,4	15,77

## Modelo 3

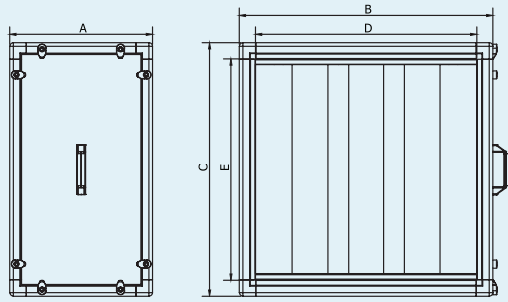
Caudais [m³/h]	Condições em aquecimento: regime de água 60/40° C; ar exterior: 0° C; HR: 50%				Condições em arrefecimento: regime de água 1/12° C; ar exterior: 27° C; HR: 50%			
	Potência térmica em aquecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]	Potência térmica em arrefecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]
1100	19,66	4,39	0,45	53,06	9,13	5,77	1,65	10,69
2200	37,26	9,9	1,37	50,29	17,37	13,19	5,01	11,5
3300	52,99	16,63	2,55	47,68	24,19	22,26	8,93	12,5
4400	67,34	24,53	3,89	45,45	30,23	32,96	13,22	13,33
5500	80,6	33,53	5,36	43,52	35,7	45,18	17,73	14,02
6600	92,97	43,56	6,91	41,83	40,73	58,84	22,39	14,6
7700	104,58	54,54	8,53	40,34	45,41	73,84	27,15	15,11
8800	115,55	66,45	10,19	39	49,78	90,13	31,97	15,56
9900	125,96	81,9	11,9	37,79	53,91	111,35	36,84	15,96
11000	135,87	99,25	13,63	36,69	57,82	135,07	41,74	16,32

## Modelo 4

Caudais [m³/h]	Condições em aquecimento: regime de água 60/40° C; ar exterior: 0° C; HR: 50%				Condições em arrefecimento: regime de água 1/12° C; ar exterior: 27° C; HR: 50%			
	Potência térmica em aquecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]	Potência térmica em arrefecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]
1600	28,38	5,12	0,53	52,67	13,31	6,76	1,96	10,71
3200	53,29	11,75	1,58	49,45	24,65	15,67	5,69	11,83
4800	75,36	19,97	2,91	46,62	34,1	26,77	10,04	12,9
6400	95,37	29,69	4,42	44,25	42,42	39,95	14,75	13,76
8000	113,75	40,8	6,05	42,23	49,93	55,06	19,67	14,47
9600	130,83	53,19	7,76	40,47	56,82	71,97	24,73	15,07
11200	146,81	66,8	9,54	38,93	63,19	90,57	29,88	15,58
12800	161,86	84,83	11,36	37,56	69,15	115,31	35,07	16,04
14400	176,1	105,15	13,22	36,32	74,75	143,09	40,3	16,44
16000	189,63	127,41	15,1	35,2	80,05	173,55	45,53	16,8

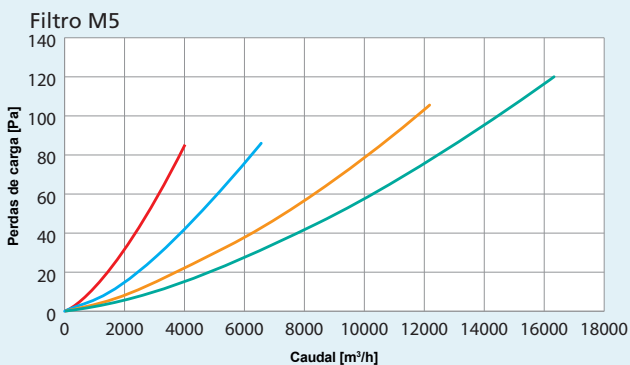
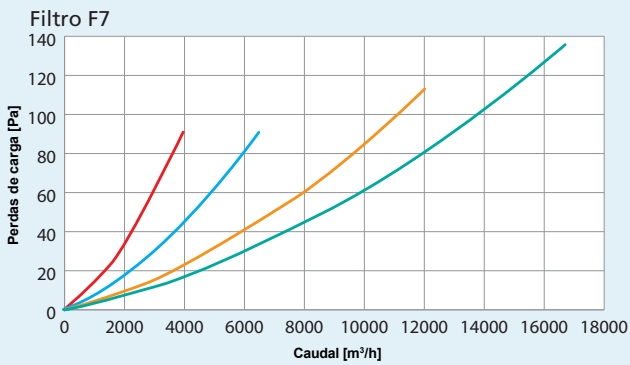
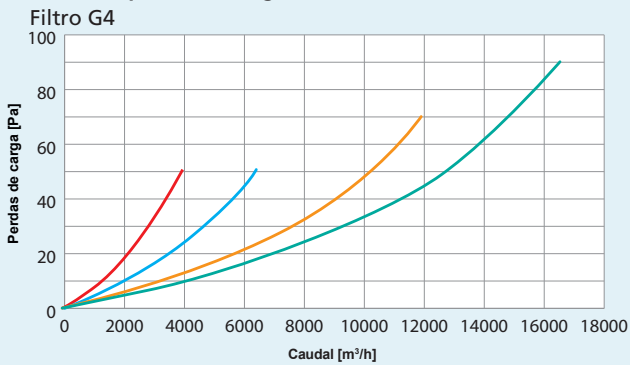
**MÓDULO DE FILTRAGEM**

Atravancamentos



Modelos	B [mm]	C [mm]	A [mm]	D [mm]	E [mm]	Peso [kg]
1	710	710	400	619	629	29
2	885	885	400	794	794	39
3	1105	1105	400	1014	1014	53
4	1220	1220	400	1129	1129	64

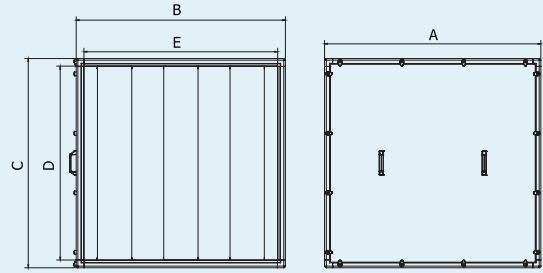
Curvas das perdas de carga dos filtros



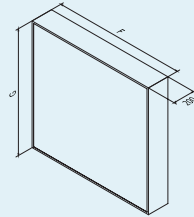
- Modelo 1
- Modelo 2
- Modelo 3
- Modelo 4

**MÓDULO ACÚSTICO**

Atravancamentos: módulo

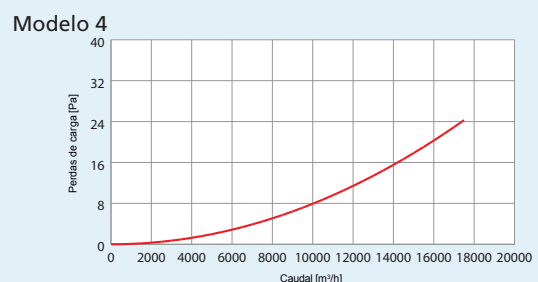
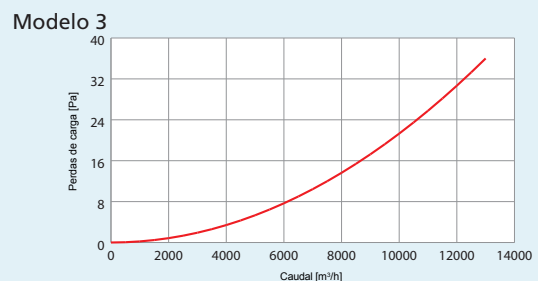
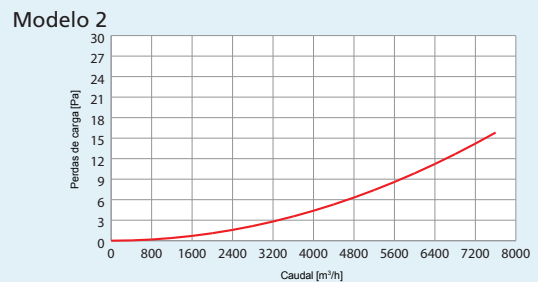
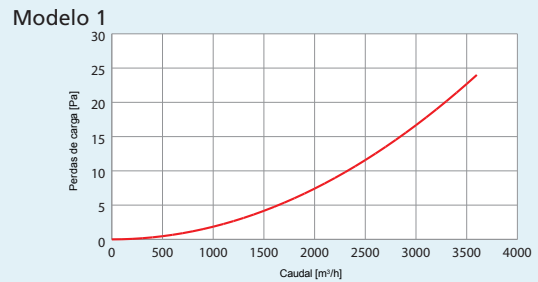


Atravancamentos: baffle



Modelos	B [mm]	C [mm]	A [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	N.º baffles	Peso [kg]
1	710	710	661	619	619	600	620	2	39
2	885	885	961	794	794	900	795	2	66
3	1105	1105	961	1014	1014	900	1015	3	89
4	1220	1220	1261	1129	1129	1200	1130	3	127

Curvas das perdas de carga do módulo acústico



## ACESSÓRIOS

### JUNTA FLEXÍVEL

### LIGAÇÃO RF GALVA

### WISEIRA COM GRELHA

### VARIADOR DE TENSÃO / FREQUÊNCIA

### REGISTO DE ANTIGELO

### CAIXA DE MISTURA

Sob consulta

### ACESSÓRIO DE MONTAGEM EM COBERTURA

### EVOLYS® ONE / PWM

Comando do caudal de 0 - 100 % para motor EC.

Versão 0-10 V ou PWM de longa distância.

Em caixa IP 54.

Montagem encastrada ou em aplique.

Aplicável, também, com variador de tensão ou de frequência equipados com entrada 0-10 V.

Para mais informações consulte a ficha de produto.

### EVOLYS® TOUCH

Comando à distância tátil, visualização da velocidade através de LED.

Comando do caudal de 100 % para motor EC.

Em caixa IP 54.

Montagem em aplique.

Para mais informações consulte a ficha de produto.



### EVOLYS® SENS

Regula de forma autónoma o caudal através de sinal de entrada 0-10 V a partir de uma sonda de temperatura, CO<sub>2</sub> ou de higrometria (será necessário adicionar uma sonda exterior).

Disponível na versão com sonda de temperatura integrada tipo PT1000.

Em caixa IP54.

Para mais informações consulte a ficha de produto.



### EVOLYS® PCO

Regulação em pressão constante.

Em caixa IP 54.

Para mais informações consulte a ficha de produto.



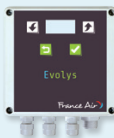
### EVOLYS® V3

Regulação em caudal ou pressão constantes.

Regulação com sinal 0-10 V.

Regulação a partir da temperatura ambiente (sensor integrado).

Para mais informações consulte a ficha de produto.



## MONTAGEM E LIGAÇÃO

### SEM MÓDULO

#### Montagem aspiração/descarga em conduta

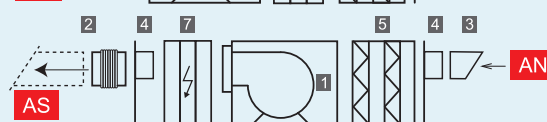
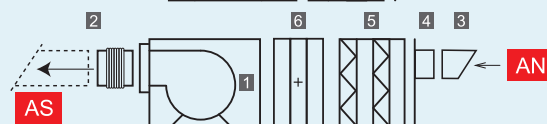
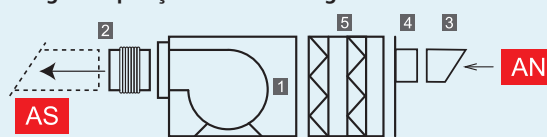


#### Montagem aspiração em conduta / descarga livre

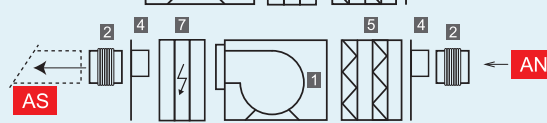
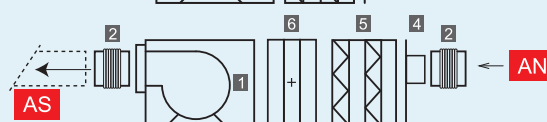
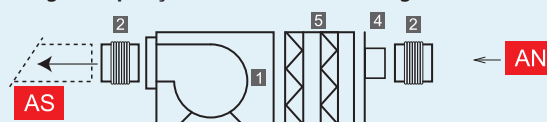


### COM MÓDULO

#### Montagem aspiração livre / descarga em conduta



#### Montagem aspiração em conduta / descarga livre



AS Ar de insuflação AN Ar novo

- 1 Caixa de ventilação Primero® Néó.
- 2 Junta flexível circular na aspiração ou descarga a fixar diretamente nos painéis de aspiração e de descarga da Primero® Néó.
- 3 Ligação RF galva + viseira com grelha na descarga e na aspiração.
- 4 Painel circular amovível da Primero® Néó a retirar na aspiração da caixa e a colocar na aspiração do último módulo acessório.
- 5 Módulo de filtragem compacto de 2 níveis.
- 6 Módulo térmico de aquecimento a água ou *change over*.
- 7 Módulo térmico elétrico.

