

# 10 SOLUÇÕES EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Certificação Energética  
e Ar Interior  
EDIFÍCIOS

#5



## Saiba mais sobre Sistemas de Ventilação



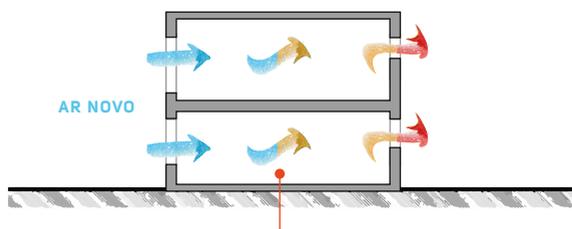
Agência para a Energia



## TIPOS DE VENTILAÇÃO NAS HABITAÇÕES PORTUGUESAS

- ▶ 96% dos edifícios residenciais existentes possuem ventilação natural/mista com extratores na cozinha e nas instalações sanitárias;
- ▶ A renovação natural do ar dos edifícios de habitação é realizada frequentemente por abertura de janelas e pelas infiltrações de ar não controladas através das frinchas na envolvente, nomeadamente das caixas de estores, das janelas e das portas.

**A VENTILAÇÃO** É A RENOVAÇÃO DO AR INTERIOR POR AR EXTERIOR, DE UMA FORMA CONTROLADA. ATUALMENTE, A LEGISLAÇÃO EM VIGOR REQUER UMA TAXA DE RENOVAÇÃO MÍNIMA DE AR DE PELO MENOS 40%, POR HORA, DO AR DA HABITAÇÃO.

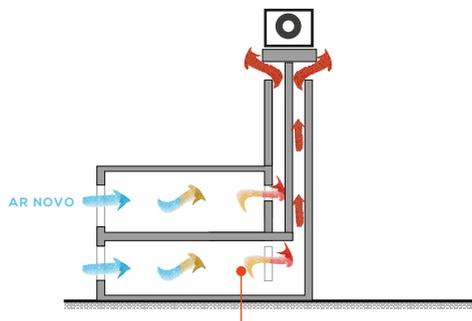


### VENTILAÇÃO NATURAL

É a renovação do ar promovida pelas ações naturais (térmica e vento), que asseguram de uma forma controlada o escoamento do ar entre aberturas de admissão de ar exterior (janelas e grelhas) e as aberturas de extração de ar (chaminés).

### VENTILAÇÃO MECÂNICA

É a renovação de ar promovida por ventiladores mecânicos, que asseguram de uma forma controlada e ininterrupta o escoamento do ar entre aberturas de admissão de ar exterior e as aberturas de extração de ar ligadas a condutas. Existem sistemas com insuflação e extração mecânica e sistemas apenas com ventiladores de extração.



### VENTILAÇÃO MISTA

É a conjugação dos dois tipos de ventilação, natural e mecânica, sendo caracterizado pela existência de extratores individuais (exaustores, extratores de casa de banho) ligados a condutas individuais.



## PRINCIPAIS FONTES DE POLUIÇÃO DO AR INTERIOR



### Equipamento

- 1 – Mobiliário
- 2 – Sistemas de ventilação e/ou ar condicionado mal conservados
- 3 – Caldeiras ou fogões mal conservados e sem extração suficiente dos produtos da combustão
- 4 – Máquinas de lavar e secar (Produção de humidade)
- 5 – Lixo, armazenagem de resíduos
- 6 – Chaminé suja ou obstruída que reduza a renovação de ar

### Atividades Humanas

- 7 – Emissões a partir de produtos de bricolage, carros, motos, entre outros
- 8 – Produtos da casa de banho e cosméticos e humidade
- 9 – Aspirador, produtos de limpeza, fragrâncias para casa, velas e incenso
- 10 – Preparação de comida
- 11 – Fumo do tabaco

### Ocupação dos locais

- 12 – Plantas (fertilizantes, pesticidas)
- 13 – Metabolismo humano
- 14 – Animais

### Solo

- 15 – Emissões de gases (radão) ou solos contaminados

### Materiais de construção e decoração

- 16 – Pinturas, vernizes e colas
- 17 – Isolamentos
- 18 – Revestimento de pisos, paredes e tetos

### Ar Exterior

- 19 – Gases de escape, atividades industriais ou agrícolas, queima de lenha pouco eficiente, outros poluentes

## CONSEQUÊNCIAS DE UMA MÁ VENTILAÇÃO

- ▶ Ao isolar as casas, por vezes, a ventilação não é acautelada, impedindo a renovação do ar interior e promovendo o aparecimento de humidades e bolores prejudiciais\*.
- ▶ Uma ventilação deficiente não acautela a remoção dos poluentes do interior da habitação.
- ▶ Os efeitos da má qualidade do ar devido a uma fraca ventilação dependem da natureza do poluente, dose inalada, idade dos ocupantes, estado de saúde, vulnerabilidade da pessoa entre outros. Mesmo a curto prazo, os efeitos podem ser sérios: náuseas, tosse, doenças respiratórias, crises de asma, e, em casos extremos, asfixia e morte (intoxicação por monóxido de carbono [CO]).
- ▶ Uma fraca ventilação pode também originar patologias na habitação comprometendo a vida útil desta.
- ▶ A ventilação desadequada dos espaços pode ser responsável por 50% das perdas térmicas da fração.

\* Para mais informação, consulte a brochura #1 sobre "Isolamento de paredes"



EM CASAS MAL VENTILADAS, É FREQUENTE OBTEREM-SE CONCENTRAÇÕES DE CO<sub>2</sub> DE MAIS DE 4000 PPM (PARTES POR MILHÃO) EM QUARTOS, INDICIANDO UM ELEVADO GRAU DE VICIAÇÃO DO AR. O LIMITE RECOMENDADO É DE 1250 PPM.

## HUMIDADE, UMA FONTE INDIRETA DE POLUIÇÃO

- ▶ SÃO MUITAS AS FONTES DE HUMIDADE: PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS, LIMPEZAS DOMÉSTICAS (LAVAGEM DO CHÃO, PAREDES ENTRE OUTROS), SECAGEM DE ROUPAS, INFILTRAÇÕES NAS PAREDES, ETC.
- ▶ O VAPOR DE ÁGUA NÃO É UM POLUENTE, MAS UMA HABITAÇÃO HÚMIDA E MAL VENTILADA PODE ORIGINAR PROLIFERAÇÃO DE BOLORES E ÁCAROS EM PAREDES MAL ISOLADAS (EX.: PILARES E VIGAS). OS ESPOROS DE BOLOR E DE OUTROS FUNGOS PODEM PROLIFERAR POR TODA A HABITAÇÃO ATRAVÉS DA POEIRA DOMÉSTICA, ESTANDO PRESENTES NAS CAMAS, SOFÁS, TAPETES E CORTINADOS.
- ▶ AS CASAS COM MUITA HUMIDADE DÃO AZO À DEGRADAÇÃO DO MOBILIÁRIO E, COM ISSO, À LIBERTAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (EX.: O FORMALDEÍDO).

## ASPETOS A CONSIDERAR PARA MELHORAR A VENTILAÇÃO NA SUA CASA

- ▶ NA VENTILAÇÃO NATURAL SÃO IMPORTANTES AS ENTRADAS E SAÍDAS DE AR PARA QUE ESTE POSSA CIRCULAR. AS JANELAS DEVEM POSSUIR ABERTURAS ADEQUADAS E AS SAÍDAS DE AR NAS CASAS DE BANHO DEVEM ESTAR DESOBSTRUÍDAS;
- ▶ AS PORTAS DE DIVISÕES ENTRE AS QUAIS ESCOE AR (EX. COZINHAS, INSTALAÇÕES SANITÁRIAS) DEVEM POSSUIR GRELHAS OU FOLGAS JUNTO DO PAVIMENTO (CERCA DE 1 CM NAS PORTAS DE QUARTOS E INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E 2 CM NA PORTA DA COZINHA);
- ▶ NÃO SENDO POSSÍVEL INSTALAR VENTILAÇÃO MECÂNICA EM TODAS AS CASAS, DEVE-SE AVALIAR AS ENTRADAS E SAÍDAS DE AR E EFETUAR-SE UM ESTUDO ESPECÍFICO PARA O EFEITO. A INTRODUÇÃO DE VENTILADORES MECÂNICOS DEVE SER REALIZADA POR PROFISSIONAIS EXPERIENTES;
- ▶ A VENTILAÇÃO ASSEGURA TAMBÉM O BOM FUNCIONAMENTO DE APARELHOS DE QUEIMA (LAREIRAS, RECUPERADORES DE CALOR, ETC);
- ▶ AS INFILTRAÇÕES DE AR PELAS FRINCHAS DEVEM SER REDUZIDAS.