# Primerio® Néó

caixa de insuflação / extração *plug fan*  
com revestimento duplo



Novo

## VANTAGENS

- + Isolamento térmico reforçado com 25 mm de espessura.
- + Conceito modular.
- + Elevada durabilidade.

## GAMA

### Gama composta por 8 modelos:

Caudal de 200 até 16000 m<sup>3</sup>/h.  
Ligação de aspiração circular.  
Ligação de descarga circular.

### 5 módulos disponíveis:

Módulo térmico de aquecimento a água.  
Módulo térmico elétrico.  
Módulo térmico *change over*.  
Módulo de filtragem compacto, de 2 níveis.  
Módulo acústico.

## APLICAÇÃO/UTILIZAÇÃO

Insuflação / extração de ar limpo em espaços do setor terciário.

## CONSTRUÇÃO/COMPOSIÇÃO

### Caixa:

Estrutura perfilada em alumínio, ângulos em polipropileno reforçado.  
Isolamento de lã mineral com 25 mm de espessura.  
Painéis removíveis, cor cinzenta RAL 7001.  
Baterias montadas em calhas permutáveis em obra (ligação à direita ou à esquerda).  
Caixa equipada com porcas M8 cravadas nas faces superiores e inferiores para suspensão ou instalação no pavimento.



Ligação do módulo através de parafusos (fornecidos).  
Porta-filtro integrado (acesso lateral).  
Picagem circular de aspiração e descarga.

### Ventilador:

Turbina à reação.  
Acoplamento direto.

### Motorização:

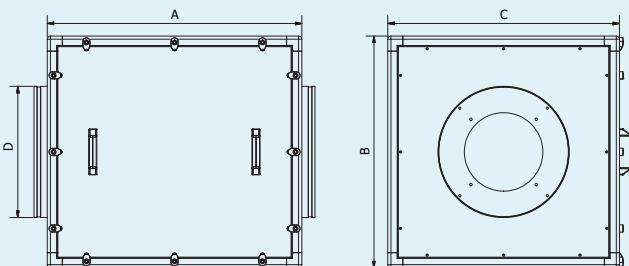
Motor de 1 velocidade monofásico, 230 V, 50 Hz (modelos 800, 4000 M e 6500).  
Motor de 1 velocidade trifásico, 400 V, 50 Hz (modelos 4000 T, 8000, 10000, 12000 e 16000).

## TEXTOS DE PRESCRIÇÃO

Caixa de ventilação para extração/insuflação, com estrutura em perfil de alumínio anodizado e com cantos em poliamida reforçados. Painéis em parede dupla, com o exterior em aço pré-lacado, tipo poliéster termo-reticulado com silicone de 0,8 mm de espessura e com o interior em aço galvanizado, também com a espessura de 0,8 mm.  
Isolamento térmico e acústico, em poliestireno lã de rocha com 25 mm de espessura (A2, densidade 40 kg/m<sup>3</sup>, condutabilidade térmica 0,036 W/m.k). Ventilador centrífugo, de simples aspiração, com turbina de pás recuadas equilibrada estática e dinamicamente.  
Motor AC de alto rendimento, monofásico ou trifásico de rotor externo diretamente acoplado.  
Disponíveis opções modulares de bateria a água, elétrica, caixas de filtro e atenuadores.  
Apoios antivibração integrados.  
Instalação horizontal.  
Tipo Primerio® Néó, marca France Air.

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

## ATRAVANCAMENTOS E PESOS



Modelos	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	Peso [kg]	Modelo dos módulos acessórios (filtro e acústico)
800	780	710	710	400	62	Modelo 1
4000 M	910	885	885	500	97	Modelo 2
4000 T	910	885	885	500	99	Modelo 2
6500	1130	1105	1105	630	169	Modelo 3
8000	1130	1105	1105	630	161	Modelo 3
10000	1260	1220	1220	710	204	Modelo 4
12000	1260	1220	1220	710	268	Modelo 4
16000	1260	1220	1220	710	268	Modelo 4

## LIMITES DE UTILIZAÇÃO

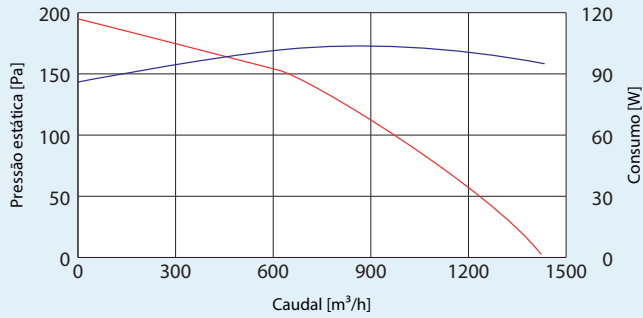
Temperatura máxima de funcionamento: 40° C.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

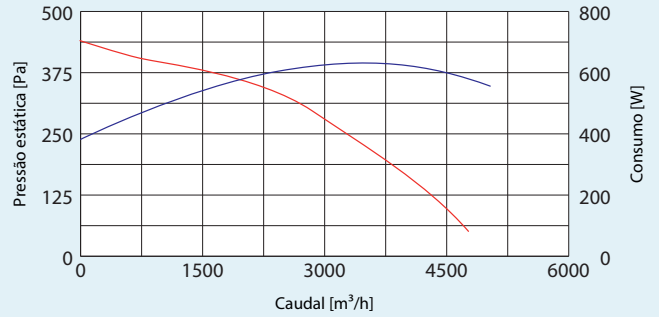
Modelo	Turbina [mm]	Motor [kW]	Intensidade máxima [A]	Tensão [V]	Velocidade de rotação [tr/min]
800	280	0,091	0,4	230	1362
4000 M	400	0,65	2,7	230	1378
4000 T	400	0,64	1,3	400	1408
6500	500	1,27	5,3	230	1434
8000	500	1,72	3,5	400	1463
10000	560	2,51	4,6	400	1436
12000	560	3,0	6,17	400	1490
16000	560	5,5	10,5	400	1460

**CURVAS DE SELEÇÃO**

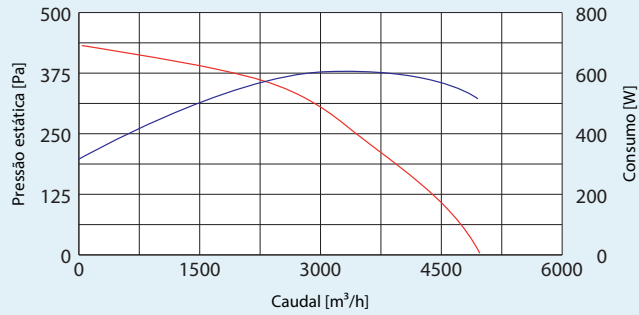
**Modelo 800**



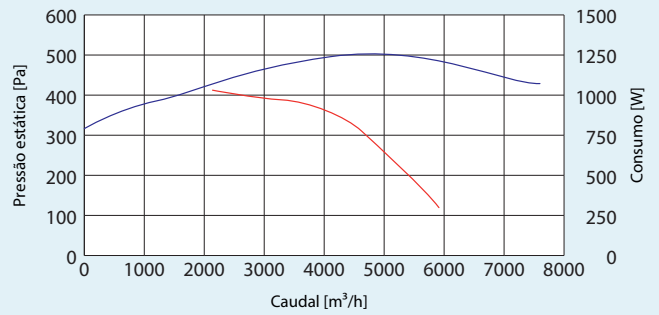
**Modelo 4000 M**



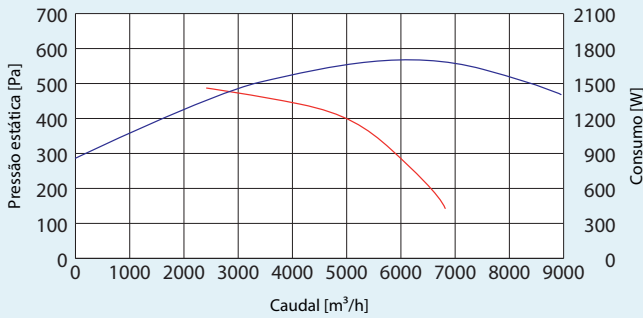
**Modelo 4000 T**



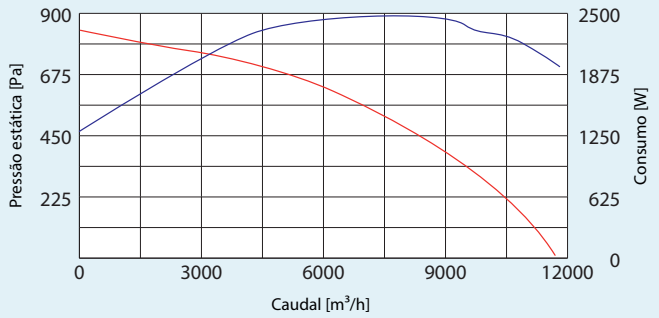
**Modelo 6500**



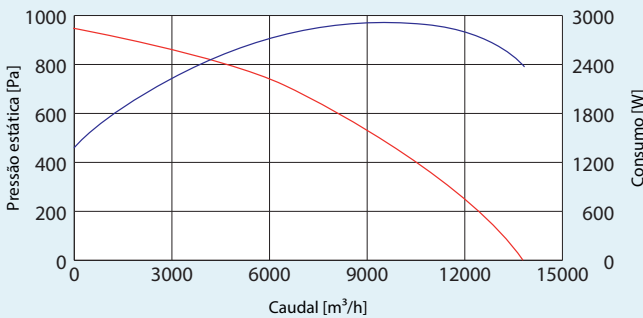
**Modelo 8000**



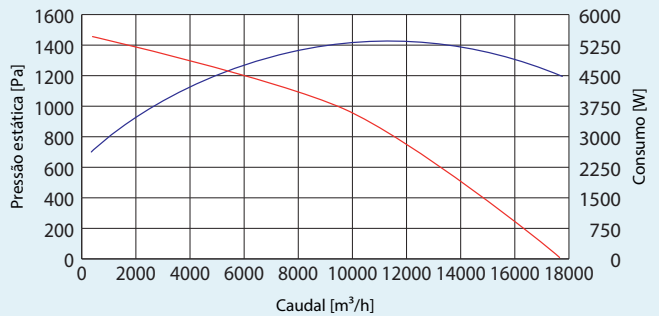
**Modelo 10000**



**Modelo 12000**



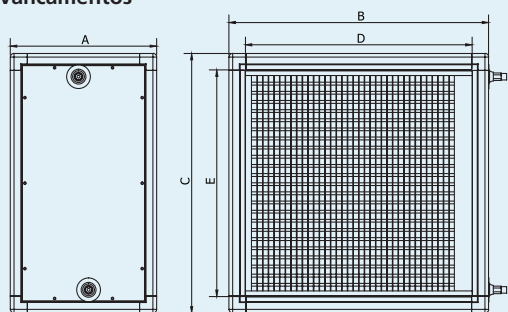
**Modelo 16000**



— Pressão estática [Pa] — Consumo [W]

## MÓDULO TÉRMICO DE AQUECIMENTO A ÁGUA

### Atravancamentos



Modelos	B [mm]	C [mm]	A [mm]	D [mm]	E [mm]	Ø hidráulico módulo EC	Peso [kg]
1	710	710	400	619	629	1/2"	39
2	885	885	400	794	794	3/4"	54
3	1105	1105	400	1014	1014	1"	78
4	1220	1220	400	1129	1129	1"	94

### Características térmicas

#### Modelo 1

	Caudal [m³/h]	Potência térmica [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [Pa]	Temperatura do ar [°C]
Regime de água [°C]: 90/70° C	360	8,28	2,17	1,16	68,26
	720	14,59	4,82	3,19	60,14
	1080	19,85	8,03	5,55	54,56
	1440	24,43	11,81	8,07	50,38
Temperatura de entrada de ar: 0° C	1800	28,55	16,11	10,69	47,09
	2160	32,29	20,91	13,37	44,4
	2520	35,75	26,18	16,09	42,13
Higrometria: 50%	2880	38,97	31,9	18,82	31,9
	3240	41,99	38,69	21,56	38,49
	3600	44,84	46,9	24,31	37

#### Modelo 2

	Caudal [m³/h]	Potência térmica [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [Pa]	Temperatura do ar [°C]
Regime de água [°C]: 90/70° C	550	12,88	1,91	0,91	69,5
	1100	22,89	4,18	2,54	61,77
	1650	31,3	6,89	4,45	56,33
	2200	36,68	10,05	6,52	52,21
	2750	45,32	13,64	8,68	48,93
Temperatura de entrada de ar: 0° C	3300	51,38	17,64	10,9	46,23
	3850	56,98	22,02	13,16	43,95
	4400	62,21	26,77	15,44	41,99
Higrometria: 50%	4950	67,13	31,87	17,73	40,28
	5500	71,77	37,78	20,03	38,76

#### Modelo 3

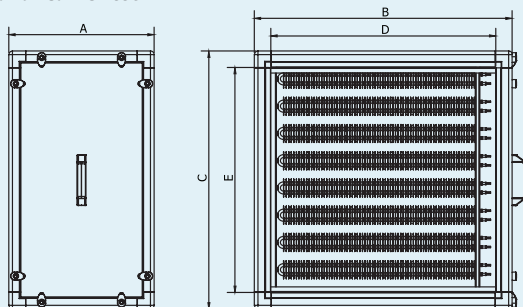
	Caudal [m³/h]	Potência térmica [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [Pa]	Temperatura do ar [°C]
Regime de água [°C]: 90/70° C	1100	25,21	2,29	1,29	68,02
	2200	44,29	5,12	3,52	59,76
	3300	60,15	8,56	6,12	54,12
	4400	73,97	12,62	8,89	49,92
Temperatura de entrada de ar: 0° C	5500	86,34	17,25	11,78	46,61
	6600	97,6	22,43	14,72	43,91
	7700	107,98	28,11	17,7	41,65
Higrometria: 50%	8800	117,65	34,28	20,7	39,71
	9900	126,71	42,25	23,7	38,01
	11000	135,26	51,2	26,71	36,52

#### Modelo 4

	Caudal [m³/h]	Potência térmica [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [Pa]	Temperatura do ar [°C]
Regime de água [°C]: 90/70° C	1600	35,39	2,66	1,28	65,65
	3200	61,45	6,05	3,46	57,01
	4800	82,88	10,25	5,97	51,27
	6400	101,43	15,24	8,63	47,06
Temperatura de entrada de ar: 0° C	8000	117,95	20,97	11,38	43,79
	9600	132,94	27,36	14,18	41,13
	11200	146,73	34,4	17	38,91
Higrometria: 50%	12800	159,53	43,7	19,82	37,02
	14400	171,5	54,18	22,65	35,38
	16000	182,78	65,64	25,47	33,93

## MÓDULO TÉRMICO ELÉTRICO

### Atravancamentos



Modelos	B [mm]	C [mm]	A [mm]	D [mm]	E [mm]	Potência térmica [kW]	Alimentação	Intensidade por fase [A]	Peso [kg]
1	710	710	400	619	629	22,5	Tri 400 V - 50 Hz	32,6	37
2	885	885	400	794	794	48	Tri 400 V - 50 Hz	69,6	60
3	1105	1105	400	1014	1014	72	Tri 400 V - 50 Hz	104,3	83
4	1220	1220	400	1129	1129	90	Tri 400 V - 50 Hz	130,4	101

### Nota importante sobre a instalação:

O módulo térmico elétrico deve ser sempre ligado ao lado de insuflação da caixa de ventilação.

As proteções térmicas devem ser, obrigatoriamente, ligadas antes do arranque dos equipamentos.

Deverá ser previsto um sistema de temporização para a ventilação.

## MÓDULO TÉRMICO CHANGE OVER

## Atravancamentos

Modelos	B [mm]	C [mm]	A [mm]	D [mm]	E [mm]	Ø hidráulico módulo EC	Peso [kg]
1	710	710	400	619	629	1/2"	44
2	885	885	400	794	794	3/4"	64
3	1105	1105	400	1014	1014	1"	91
4	1220	1220	400	1129	1129	1"	112

## Características térmicas

## Modelo 1

Caudais [m³/h]	Condições em aquecimento: regime de água 60/40° C; ar exterior: 0° C; HR: 50%				Condições em arrefecimento: regime de água 1/12° C; ar exterior: 27° C; HR: 50%			
	Potência térmica em aquecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]	Potência térmica em arrefecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]
360	6,41	4,15	0,42	52,84	3,01	5,47	1,57	10,57
720	12,21	9,33	1,28	50,37	5,67	12,39	4,65	11,51
1080	17,4	15,6	2,38	47,85	7,92	20,83	8,34	12,45
1440	22,15	22,95	3,65	45,67	9,92	30,76	12,36	13,25
1800	26,54	31,32	5,02	43,78	11,74	42,09	16,6	13,93
2160	30,64	40,63	6,48	42,12	13,4	54,73	20,99	14,51
2520	34,49	50,82	8	40,65	14,96	68,61	25,47	15,01
2880	38,13	61,86	9,57	39,32	16,41	83,67	30,02	15,45
3240	41,59	75,02	11,17	38,13	17,78	101,71	34,61	15,85
3600	44,89	90,92	12,81	37,03	19,08	123,38	39,23	16,2

## Modelo 2

Caudais [m³/h]	Condições em aquecimento: regime de água 60/40° C; ar exterior: 0° C; HR: 50%				Condições em arrefecimento: regime de água 1/12° C; ar exterior: 27° C; HR: 50%			
	Potência térmica em aquecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]	Potência térmica em arrefecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]
550	9,85	3,64	0,35	53,16	4,67	4,8	1,34	10,39
1100	18,93	8,08	1,1	51,1	8,86	10,73	4,04	11,21
1650	27,1	13,38	2,06	48,77	12,46	17,86	7,31	12,09
2200	34,61	19,54	3,16	46,72	15,67	26,18	10,92	12,86
2750	41,6	26,53	4,38	44,92	18,58	35,64	14,74	13,52
3300	48,14	34,29	5,68	43,32	21,27	46,18	18,71	14,09
3850	54,31	42,78	7,04	41,9	23,78	57,74	22,79	14,57
4400	60,16	51,96	8,45	40,61	26,14	70,26	26,95	15,02
4950	65,73	61,8	9,9	39,44	28,36	83,72	31,15	15,42
5500	71,05	73,24	11,38	38,37	30,48	99,45	35,4	15,77

## Modelo 3

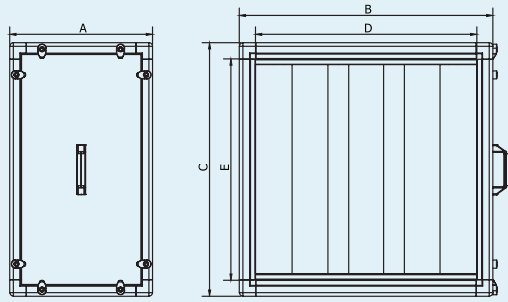
Caudais [m³/h]	Condições em aquecimento: regime de água 60/40° C; ar exterior: 0° C; HR: 50%				Condições em arrefecimento: regime de água 1/12° C; ar exterior: 27° C; HR: 50%			
	Potência térmica em aquecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]	Potência térmica em arrefecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]
1100	19,66	4,39	0,45	53,06	9,13	5,77	1,65	10,69
2200	37,26	9,9	1,37	50,29	17,37	13,19	5,01	11,5
3300	52,99	16,63	2,55	47,68	24,19	22,26	8,93	12,5
4400	67,34	24,53	3,89	45,45	30,23	32,96	13,22	13,33
5500	80,6	33,53	5,36	43,52	35,7	45,18	17,73	14,02
6600	92,97	43,56	6,91	41,83	40,73	58,84	22,39	14,6
7700	104,58	54,54	8,53	40,34	45,41	73,84	27,15	15,11
8800	115,55	66,45	10,19	39	49,78	90,13	31,97	15,56
9900	125,96	81,9	11,9	37,79	53,91	111,35	36,84	15,96
11000	135,87	99,25	13,63	36,69	57,82	135,07	41,74	16,32

## Modelo 4

Caudais [m³/h]	Condições em aquecimento: regime de água 60/40° C; ar exterior: 0° C; HR: 50%				Condições em arrefecimento: regime de água 1/12° C; ar exterior: 27° C; HR: 50%			
	Potência térmica em aquecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]	Potência térmica em arrefecimento [kW]	Perda de carga no ar [Pa]	Perda de carga na água [kPa]	Temperatura do ar [° C]
1600	28,38	5,12	0,53	52,67	13,31	6,76	1,96	10,71
3200	53,29	11,75	1,58	49,45	24,65	15,67	5,69	11,83
4800	75,36	19,97	2,91	46,62	34,1	26,77	10,04	12,9
6400	95,37	29,69	4,42	44,25	42,42	39,95	14,75	13,76
8000	113,75	40,8	6,05	42,23	49,93	55,06	19,67	14,47
9600	130,83	53,19	7,76	40,47	56,82	71,97	24,73	15,07
11200	146,81	66,8	9,54	38,93	63,19	90,57	29,88	15,58
12800	161,86	84,83	11,36	37,56	69,15	115,31	35,07	16,04
14400	176,1	105,15	13,22	36,32	74,75	143,09	40,3	16,44
16000	189,63	127,41	15,1	35,2	80,05	173,55	45,53	16,8

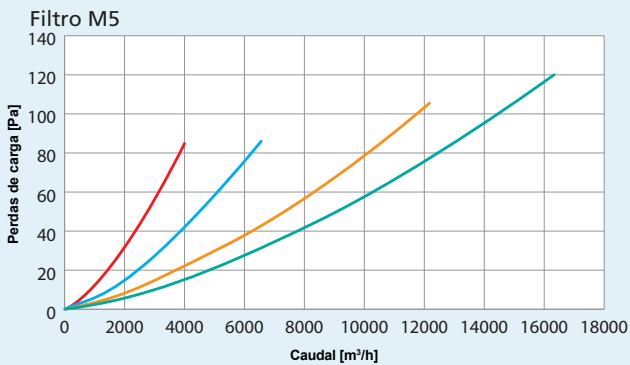
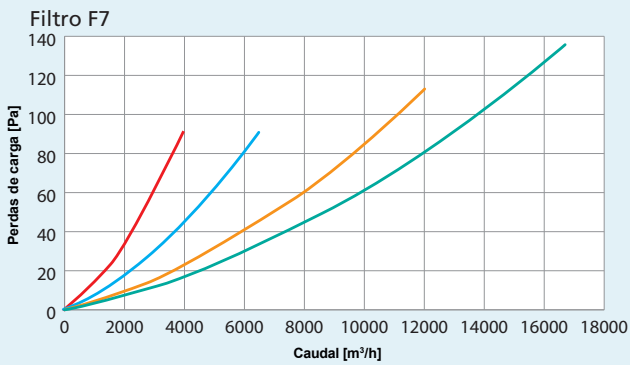
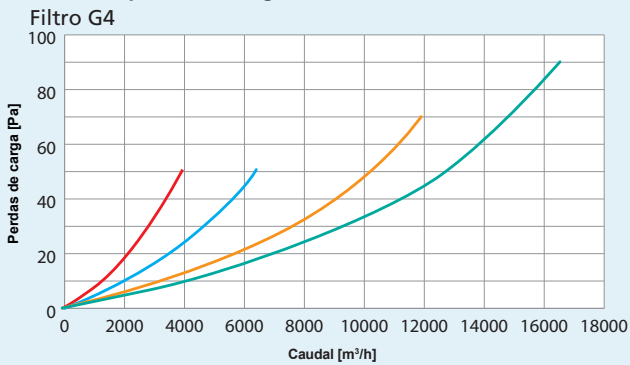
**MÓDULO DE FILTRAGEM**

Atravancamentos



Modelos	B [mm]	C [mm]	A [mm]	D [mm]	E [mm]	Peso [kg]
1	710	710	400	619	629	29
2	885	885	400	794	794	39
3	1105	1105	400	1014	1014	53
4	1220	1220	400	1129	1129	64

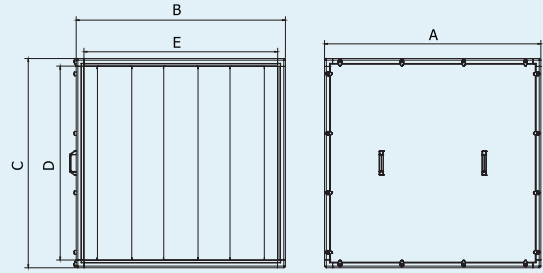
Curvas das perdas de carga dos filtros



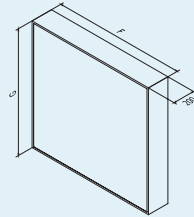
- Modelo 1
- Modelo 2
- Modelo 3
- Modelo 4

**MÓDULO ACÚSTICO**

Atravancamentos: módulo

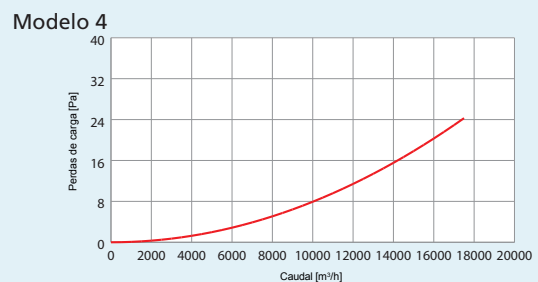
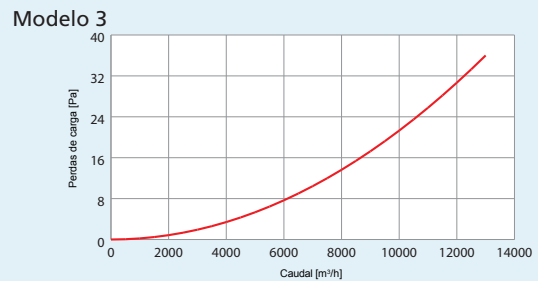
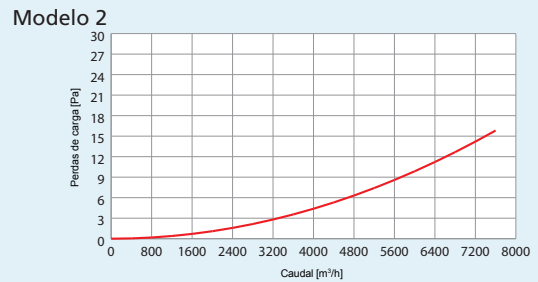
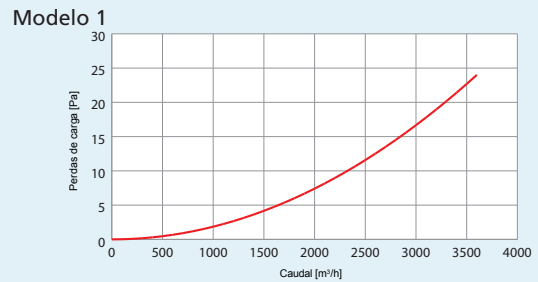


Atravancamentos: baffle



Modelos	B [mm]	C [mm]	A [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	N.º baffles	Peso [kg]
1	710	710	661	619	619	600	620	2	39
2	885	885	961	794	794	900	795	2	66
3	1105	1105	961	1014	1014	900	1015	3	89
4	1220	1220	1261	1129	1129	1200	1130	3	127

Curvas das perdas de carga do módulo acústico



## ACESSÓRIOS

### JUNTA FLEXÍVEL

### LIGAÇÃO RF GALVA

### WISEIRA COM GRELHA

### VARIADOR DE TENSÃO / FREQUÊNCIA

### REGISTO DE ANTIGELO

### CAIXA DE MISTURA

Sob consulta

### ACESSÓRIO DE MONTAGEM EM COBERTURA

### EVOLYS® ONE / PWM

Comando do caudal de 0 - 100 % para motor EC.  
Versão 0-10 V ou PWM de longa distância.  
Em caixa IP 54.  
Montagem encastrada ou em aplique.  
Aplicável, também, com variador de tensão ou de frequência equipados com entrada 0-10 V.  
Para mais informações consulte a ficha de produto.

### EVOLYS® TOUCH

Comando à distância tátil, visualização da velocidade através de LED.  
Comando do caudal de 100 % para motor EC.  
Em caixa IP 54.  
Montagem em aplique.  
Para mais informações consulte a ficha de produto.



### EVOLYS® SENS

Regula de forma autónoma o caudal através de sinal de entrada 0-10 V a partir de uma sonda de temperatura, CO<sub>2</sub> ou de higrometria (será necessário adicionar uma sonda exterior).  
Disponível na versão com sonda de temperatura integrada tipo PT1000.  
Em caixa IP54.  
Para mais informações consulte a ficha de produto.



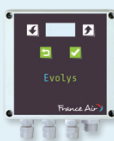
### EVOLYS® PCO

Regulação em pressão constante.  
Em caixa IP 54.  
Para mais informações consulte a ficha de produto.



### EVOLYS® V3

Regulação em caudal ou pressão constantes.  
Regulação com sinal 0-10 V.  
Regulação a partir da temperatura ambiente (sensor integrado).  
Para mais informações consulte a ficha de produto.



## MONTAGEM E LIGAÇÃO

### SEM MÓDULO

#### Montagem aspiração/descarga em conduta

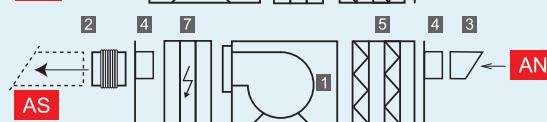
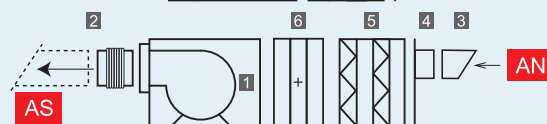
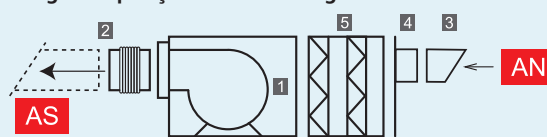


#### Montagem aspiração em conduta / descarga livre

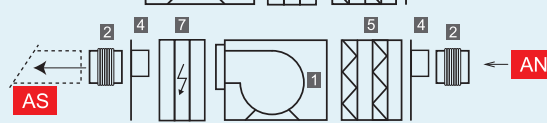
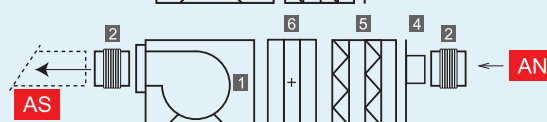
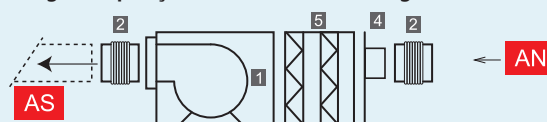


### COM MÓDULO

#### Montagem aspiração livre / descarga em conduta



#### Montagem aspiração em conduta / descarga livre



AS Ar de insuflação AN Ar novo

- 1 Caixa de ventilação Primero® Néó.
- 2 Junta flexível circular na aspiração ou descarga a fixar diretamente nos painéis de aspiração e de descarga da Primero® Néó.
- 3 Ligação RF galva + viseira com grelha na descarga e na aspiração.
- 4 Painel circular amovível da Primero® Néó a retirar na aspiração da caixa e a colocar na aspiração do último módulo acessório.
- 5 Módulo de filtragem compacto de 2 níveis.
- 6 Módulo térmico de aquecimento a água ou *change over*.
- 7 Módulo térmico elétrico.



Air cooled  
multi-scroll  
heat pump,  
high efficiency,  
standard sound

EWYQ-G-XS



Scroll compressor

- › Single refrigerant circuit (2 scroll compressors) with single evaporator
- › Compact design to allow easy indoor installation or retrofit operations
- › Partial and total heat recovery option available
- › Stainless steel plate heat exchanger

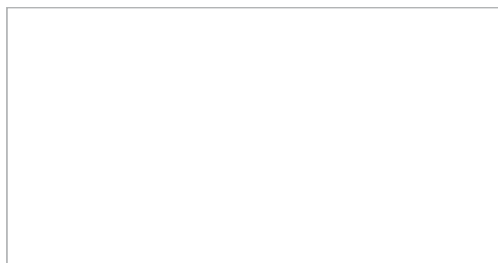
# EWYQ-G-XS



Heating & Cooling				EWYQ-G-XS	075	085	100	110	120	140	160	
Cooling capacity	Nom.		kW	77.8 (1)	88.1 (1)	101 (1)	117 (1)	127 (1)	147 (1)	165 (1)	170 (2)	
Heating capacity	Nom.		kW	82.2 (2)	91.2 (2)	110 (2)	127 (2)	138 (2)	156 (2)	170 (2)	170 (2)	
Power input	Cooling	Nom.	kW	27.0 (1)	31.5 (1)	36.0 (1)	39.5 (1)	44.7 (1)	50.2 (1)	57.8 (1)	57.8 (1)	
	Heating	Nom.	kW	26 (2)	29 (2)	34 (2)	39 (2)	43 (2)	50 (2)	54 (2)	54 (2)	
Capacity control	Method	Step										
	Minimum capacity		%	50	44	50	44	50	43	50	50	
EER				2.88 (1)	2.80 (1)	2.81 (1)	2.97 (1)	2.84 (1)	2.92 (1)	2.85 (1)	2.85 (1)	
ESEER				3.90	3.94	3.97	4.03	3.92	3.96	3.96	3.96	
COP				3.14 (2)	3.12 (2)	3.24 (2)	3.25 (2)	3.20 (2)	3.11 (2)	3.13 (2)	3.13 (2)	
SCOP				3.25	3.20	3.46	3.42	3.39	3.33	3.35	3.35	
IPLV				4.40	4.47	4.40	4.49	4.40	4.50	4.50	4.50	
Dimensions	Unit	Height	mm	1,800								
		Width	mm	1,195								
		Depth	mm	2,826		3,426		4,026		4,026		
Weight	Unit		kg	850	912	1,077	1,183	1,213	1,333	1,394	1,394	
		Operation weight	kg	858	921	1,088	1,194	1,224	1,344	1,411	1,411	
Water heat exchanger	Type	Brazen plate										
	Water flow rate	Cooling	Nom.	l/s	3.7	4.2	4.8	5.6	6.1	7.0	7.9	7.9
		Heating	Nom.	l/s	4.0	4.4	5.3	6.1	6.7	7.5	8.2	8.2
	Water pressure drop	Cooling	Nom.	kPa	8.40	8.30	8.70	11.6	13.7	18.2	19.9	19.9
		Heating	Nom.	kPa	9.50	9.10	11.20	14.40	17.20	21.70	22.50	22.50
Water volume			l	8.10	9.40	10.8				16.7	16.7	
Air heat exchanger	Type	High efficiency fin and tube type with integral subcooler										
Compressor	Type	Scroll compressor										
	Quantity	2										
Fan	Type	Direct propeller										
	Quantity	6			8			10				
	Air flow rate	Nom.	l/s	10,042		9,861		13,148		16,435		
	Speed		rpm	1,360								
Sound power level	Cooling	Nom.	dB(A)	84	85	87	89			89	89	
Sound pressure level	Cooling	Nom.	dB(A)	66	68	70	71			71	71	
Operation range	Air side	Cooling	Min.~Max.	°CDB	-10~45							
		Heating	Min.~Max.	°CDB	-10~45							
	Water side	Cooling	Min.~Max.	°CDB	-10~15							
		Heating	Min.~Max.	°CDB	-10~15							
Refrigerant	Type/GWP	R-410A/2,087.5										
	Circuits	Quantity	1									
Refrigerant charge	Per circuit		kg	15.0		18.0		23.0		30.0		
			TCO <sub>2</sub> eq	31.3		37.6		48.0		62.6		
Piping connections	Evaporator water inlet/outlet (OD)	2" 1/2										
Unit	Starting current	Max	A	210	261	267	316	323	363	377	377	
		Running current	Cooling	Nom.	A	52	56	60	69	76	88	95
			Max	A	66	72	78	87	95	111	125	
Power supply	Phase/Frequency/Voltage	Hz/V	3~/50/400									

(1) Cooling: entering evaporator water temp. 12°C; leaving evaporator water temp. 7°C; ambient air temp. 35°C; full load operation. (2) Heating capacity, unit power input and COP are based on the following conditions: ambient 7°C; condenser 40.0/45.0°C, unit at full load operation | Equipment contains fluorinated greenhouse gases. Actual refrigerant charge depends on the final unit construction, details can be found on the unit labels.

**Daikin Europe N.V.** Naamloze Vennootschap · Zandvoordestraat 300 · 8400 Oostende · Belgium · [www.daikin.eu](http://www.daikin.eu) · BE 0412 120 336 · RPR Oostende (Responsible Editor)



ECPEN15-441\_1 07/15



Daikin Europe N.V. participates in the Eurovent Certification programme for Liquid Chilling Packages (LCP), Air handling units (AHU), Fan coil units (FCU) and variable refrigerant flow systems (VRF) Check ongoing validity of certificate online: [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com) or using: [www.certiflash.com](http://www.certiflash.com)



The present leaflet is drawn up by way of information only and does not constitute an offer binding upon Daikin Europe N.V. Daikin Europe N.V. has compiled the content of this leaflet to the best of its knowledge. No express or implied warranty is given for the completeness, accuracy, reliability or fitness for particular purpose of its content and the products and services presented therein. Specifications are subject to change without prior notice. Daikin Europe N.V. explicitly rejects any liability for any direct or indirect damage, in the broadest sense, arising from or related to the use and/or interpretation of this leaflet. All content is copyrighted by Daikin Europe N.V.

Quantid.	Descrição
1	<p><b>MAGNA3 D 65-120 F</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Nota! Imagem do produto pode diferir do prod. real</b></p> <p>Código: <a href="#">97924493</a></p> <p><b>MAGNA3 – Mais do que uma bomba</b> Com a sua eficiência inigualável, a sua gama de abrangência universal e as suas capacidades de comunicação incorporadas, juntamente com funcionalidades capazes de substituírem componentes de sistema, o MAGNA3 é ideal para engenheiros e especialistas que pretendem criar sistemas de elevado rendimento para edifícios.</p> <p>Esta "bomba mestra" da Grundfos adequa-se na perfeição a aplicações de aquecimento e também de refrigeração, o que faz dela a escolha óbvia para praticamente qualquer projecto de construção, seja antigo ou novo.</p> <p>O MAGNA3 dispõe de um rotor encamisado, ou seja, o circulador e o motor formam uma unidade integral sem empanque e com apenas duas juntas de vedação. Os rolamentos são lubrificados pelo líquido bombeado.</p> <p>A abraçadeira inovadora de apenas um parafuso permite reposicionar facilmente a cabeça do circulador. O MAGNA3 não possui requisitos de manutenção e tem um Custo de Ciclo de Vida extremamente reduzido.</p> <p>O circulador possui as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• controlador integrado na caixa de terminais</li><li>• painel de controlo com visor TFT na caixa de terminais</li><li>• caixa de terminais preparada para módulos CIM opcionais</li><li>• transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura incorporado</li><li>• corpo do circulador em ferro fundido (em função do modelo)</li><li>• camisa do rotor de compósito reforçado com fibra de carbono</li><li>• placa da chumaceira e revestimento exterior do rotor em aço inoxidável</li><li>• carcaça do estator em liga de alumínio</li><li>• sistema electrónico com arrefecimento a ar</li></ul> <p>O MAGNA3 é um circulador monofásico.</p> <p><b>Funcionalidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• AUTOADAPT.</li><li>• FLOWADAPT e FLOWLIMIT (função "mais do que uma bomba", uma vez que reduz a necessidade de válvulas de estrangulamento).</li><li>• Controlo de pressão proporcional.</li><li>• Controlo de pressão constante.</li><li>• Controlo de temperatura constante.</li><li>• Funcionamento de curva constante.</li><li>• Funcionamento de curva máx. ou mín.</li><li>• Redução automática do consumo nocturno.</li><li>• Não é necessário protecção externa do motor.</li><li>• São fornecidos kits de isolamento térmico com circuladores de cabeça simples para sistemas de aquecimento.</li></ul>

Quantid.	Descrição
	<p>• Ampla gama de temperatura, na qual a temperatura do líquido e a temperatura ambiente são independentes uma da outra.</p> <p><b>Comunicação</b> O MAGNA3 permite a comunicação das seguintes formas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundfos GO Remote sem fios</li><li>• comunicação fieldbus através de módulos CIM</li><li>• entradas digitais</li><li>• saídas de relé</li><li>• entrada analógica (a função "mais do que uma bomba" funciona como contador de energia térmica)</li></ul> <p><b>Motor e controlador electrónico</b> O MAGNA3 possui um motor síncrono de magneto permanente de 4 pólos (motor PM) integrado. Este tipo de motor caracteriza-se por um nível de eficiência mais elevado do que um motor induzido assíncrono convencional.</p> <p>A velocidade do circulador é controlada por um conversor de frequência integrado. O circulador possui um transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura incorporados.</p> <p><b>Líquido:</b> Líquido bombeado: Água fria / água de arrefecimento Gama de temperatura do líquido: -10 .. 110 °C Densidade: 999.9 kg/m<sup>3</sup></p> <p><b>Técnicos:</b> Caudal efectivo calculado: 29.5 m<sup>3</sup>/h Altura manométrica resultante da bomba: 5.5 m Classe TF: 110 Homologações na chapa de características: CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE</p> <p><b>Materiais:</b> Corpo da bomba: Ferro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-250B Impulsor: PES 30% FIBRA DE VIDRO</p> <p><b>Instalação:</b> Gama de temperatura ambiente: 0 .. 40 °C Pressão máx. de funcionamento: 10 bar Flange padrão: DIN Ligação à tubagem: DN 65 Estágio da pressão: PN6/10 Distância entre flanges: 340 mm</p> <p><b>Car. eléctricas:</b> Pot. abs. - P1: 23 .. 777 W Frequência da rede: 50 / 60 Hz Tensão nominal: 1 x 230 V Consumo máximo de energia: 0.24 .. 3.47 A Classe de protecção (IEC 34-5): X4D Classe de isolamento (IEC 85): F</p> <p><b>Outros:</b> Energia (EEI): 0.18 Peso líquido: 40 kg Peso bruto: 47.6 kg Volume de expedição: 0.132 m<sup>3</sup> Swedish RSK No.: 5732547 Norwegian NRF no.: 9042787 País de origem: DE</p>



Nome empresa:

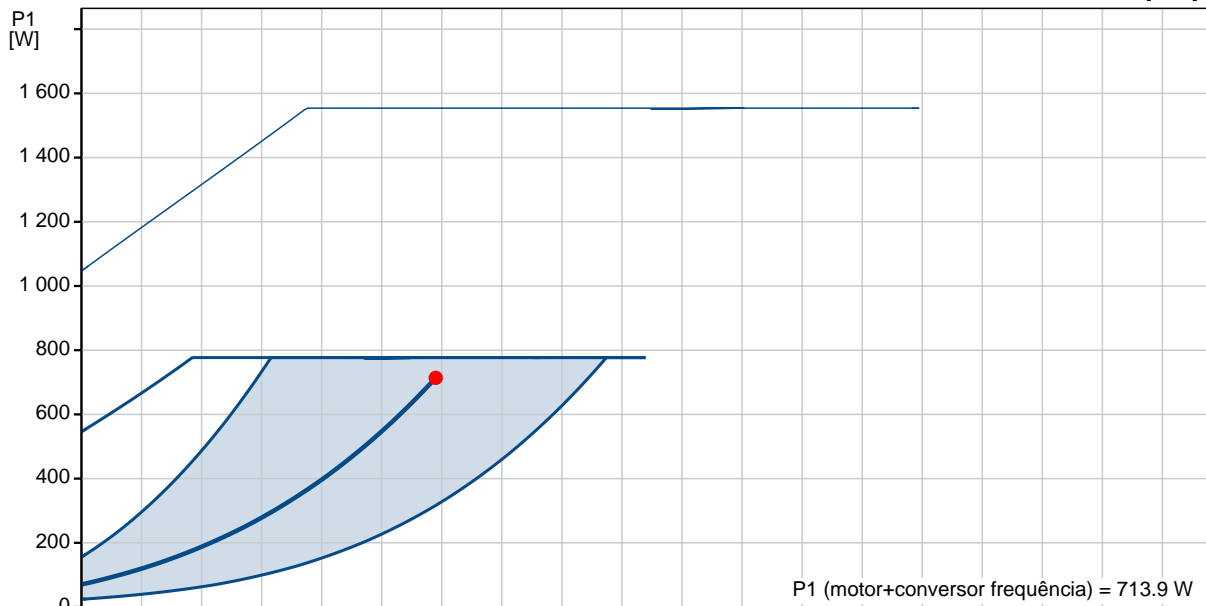
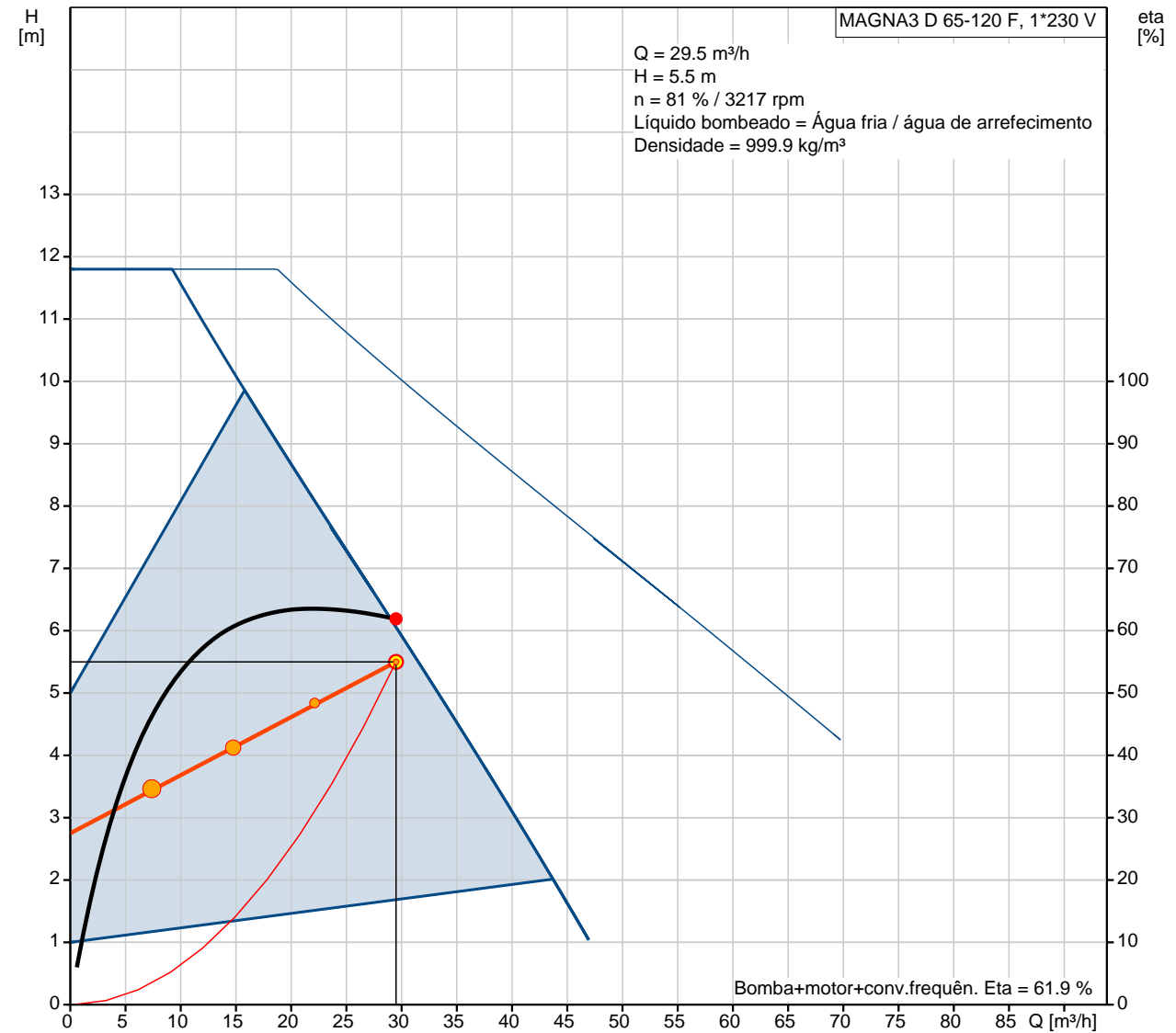
Criado por:

Telefone:

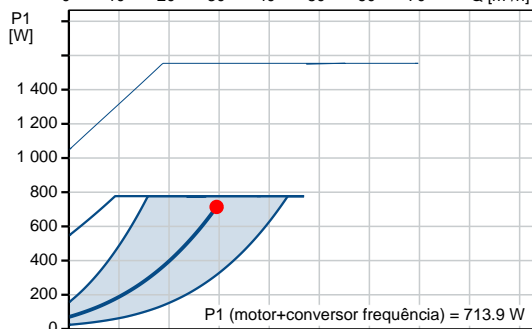
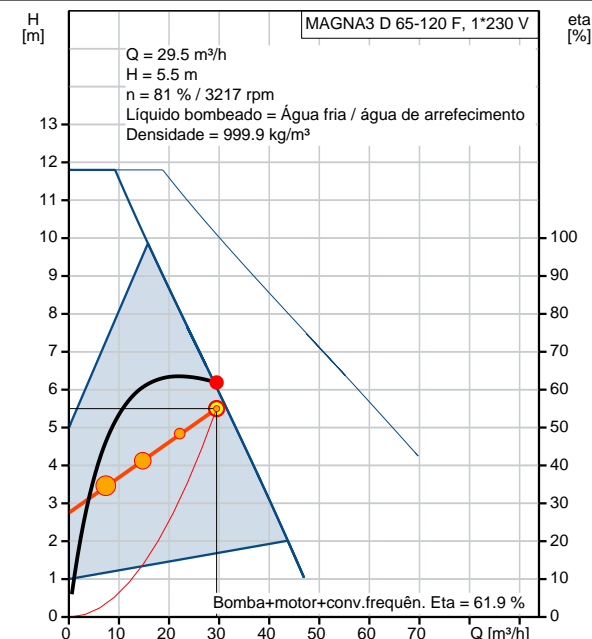
Data: 13/03/2020

Quantid.	Descrição
	Nº taxa aduaneira: 84137030

## 97924493 MAGNA3 D 65-120 F



Descrição	Valor
<b>Inf. geral:</b>	
Designação do produto:	MAGNA3 D 65-120 F
Código::	97924493
Número EAN::	5710626495719
	5710626495719
Preço:	5.690,00 €
<b>Técnicos:</b>	
Caudal efectivo calculado:	29.5 m³/h
Altura manométrica resultante da bomba:	5.5 m
Altura manométrica máxima:	120 dm
Classe TF:	110
Homologações na chapa de características:	CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
Modelo:	D
<b>Materiais:</b>	
Corpo da bomba:	Ferro fundido
	EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impulsor:	PES 30% FIBRA DE VIDRO
<b>Instalação:</b>	
Gama de temperatura ambiente:	0 .. 40 °C
Pressão máx. de funcionamento:	10 bar
Flange padrão:	DIN
Ligação à tubagem:	DN 65
Estágio da pressão:	PN6/10
Distância entre flanges:	340 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Água fria / água de arrefecimento
Gama de temperatura do líquido:	-10 .. 110 °C
Densidade:	999.9 kg/m³
<b>Car. eléctricas:</b>	
Pot. abs. - P1:	23 .. 777 W
Frequência da rede:	50 / 60 Hz
Tensão nominal:	1 x 230 V
Consumo máximo de energia:	0.24 .. 3.47 A
Classe de protecção (IEC 34-5):	X4D
Classe de isolamento (IEC 85):	F
<b>Outros:</b>	
Energia (EEI):	0.18
Peso líquido:	40 kg
Peso bruto:	47.6 kg
Volume de expedição:	0.132 m³
Swedish RSK No.:	5732547
Norwegian NRF no.:	9042787
País de origem:	DE
Nº taxa aduaneira:	84137030





# New rooftop series

UATYQ-ABAY1 | AFC2Y1 | AFC3Y1

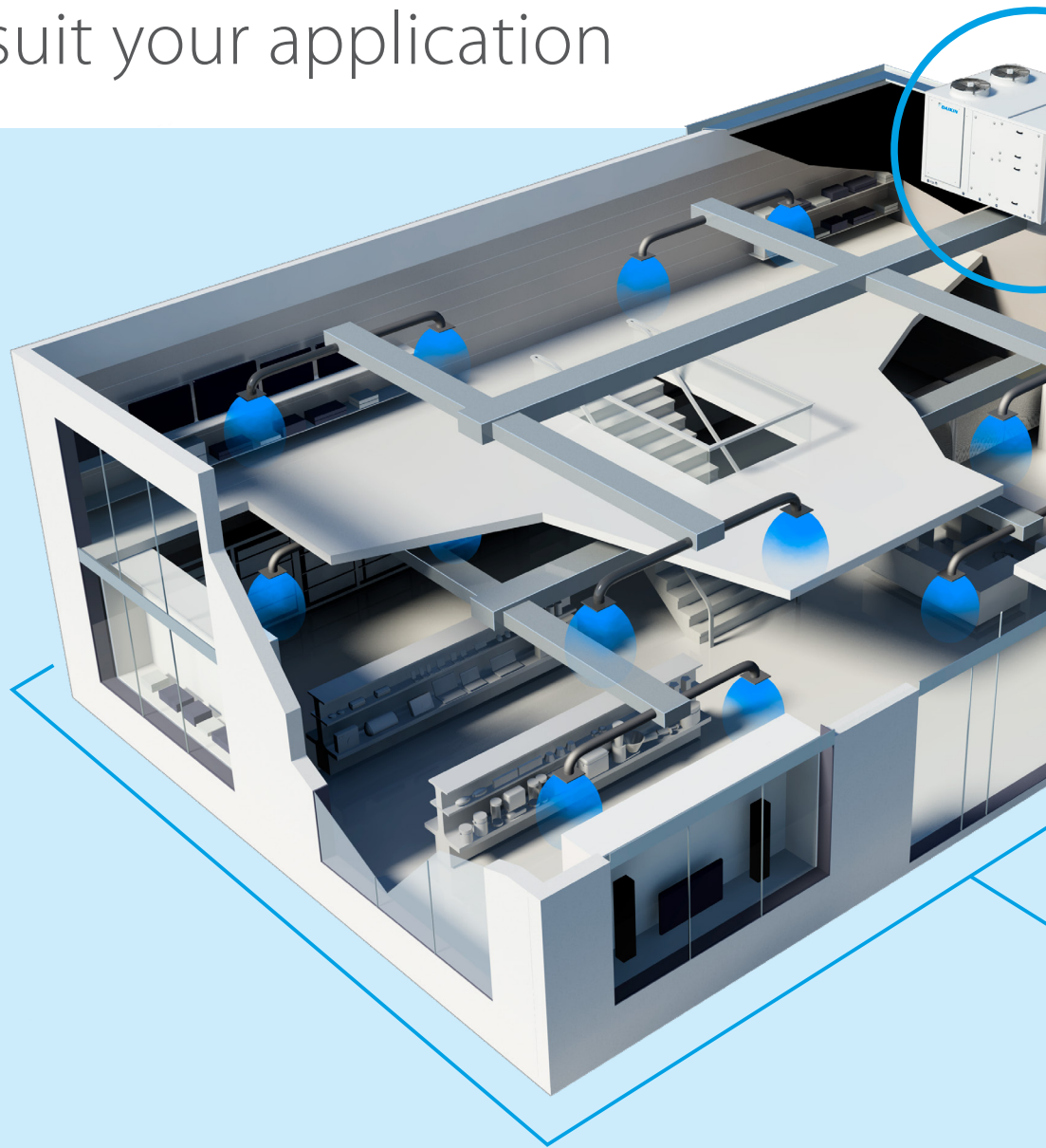


Extensive option package included in all models



# Daikin rooftops

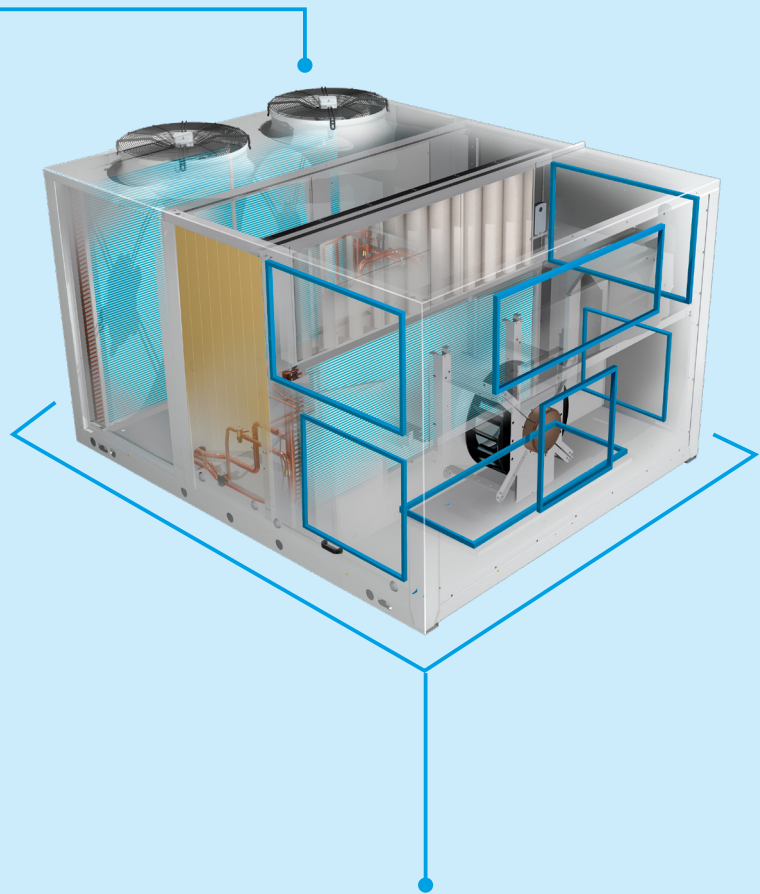
## Flexible to suit your application



### Rooftop for Retail & Department Stores

Retail & department stores need challenging design because of **limited space and complex building structure, containing different floors and spaces**. Daikin rooftops provide the solution:

- › Ductwork can be connected flexibly (front, left, right, bottom) to optimize installation space.
- › High efficiency EC plug fans are maintenance free, limiting the downtime of the system for maintenance.
- › Extraction damper and fan ensure there is no overpressure in the building and air circulation is optimised.
- › High indoor air quality can be guaranteed thanks to integrated fresh air provision.



Supply and extract ducting ensures even distribution in the building.

Plug & play installation as indoor and outdoor are in one package.

## Rooftop for Warehouses & Industry

For building managers and engineers, warehouses or industrial applications can pose serious HVAC **challenges because of their size and unique design**. Daikin rooftops provide the solution:

- › Pre-connected indoor/outdoor units and factory charged refrigerant provide cost-effective installation.
- › High ESP up to 300Pa allows extensive ductwork to evenly distribute the air across a large space.
- › Scroll compressor and free cooling ensure highly efficient 24/7 operation.
- › Clogged filter alarm indicates when filter needs cleaning, ensuring optimum operation and minimized energy consumption.



# Daikin rooftops series

An extensive package included in all models



## 1 Standard integrated high efficiency EC plug fans

- › Static pressure up to 300Pa
- › Inverter controlled
- › Maintenance free

## 2 Standard flexible air delivery

- › Up to 4 possible sides can be selected on site (front, left, right, bottom)

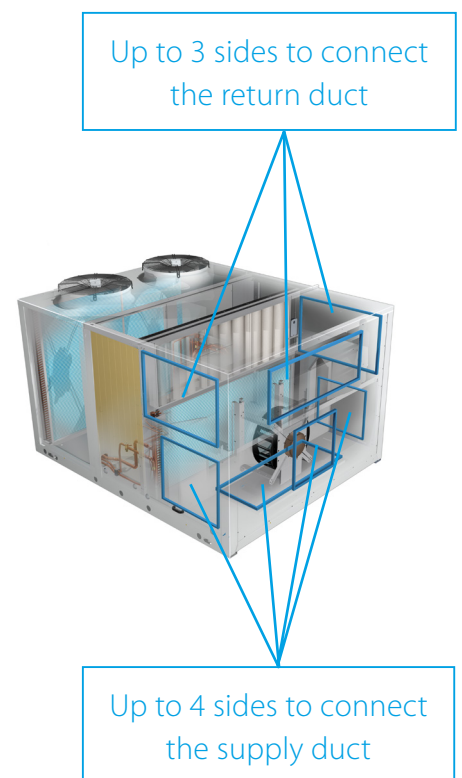
## 3 Latest pCO<sup>5</sup> controller

- › Direct integration into Daikin intelligent Touch Manager BMS (via optional BACnet protocol)
- › Easy integration in 3<sup>rd</sup> party BMS systems
  - › Standard Modbus protocol
  - › Optional BACnet protocol

## 4 Standard clogged filter alarm

- › Indicates when a filter requires cleaning
- › Improved indoor air quality and efficiency

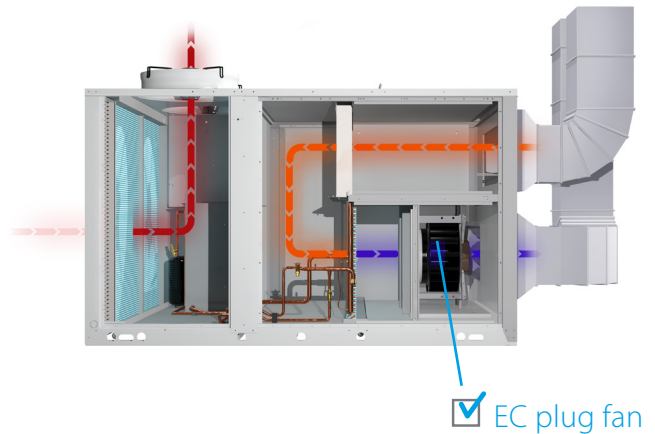
## 5 Hydrophilic coated aluminium fins on indoor and outdoor side



## UATYQ-ABAY1

### High installation flexibility and easy servicing

- › Easy to install 'plug and play' concept plus single installation configuration; no additional piping is required since indoor and outdoor sides are pre-connected
- › High efficiency and reliable scroll compressor
- › Factory pre-charged refrigerant ensures clean and efficient operation

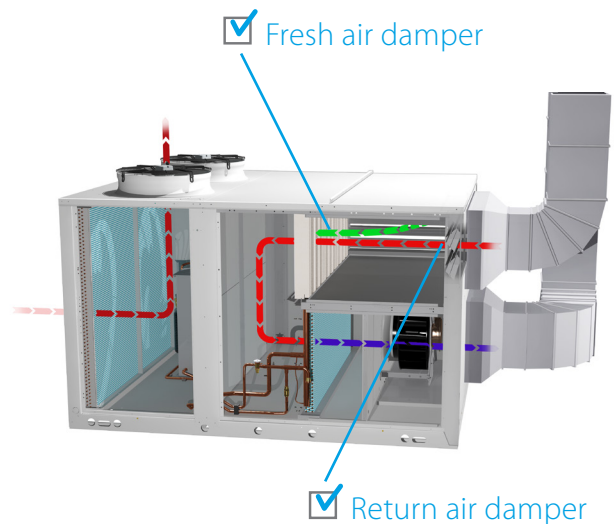


Cooling operation example

## UATYQ-AFC2Y1

### 2 damper version, with integrated fresh air

- › Free cooling with 100% fresh air possible
  - › Improved air quality
  - › Energy saving using fresh outdoor air to cool the building
- › Standard CO<sub>2</sub> sensor connection
  - › Ideal balance between efficiency and indoor air quality
- › Includes all Base model features

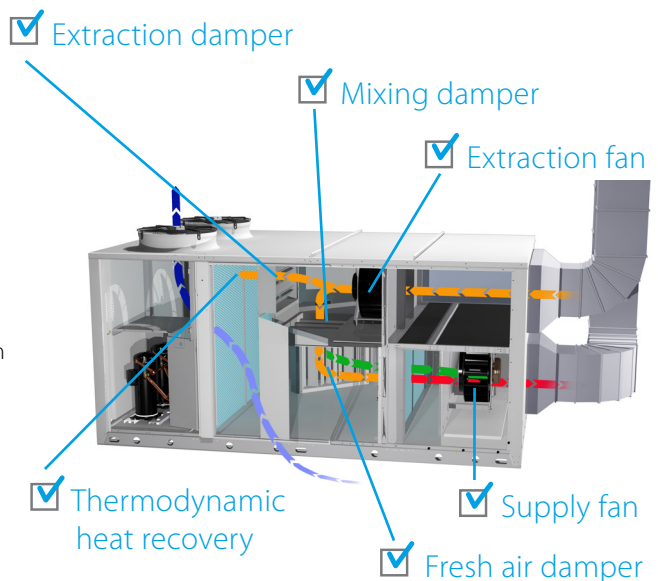


Cooling operation example

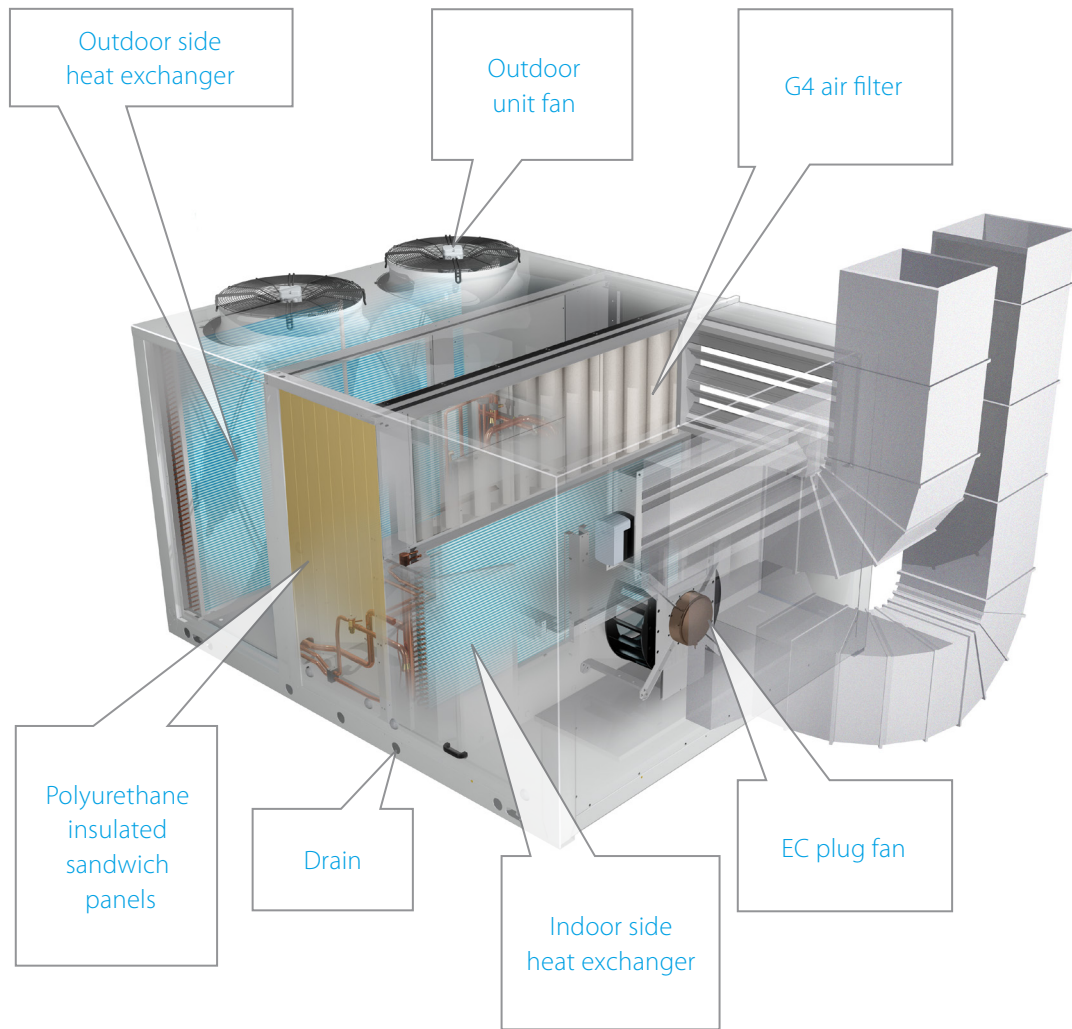
## UATYQ-AFC3Y1

### 3 damper version, with integrated fresh air and extraction

- › Extraction damper integrated
  - › Eliminates excessive overpressure in the building
  - › UATYQ45-115AFC3Y1 models include high efficient extraction fan for optimum air circulation in larger buildings
- › Thermo dynamic heat recovery
  - › Saves energy by recovering waste heat through the outdoor heat exchanger
  - › Available on UATYQ20-55AFC3Y1



Heating operation example



UATYQ20ABAY1  
UATYQ20AFC2Y1  
UATYQ20AFC3Y1

UATYQ25-30ABAY1  
UATYQ25-30AFC2Y1  
UATYQ25-30AFC3Y1

UATYQ45-55ABAY1  
UATYQ25-30AFC2Y1  
UATYQ25-30AFC3Y1

UATYQ65-75ABAY1  
UATYQ65-75AFC2Y1  
UATYQ65-75AFC3Y1

UATYQ90-115ABAY1  
UATYQ90-115AFC2Y1  
UATYQ90-115AFC3Y1

# Products overview rooftops

		Capacity class (kW)														
System	Type	Model	Product name	Refrigerant	20	25	30	45	50	55	65	75	90	100	115	
For EU region	Air cooled Heat pump	<b>Rooftop unit</b> With extensive base package for high installation flexibility and easy servicing - 'Plug and play' for easy installation - High efficiency - Field convertible return and supply air - Direct integration with Daikin or third party BMS - Factory pre-charged refrigerant	UATYQ-ABAY1		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
		<b>Rooftop unit</b> 2 damper version with integrated fresh air - 'Plug and play' for easy installation - Free cooling with up to 100% fresh air intake - High efficiency - Field convertible return and supply air - Direct integration with Daikin or third party BMS	UATYQ-AFC2Y1	R-410A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		<b>Rooftop unit</b> 3 damper version with integrated fresh air and extraction - 'Plug and play' for easy installation - Integrated extraction damper eliminates over-pressure - Thermo dynamic heat recovery, recovering waste heat - Free cooling with up to 100% fresh air intake - Field convertible return and supply air	UATYQ-AFC3Y1		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

# Specifications



UATYQ-ABAY1

UATYQ-ABAY1				20	25	30	45	50	55	65	75	90	100	115			
Cooling capacity	Nom.		kW	19.5	28.0	30.4	44.1	49.2	51.6	63.5	73.9	90.3	101.6	106.8			
	with 30% fresh air		kW	20.9	30.0	32.5	47.8	52.3	55.1	68.1	78.9	96.7	108.2	114.2			
Heating capacity	Nom.		kW	17.9	27.0	31.3	46.1	51.9	56.3	63.8	76.6	93.3	104.5	114.2			
	with 30% fresh air		kW	18.3	27.5	31.8	48.8	52.6	57.2	65.5	77.8	94.9	106.0	116.6			
Space cooling	Capacity	Pdesign	kW	19.5	28.0	30.4	44.1	49.2	51.6	63.5	73.9	90.3	101.6	106.8			
	ηs,c		%	135.0	143.5	127.5	119.5	134.1	129.0	130.4	124.6	118.2	137.9	127.0			
Space heating (Average climate)	Capacity	Pdesign	kW	17.9	27.0	31.3	46.1	51.9	56.3	63.8	76.6	93.3	104.5	114.2			
	ηs,h		%	115.4	129.0	119.5	115.4	125.2	124.8	121.0	118.2	116.0	125.3	124.3			
Power input	Cooling	Nom.	kW	6.6	10.0	12.0	17.0	19.7	22.5	23.6	29.7	33.8	39.0	44.3			
	Heating	Nom.	kW	5.8	8.0	9.6	14.6	16.3	18.1	20.0	25.1	29.9	33.2	37.3			
EER				2.94	2.79	2.54	2.60	2.50	2.29	2.69	2.49	2.67	2.60	2.41			
COP				3.07	3.38	3.26	3.15	3.19	3.11	3.20	3.05	3.12	3.15	3.06			
Evaporator	Supply side	Fan	Air flow rate	m³/h	4,950	7,260	8,250	11,000	12,100	13,200	15,400	17,600	20,900	23,650	25,300		
			Nom. external static pressure	Pa	300												
			Air discharge direction		Frontal, Left			Frontal, Left, Right, Bottom			Left, Right, Bottom						
	Return side		Air intake direction		Rear			Rear, Right, Left			Rear						
Condensor	Air flow rate	Cooling	m³/h	11,500	12,000			19,000			33,200			44,000			
Condensor	Refrigerant	Type / GWP		R410-A / 2,087.5													
Condensor	Charge	TCO2Eq / kg		15.7 / 7.5	27.1 / 13.0			35.5 / 17.0			31.3 / 15.0		41.8 / 20.0		43.8 / 21.0		48.0 / 23.0
Dimensions	Unit	Height x Width x Depth	mm	1,600 x 1,790 x 1,730		2,150 x 1,790 x 1,730		1,800 x 2,715 x 2,245			1,800 x 3,750 x 2,240		2,180 x 4,050 x 2,240				
Weight	Unit		kg	672		780		1,068			1,553		1,738		1,742	1,794	
Casing	Colour			RAL 7035													
Sound pressure level	Cooling		dB(A)	60			61		63		64			65			
	Heating		dB(A)	77			78		79		81		83		85		
Operation range	Cooling	Min. ~ Max.	°CDB	0 ~ 47													
	Heating	Min. ~ Max.	°CWB	-12.1 ~ 19.5													
Power supply	Voltage / Phase / Frequency		V / Hz	400/3+N/50 ±5%													
Current	Recommended fuses		A	25	32	40	50	63	80	100	400/3/50 ±5%			125			



UATYQ-AFC2Y1

UATYQ-AFC2Y1				20	25	30	45	50	55	65	75	90	100	115			
Cooling capacity	Nom.		kW	19.5	28.0	30.4	44.1	49.2	51.6	63.5	73.9	90.3	101.6	106.8			
	with 30% fresh air		kW	20.9	30.0	32.5	47.8	52.3	55.1	68.1	78.9	96.7	108.2	114.2			
Heating capacity	Nom.		kW	17.9	27.0	31.3	46.1	51.9	56.3	63.8	76.6	93.3	104.5	114.2			
	with 30% fresh air		kW	18.3	27.5	31.8	48.8	52.6	57.2	65.5	77.8	94.9	106.0	116.6			
Space cooling	Capacity	Pdesign	kW	19.5	28.0	30.4	44.1	49.2	51.6	63.5	73.9	90.3	101.6	106.8			
	ηs,c		%	135.0	143.5	127.5	119.5	134.1	129.0	130.4	124.6	118.2	137.9	127.0			
Space heating (Average climate)	Capacity	Pdesign	kW	17.7	27.0	31.3	46.1	51.9	56.3	63.8	76.6	93.3	104.5	114.2			
	ηs,h		%	115.4	129.0	119.5	115.4	125.2	124.8	121.0	118.2	116.0	125.3	124.3			
Power input	Cooling	Nom.	kW	6.6	10.0	12.0	17.0	19.7	22.5	23.6	29.7	33.8	39.0	44.3			
	Heating	Nom.	kW	5.8	8.0	9.6	14.6	16.3	18.1	20.0	25.1	29.9	33.2	37.3			
EER	with 30% fresh air			3.14	2.95	2.67	2.82	2.60	2.41	2.85	2.61	2.82	2.73	2.53			
COP	with 30% fresh air			3.37	3.75	3.56	3.44	3.48	3.40	3.64	3.31	3.38	3.43	3.35			
Evaporator	Supply side	Fan	Air flow rate	m³/h	4,950	7,260	8,250	11,000	12,100	13,200	15,400	17,600	20,900	23,650	25,300		
			Nom. external static pressure	Pa	300												
			Air discharge direction		Frontal, Left			Frontal, Left, Right, Bottom			Left, Right, Bottom						
	Return side		Air intake direction		Rear			Rear, Right, Left			Right-Rear						
	Fresh air		Standard		yes												
			Ratio		30												
			In free cooling		100												
Condensor	Air flow rate	Cooling	m³/h	11,500	12,000			19,000			33,200			44,000			
Condensor	Refrigerant	Type / GWP		R410-A / 2,087.5													
Condensor	Charge	TCO2Eq / kg		15.7 / 7.5	27.1 / 13.0			35.5 / 17.0			31.3 / 15.0		41.8 / 20.0		43.8 / 21.0		48.0 / 23.0
Dimensions	Unit	Height x Width x Depth	mm	1,600 x 1,790 x 1,730		2,150 x 1,790 x 1,730		1,800 x 2,715 x 2,245			1,800 x 4,650 x 2,240		2,180 x 4,850 x 2,240				
Weight	Unit		kg	679		788		1,098			1,698		1,906		1,914	1,966	
Casing	Colour			RAL 7035													
Sound pressure level	Cooling		dB(A)	60			61		63		64			65			
	Heating		dB(A)	77			78		79		81		83		85		
Operation range	Cooling	Min. ~ Max.	°CDB	0 ~ 47													
	Heating	Min. ~ Max.	°CWB	-12.1 ~ 19.5													
Power supply	Voltage / Phase / Frequency		V / Hz	400/3+N/50 ±5%													
Current	Recommended fuses		A	25	32	40	50	63	80	100	400/3/50 ±5%			125			



## UATYQ-AFC3Y1

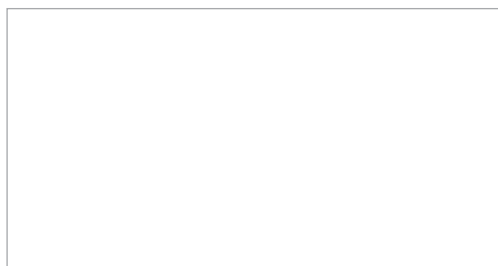
		UATYQ-AFC3Y1		20	25	30	45	50	55	65	75	90	100	115			
Cooling capacity	Nom.		kW	19.5	28.0	30.4	44.1	49.2	51.6	63.5	73.9	90.3	101.6	106.8			
	with 30% fresh air		kW	21.1	30.4	33.2	47.8	53.4	56.3	68.1	78.9	96.7	108.2	114.2			
Heating capacity	Nom.		kW	17.9	27.0	31.3	46.1	51.9	56.3	63.8	76.6	93.3	104.5	114.2			
	with 30% fresh air		kW	18.9	28.7	33.2	48.8	54.9	59.7	65.5	77.8	94.9	106.0	116.6			
Space cooling	Capacity	Pdesign	kW	19.5	28.0	30.4	44.1	49.2	51.6	63.5	73.9	90.3	101.6	106.8			
	ηs,c		%	135.0	143.5	127.5	119.5	134.1	129.0	130.4	124.6	118.2	137.9	127.0			
Space heating	Capacity	Pdesign	kW	17.9	27.0	31.3	46.1	51.9	56.3	63.8	76.6	93.3	104.5	114.2			
	(Average climate)	ηs,h	%	115.4	129.0	119.5	115.4	125.2	124.8	121.0	118.2	116.0	125.3	124.3			
Power input	Cooling	Nom.	kW	6.6	10.0	12.0	17.0	19.7	22.5	23.6	29.7	33.8	39.0	44.3			
	Heating	Nom.	kW	5.8	8.0	9.6	14.6	16.3	18.1	20.0	25.1	29.9	33.2	37.3			
EER	with 30% fresh air			3.25	3.08	2.82	2.82	2.70	2.53	2.82	2.58	2.79	2.70	2.51			
	with 30% fresh air			3.46	3.84	3.66	3.44	3.51	3.42	3.58	3.26	3.33	3.38	3.30			
Evaporator	Supply side	Fan	Air flow rate	m³/h	4,950	7,260	8,250	11,000	12,100	13,200	15,400	17,600	20,900	23,650	25,300		
			Nom. external static pressure	Pa	300												
Return side	Fan	Air discharge direction		Frontal, Left			Frontal, Left, Right, Bottom			Left, Right, Bottom							
		Air flow rate	m³/min	N/A			11,000			12,100			13,200				
Fresh air	Standard	Ratio	Standard	In free cooling	%				yes			no					
									30			100					
Condensator	Air flow rate	Cooling	Refrigerant	Type / GWP	Charge	TCO2Eq / kg	R410-A / 2,087.5										
							15.7 / 7.5		27.1 / 13.0		35.5 / 17.0		31.3 / 15.0		41.8 / 20.0		43.8 / 21.0
Dimensions	Unit	Height x Width x Depth	mm		1,600 x 1,790 x 1,730		2,150 x 1,790 x 1,730		1,800 x 3,530 x 2,245		1,800 x 5,650 x 2,240		2,180 x 5,650 x 2,240				
			kg		686		796		1,382		2,142		2,338		2,346		
Casing	Colour	RAL 7035															
Sound pressure level	Cooling	dB(A)		60		61		63		64		65					
		dB(A)		77		78		79		81		83					
Operation range	Cooling	Min. ~ Max.	°CDB		0 ~ 47												
			Heating	Min. ~ Max.	°CWB				-12.1 ~ 19.5								
Power supply	Voltage / Phase / Frequency	V / Hz			400/3+N/50 ±5%						400/3/50 ±5%						
		Current	Recommended fuses	A		25		32		40		63		80		100	

## Options

	Image	Base series - UATYQ-ABAY1			2 damper series - UATYQ-AFC2Y1					3 damper series - UATYQ-AFC3Y1				
		20-55	65-75	90-115	20	25-30	45-55	65-75	90-115	20	25-30	45-55	65-75	90-115
<b>UATYQWRC</b> Remote controller (standard 1 delivered with the unit)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>UATYQBACNET</b> BMS interface: BACnet (IP); Modbus (TCP/IP)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>UATYQAVM1</b> Anti-vibration mounts		2x	3x	4x	2x	2x	2x	4x	4x	2x	2x	3x	4x	4x
Rainproof hood & protection grill					UATYQRAPH1	UATYQRAPH2	UATYQRAPH3	UATYQRAPH4	UATYQRAPH5	UATYQRAPH1	UATYQRAPH2		UATYQRAPH4 x2 (1)	UATYQRAPH5 x2 (1)

(1) Requires 2 kits for both fresh air and exhaust air

Daikin Europe N.V. Naamloze Vennootschap Zandvoordestraat 300 · 8400 Oostende · Belgium · www.daikin.eu · BE 0412 120 336 · RPR Oostende (Responsible Editor)



ECPEN18-117 03/2018



The present publication is drawn up by way of information only and does not constitute an offer binding upon Daikin Europe N.V. Daikin Europe N.V. has compiled the content of this publication to the best of its knowledge. No express or implied warranty is given for the completeness, accuracy, reliability or fitness for particular purpose of its content and the products and services presented therein. Specifications are subject to change without prior notice. Daikin Europe N.V. explicitly rejects any liability for any direct or indirect damage, in the broadest sense, arising from or related to the use and/or interpretation of this publication. All content is copyrighted by Daikin Europe N.V.

Printed on non-chlorinated paper.

## ANEXO 5 - Peças desenhadas