COM A VENTILAÇÃO ADEQUADA DA SUA HABITAÇÃO EVITA CONDENSAÇÕES E A CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES NO SEU INTERIOR





## CORRIGIR AS INFILTRAÇÕES DE AR INDESEJADAS

Com o decorrer do tempo, alguns dos equipamentos e materiais de construção da nossa habitação começam a deteriorar-se e a apresentar folgas. As janelas, portas e estores são disso exemplo. Estas situações podem resolver-se com barras de isolamento ou fitas de calafetagem.

## SISTEMA DE VENTILAÇÃO EFICIENTE

- ▶ PODE SER ASSEGURADO POR VENTILAÇÃO NATURAL, MECÂNICA OU MISTA;
- ▶ PRESUPÕE EXISTÊNCIA DE UMA ENVOLVENTE COM POUCAS FRINCHAS (BAIXA PERMEABILIDADE AO AR);
- ▶ GARANTE UMA RENOVAÇÃO MÍNIMA DE 40 A 60% DO AR DA HABITAÇÃO, POR HORA.

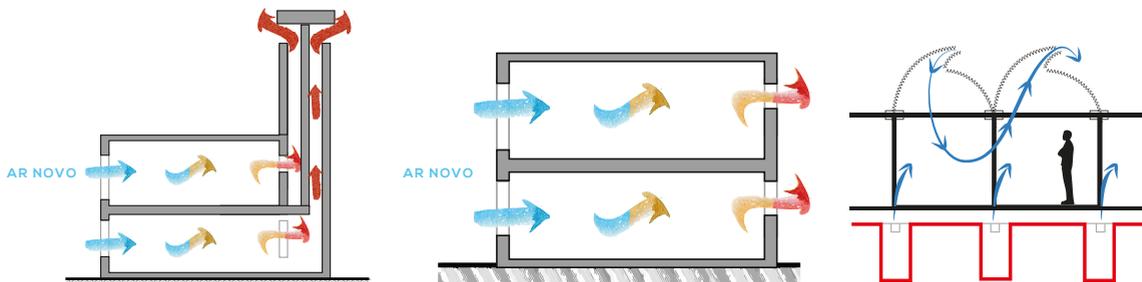
## VENTILAÇÃO NATURAL

Para os edifícios obterem uma adequada ventilação natural devem ser projetados de forma a que o ar siga um fluxo: dos espaços principais para os espaços de serviço e saia pelas chaminés;

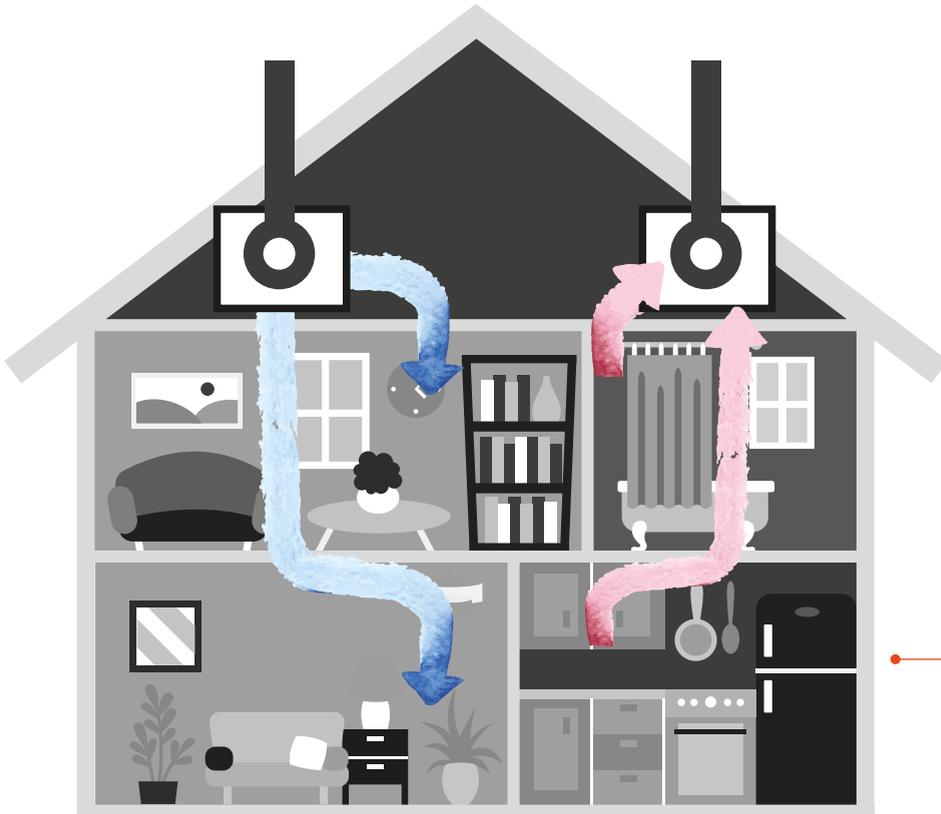
Devem existir aberturas previstas para o efeito nas paredes (com grelhas autorreguláveis e isolamento sonoro) ou janelas que permitam a entrada do ar, bem como aberturas ligadas a chaminés para a extração do ar;

A ventilação natural efetua-se sem o recurso a equipamentos mecânicos, sendo uma solução adequada do ponto de vista da eficiência energética, pois assegura a renovação do ar de forma controlada e sem consumo de energia dos ventiladores;

Para assegurar a extração do ar nas cozinhas e casas de banho, as condutas têm normalmente dimensões superiores às utilizadas em ventilação mecânica.



## VENTILAÇÃO MECÂNICA



- ▶ A ventilação mecânica é uma forma de ventilar os espaços que permite impor caudais de ar constantes, independentemente das ações exteriores e dos utilizadores;
- ▶ As condutas têm normalmente dimensões inferiores às utilizadas em ventilação natural;
- ▶ A ventilação mecânica pode ter insuflação e/ou extração de ar e também recuperação de calor;
- ▶ Assegura o caudal necessário a insuflar nos espaços com uma adequada temperatura interior e permite o controlo da humidade, evitando patologias nos edifícios;
- ▶ Os sistemas coletivos instalados em edifícios multifamiliares, devem funcionar 24h/dia. As condutas e os ventiladores devem ser escolhidos de forma a garantir um consumo inferior a  $0,25 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ , ou seja, aproximadamente  $50\text{kWh}/\text{mês}$ , o que representa cerca de  $10\text{€}/\text{mês}$  numa habitação de  $100 \text{ m}^2$ ;
- ▶ Para melhorar a eficiência em zonas mais frias, podem ser adotados sistemas de duplo-fluxo, com recuperação de calor, que permitem pré-aquecer o ar novo por cruzamento com o ar extraído.

## VAI EFETUAR ALTERAÇÕES À VENTILAÇÃO DA SUA CASA?

- ▶ CONSULTE UM ENGENHEIRO, ARQUITETO OU PERITO QUALIFICADO\*;
- ▶ SE A SUA CASA TIVER CERTIFICADO ENERGÉTICO, AVALIE AS SOLUÇÕES PROPOSTAS PELO PERITO QUALIFICADO;
- ▶ UMA VISITA DE UM PROFISSIONAL À SUA CASA PERMITIRÁ AVALIAR O PROCESSO DE ENTRADA E SAÍDA DE AR DOS VÁRIOS ESPAÇOS;
- ▶ AVALIE PROPOSTAS DE EMPRESAS DIFERENTES;
- ▶ CONFIRME SE AS EMPRESAS CONSULTADAS POSSUEM ALVARÁ OU TÍTULO DE REGISTO VALIDADO PELO INSTITUTO DOS MERCADOS PÚBLICOS DO IMOBILIÁRIO E DA CONSTRUÇÃO, I.P. (IMPIC);
- ▶ SOLICITE AS FICHAS E INFORMAÇÃO TÉCNICA DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS E VERIFIQUE SE OS MATERIAIS POSSUEM A MARCAÇÃO CE.

\* Bolsa de peritos qualificados independentes  
([www.adene.pt/peritos-qualificados](http://www.adene.pt/peritos-qualificados))



## ATENÇÃO AOS EQUIPAMENTOS

- ▶ INSTALE EQUIPAMENTOS EFICIENTES E DE QUALIDADE E CONSULTE A ETIQUETA ENERGÉTICA SEMPRE QUE DISPONÍVEL;
- ▶ ASSEGURE QUE EM EQUIPAMENTOS DE AQUECIMENTO A BIOMASSA UTILIZA UM COMBUSTÍVEL DE QUALIDADE. NUNCA QUEIME RESÍDUOS DE MADEIRA TRATADOS OU PINTADOS OU DE MADEIRA MOLHADA. USE TRONCOS SECOS DE ÁRVORES E MADEIRA DE QUALIDADE (POR EXEMPLO PELLETS ROTULADOS COMO "DIN PLUS" OU "EN PLUS");
- ▶ OS AQUECEDORES, BRASEIRAS E OUTROS APARELHOS DE QUEIMA PODEM PRODUZIR MONÓXIDO DE CARBONO E OUTROS POLUENTES. GARANTA UMA CORRETA VENTILAÇÃO DOS ESPAÇOS ONDE ESTES SÃO USADOS OU EVITE A SUA UTILIZAÇÃO.

A hand is shown adjusting a white light switch on a wall. To the right of the switch is a white rectangular wall vent with a grid of horizontal slats. The background is a light-colored wall with a subtle pattern.

### APARELHOS BEM AJUSTADOS E PRESERVADOS

- ▶ A manutenção de equipamentos (aquecimento, água quente, ventilação, refrigeração) garante o seu bom funcionamento e evita a emissão de poluentes;
- ▶ A limpeza das chaminés deve ser efetuada pelo menos uma vez por ano. Limpe regularmente as aberturas e condutas de ventilação e refrigeração para evitar a propagação de agentes nocivos no ar interior.

ALGUNS PRODUTOS, COMO OS DE LIMPEZA, PODEM INFLUENCIAR A QUALIDADE DO AR DA SUA CASA

## CONSULTE AS ETIQUETAS

Alguns exemplos de símbolos de perigo, que indicam produtos prejudiciais, irritantes, inflamáveis, tóxicos...



Irritante para a pele



Inflamável



Prejudicial ao meio ambiente



Pode provocar insuficiência respiratória ou é carcinogénico

- TENHA ATENÇÃO À COMPOSIÇÃO DOS PRODUTOS. O FORMALDEÍDO (OU FORMALINA), SOLVENTES (SOLVENTES ORGÂNICOS E ÉTERES DE GLICOL) SÃO COMPONENTES DE DIVERSOS PRODUTOS E DE ELEVADA TOXICIDADE;
- CONSULTE AS INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO DOS PRODUTOS, ESPECIALMENTE AS DOSES A APLICAR E AS PRECAUÇÕES A TER.



## GARANTIA E MANUTENÇÃO

**AS OBRAS EFETUADAS DEVEM TER UM  
PERÍODO DE GARANTIA DE PELO MENOS  
5 ANOS (2 ANOS PARA EQUIPAMENTOS)**

### **Durante a obra assegure-se de que:**

- ▶ OS MATERIAIS SÃO OS ACORDADOS NO ORÇAMENTO: (TIPO DE ABERTURAS, CAPACIDADE DE EXTRAÇÃO DOS VENTILADORES, ENTRE OUTROS);
- ▶ AVALIE SE AS DIMENSÕES DAS CONDUTAS PREVISTAS NO PROJETO SÃO AS COLOCADAS EM OBRA;
- ▶ APÓS A OBRA SOLICITE, A UMA EMPRESA ESPECIALIZADA, UM ENSAIO DE PERMEABILIDADE AO AR DA SUA FRAÇÃO ATRAVÉS DO MÉTODO DA PORTA VENTILADORA (ENSAIO n50).

# CONHEÇA 10 SOLUÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- 1 Isolamento de Paredes
- 2 Isolamento de Coberturas
- 3 Janelas Eficientes
- 4 Proteções Solares
- 5 Sistemas de Ventilação
- 6 Sistemas Solares Térmicos
- 7 Recuperadores de Calor e Salamandras
- 8 Esquentadores e Caldeiras
- 9 Ar Condicionado Doméstico
- 10 Sistemas Solares Fotovoltaicos



Agência para a Energia

ADENE - Agência para a energia  
Av. 5 de Outubro, 208 - 2º Piso  
1050-065 Lisboa - Portugal

Tel.: (+351) 214 722 800  
Fax: (+351) 214 722 898  
Email: geral@adene.pt

[www.adene.pt](http://www.adene.pt)

## FICHA TÉCNICA

Título:  
**Sistemas de Ventilação**  
Edição:  
**ADENE - AGÊNCIA PARA A ENERGIA**  
Tiragem:  
**1000 exemplares**  
Design e Paginação:  
**TKS - Innovation Agency**  
ISBN:  
**978-972-8646-47-9**  
Outubro 2016  
Publicação gratuita  
Todos os direitos reservados

Contributos



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL