

**apa**  
agência portuguesa  
do ambiente



# Soluções de Prevenção e Remediação ao Radão em edifícios

Heloisa Fonseca

Heloisa.Fonseca@apambiente.pt



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

AMBIENTE E  
AÇÃO CLIMÁTICA



# ÍNDICE DA APRESENTAÇÃO

1. Medidas de Remediação

2. Medidas de Prevenção



# Remediação

## Remediação – Edifícios existentes

- Habitação
- Locais de trabalho
- Edifícios de uso público
- Mistos



Fonte: depositphotos.com



# Remediação

## Medidas de Remediação:

- Melhoria da ventilação natural por baixo do pavimento térreo junto ao terreno
- Melhoria da ventilação mecânica por baixo do pavimento térreo junto ao terreno
- Pressurização positiva no interior do edifício
- Despressurização do terreno sob o pavimento térreo
- Membranas ou filmes contra o radão sobre pavimentos
- Membranas e filmes contra o radão em paredes

## Métodos:

- Passivos – Ventilação natural
- Ativos – Ventilação mecânica



## Fatores influenciadores do nível de proteção:

- Elementos em contacto com o terreno
- Tipo de pavimentos, paredes e tetos
- Taxa de ventilação e de ocupação
- Tipo de comunicações entre espaços

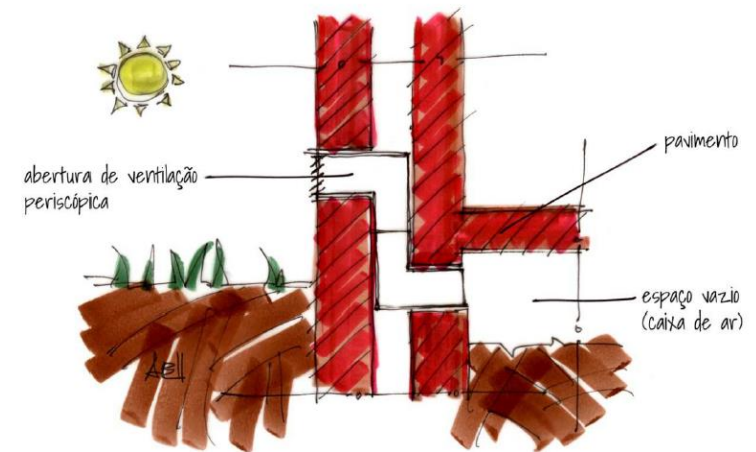
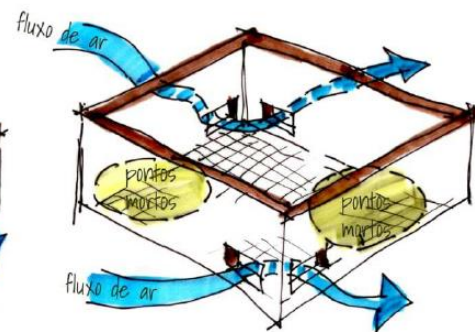
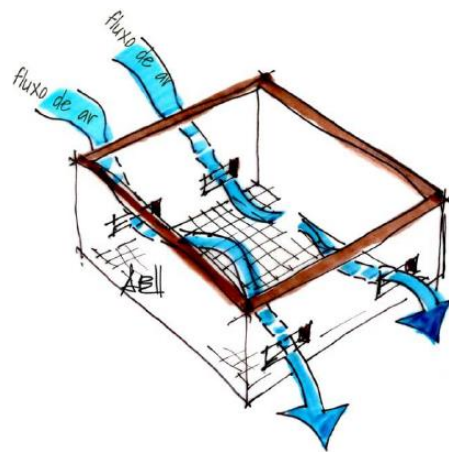
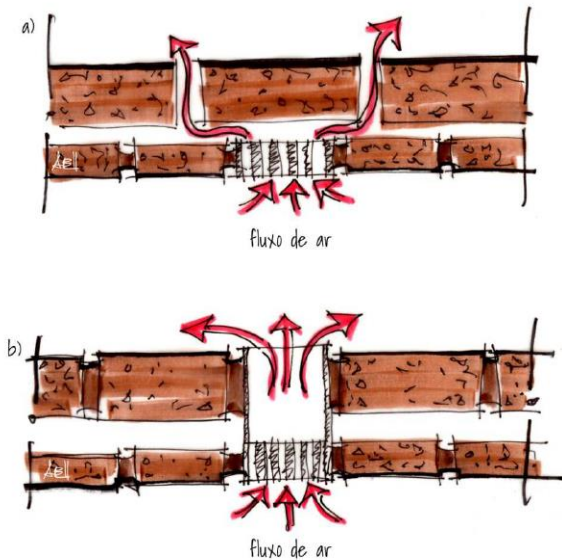


Fonte: GUIA PARA MITIGAÇÃO DA ADMISSÃO DE RADÃO PARA O INTERIOR DE EDIFÍCIOS EXISTENTES, LNEC 2020

# Remediação

## Ventilação natural por baixo do pavimento térreo

- Aumento da área das aberturas de ventilação (maiores aberturas ou em maior número, ou aberturas adicionais)
- $< 500 \text{ Bq/m}^3$

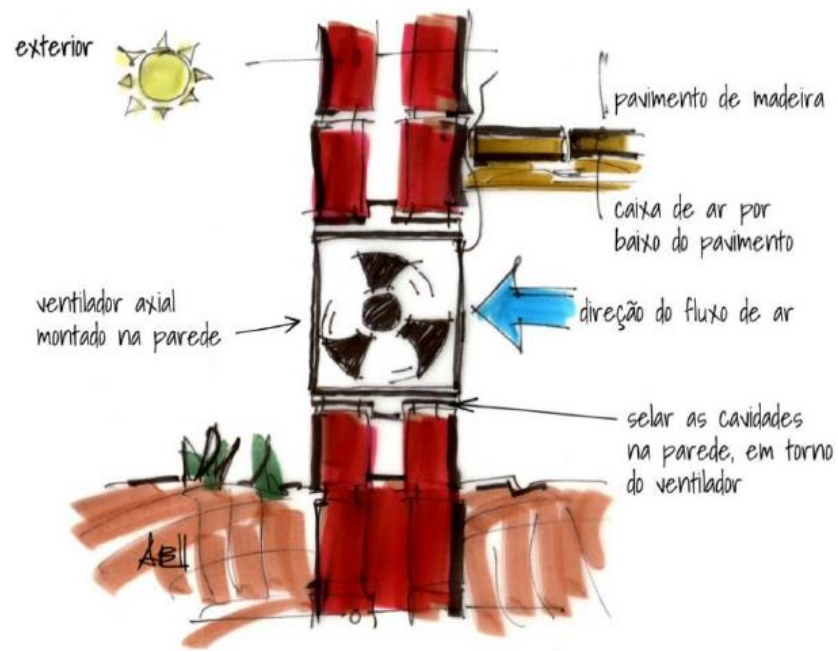
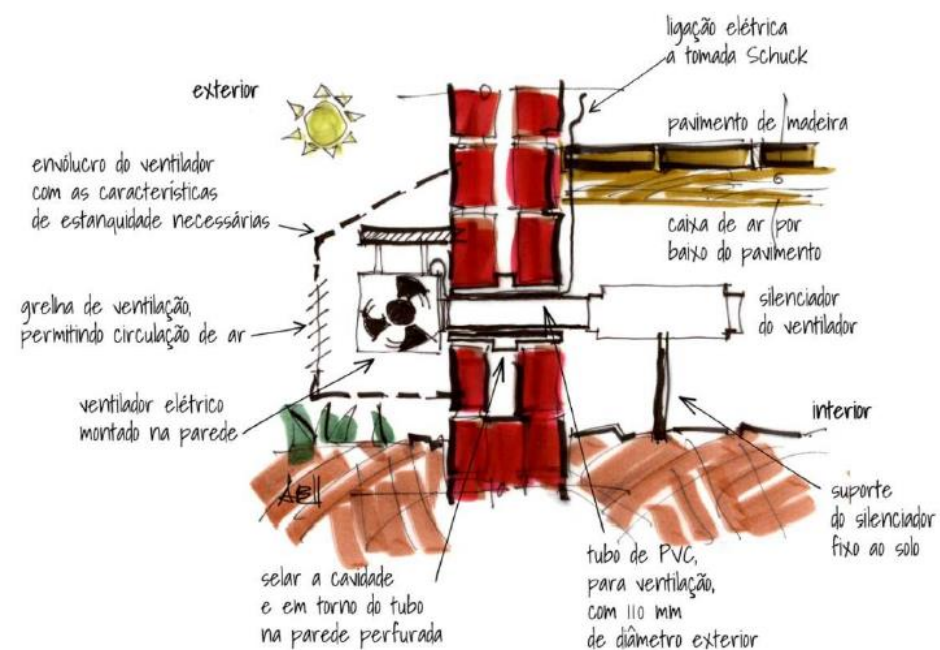


Fonte: GUIA PARA MITIGAÇÃO DA ADMISSÃO DE RADÃO PARA O INTERIOR DE EDIFÍCIOS EXISTENTES, LNEC 2020

# Remediação

## Ventilação mecânica por baixo do pavimento térreo

- Sistema de ventilação mecânica da caixa de ar sob o pavimento insuflar ou aspirar ar
- $> 500 \text{ Bq/m}^3$

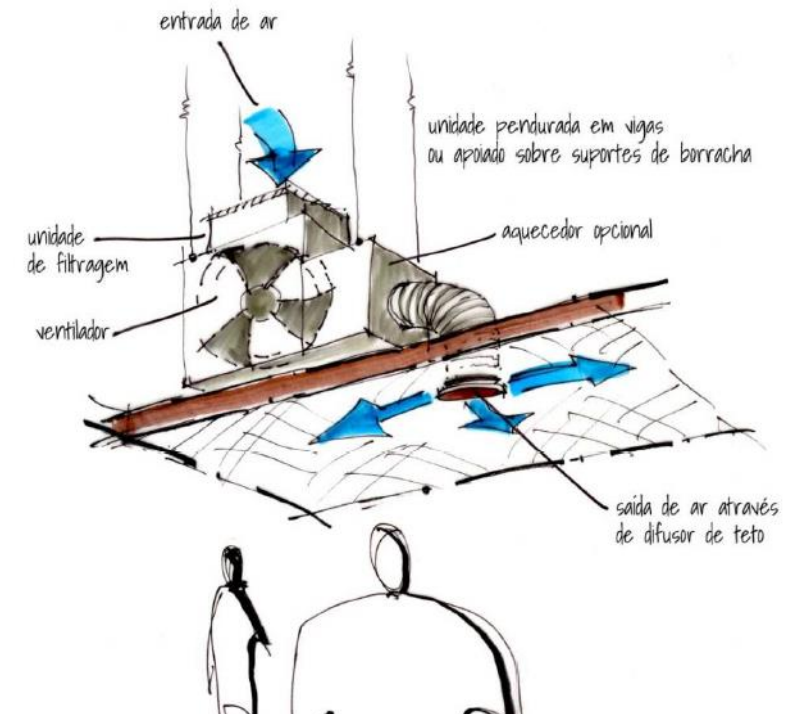
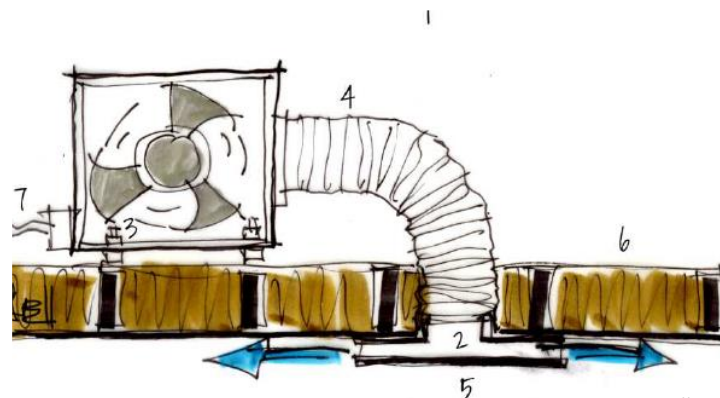
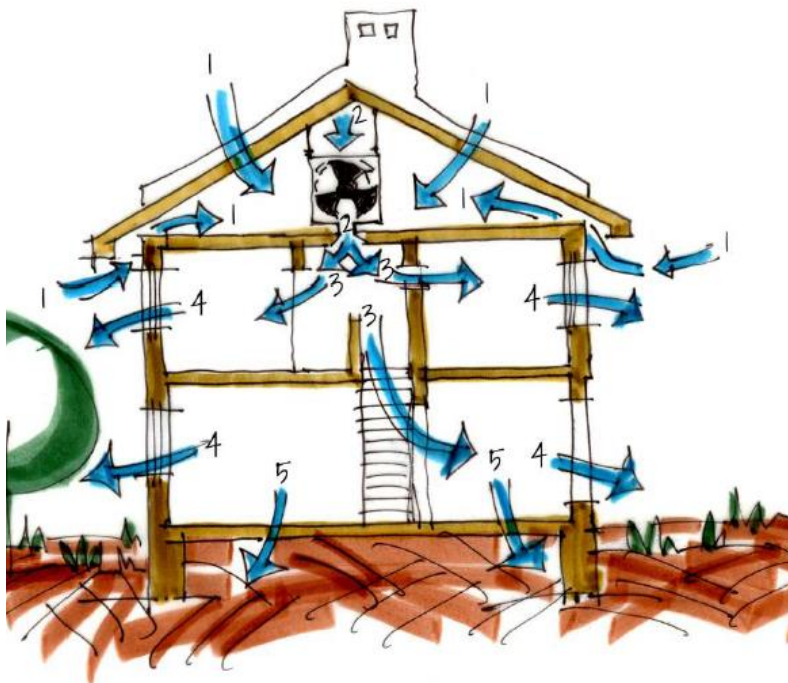


Fonte: GUIA PARA MITIGAÇÃO DA ADMISSÃO DE RADÃO PARA O INTERIOR DE EDIFÍCIOS EXISTENTES, LNEC 2020

# Remediação

## Pressurização positiva no interior do edifício

- Insuflação ar novo filtrado para o interior de um edifício
- $< 750 \text{ Bq/m}^3$



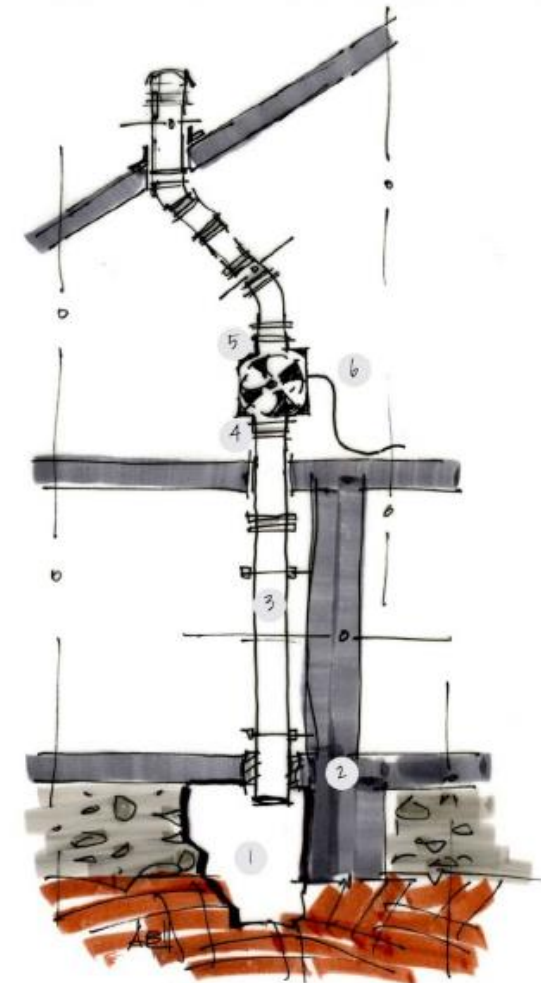
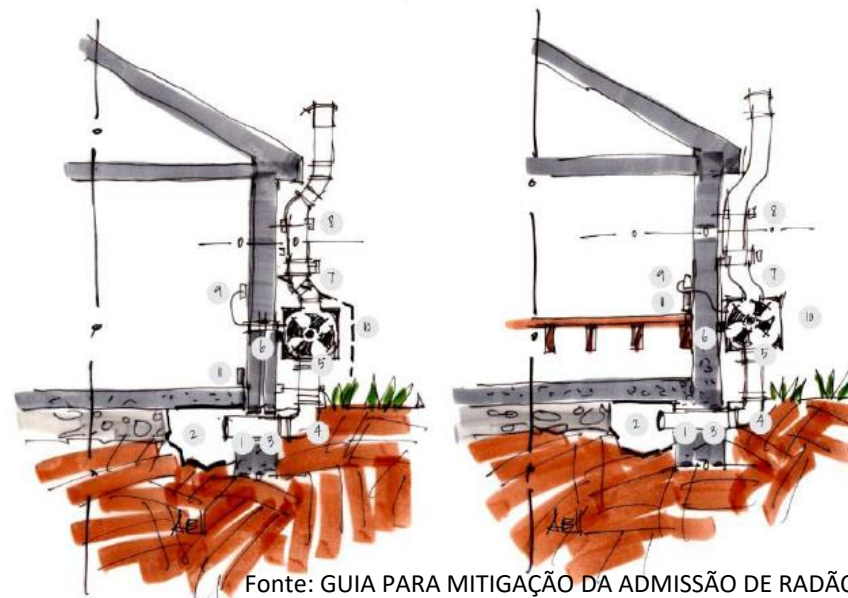
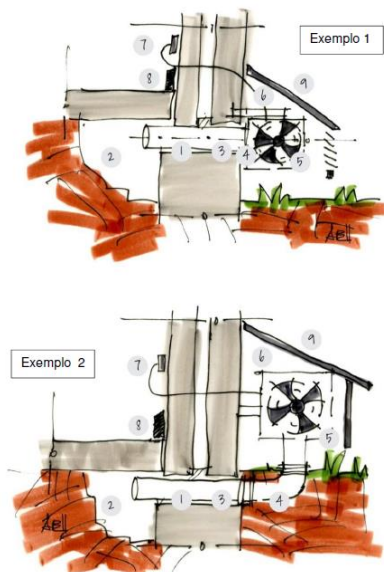
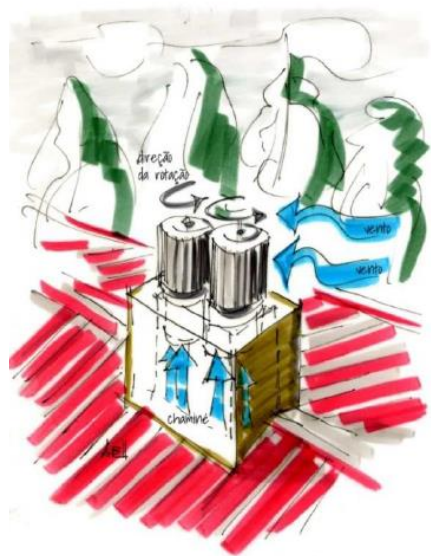
Fonte: GUIA PARA MITIGAÇÃO DA ADMISSÃO DE RADÃO PARA O INTERIOR DE EDIFÍCIOS EXISTENTES, LNEC 2020



# Remediação

## Despressurização do terreno sob o pavimento térreo

- Pavimentos térreos de betão
- Câmara de captação realizada no terreno
- Câmaras prefabricadas ou executadas no local

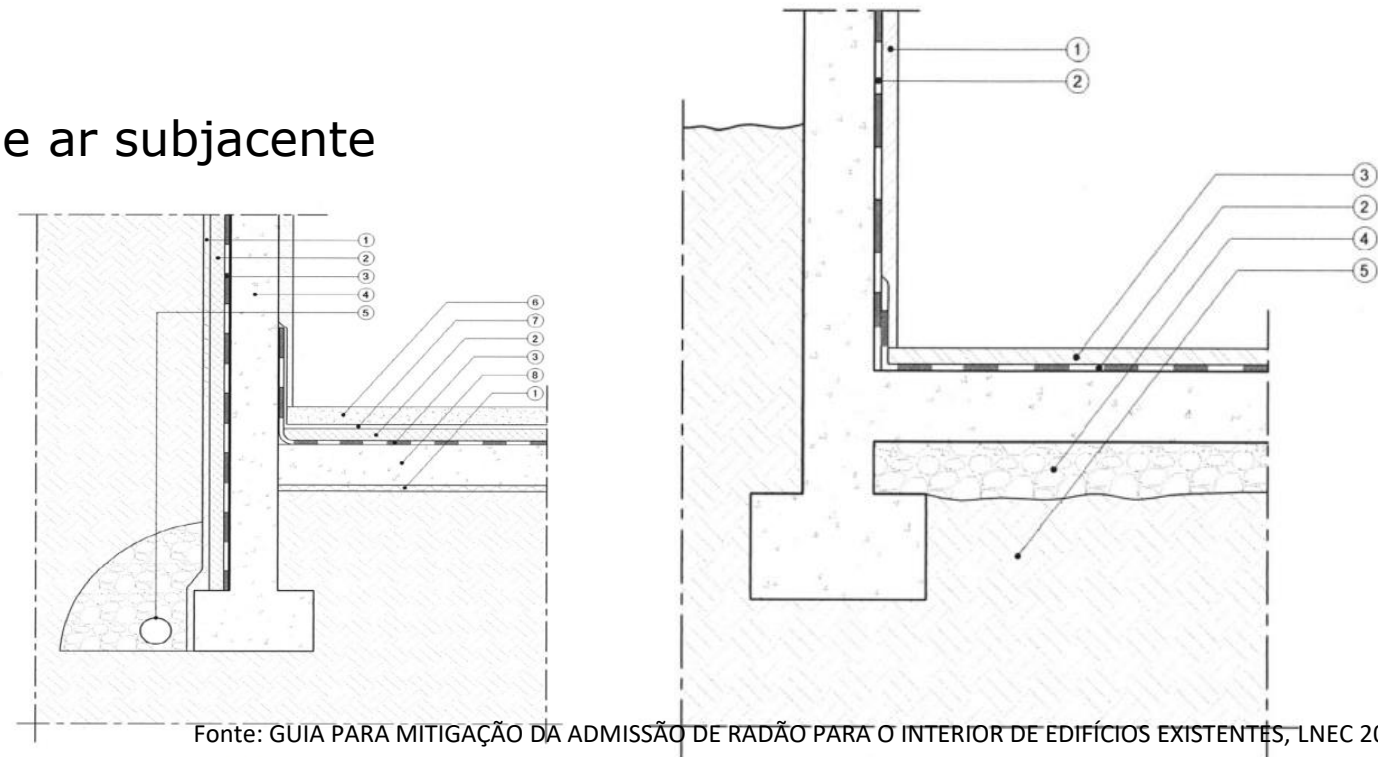


Fonte: GUIA PARA MITIGAÇÃO DA ADMISSÃO DE RADÃO PARA O INTERIOR DE EDIFÍCIOS EXISTENTES, LNEC 2020

# Remediação

## Membranas ou filmes contra o radão sobre pavimentos e em paredes

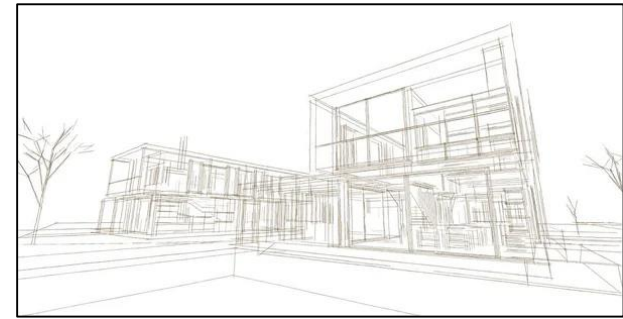
- Impermeabilização de coberturas em terraço, de paredes enterradas e de pavimentos térreos
- Pavimentos sobrelevados com caixa de ar subjacente
- Pavimentos térreos
- Resistência à difusão do gás radão



# Prevenção

## Prevenção – Edifícios novos

- Habitação
- Locais de trabalho
- Edifícios de uso público
- Mistos



Fonte: depositphotos.com



# Prevenção

## Metodologia de prevenção:

- Estudo prévio
- Projeto e execução
- Precauções adicionais



Fonte: GUIA PARA MITIGAÇÃO DA ADMISSÃO DE RADÃO PARA O INTERIOR DE EDIFÍCIOS EXISTENTES, LNEC 2020



# Prevenção

## Medidas de Prevenção:

- Vedação com aplicação de membranas prefabricadas
- Despressurização do terreno
- Ventilação natural

## Métodos:

- Passivos – Ventilação natural
- Ativos – Ventilação mecânica



Fonte: Guidance on protective measures for new buildings, BRE 2015



## Vedação com aplicação de membranas prefabricadas

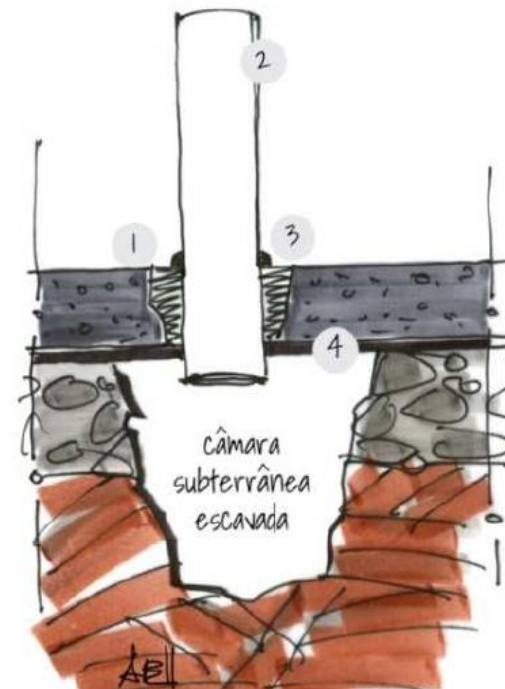
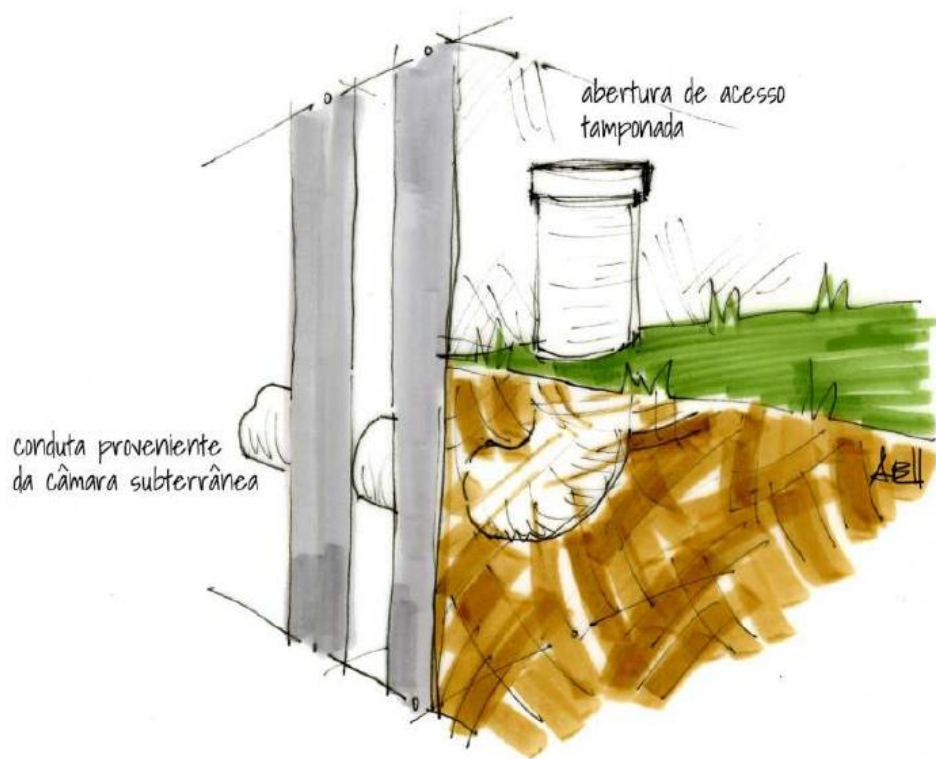
- Membrana – Elemento laminar que constitui uma barreira à passagem do gás radão proveniente do terreno (plástico, betuminosas, etc.)
- Colocação sobre o terreno devidamente regularizado
- Instalação da membrana em toda a área de implantação do edifício
- Deve ser feita a vedação das juntas entre o pavimento e as paredes; ou qualquer outro elemento construtivo



Fonte: Visqueen Radon Membrane



## Sistema adicional + membrana

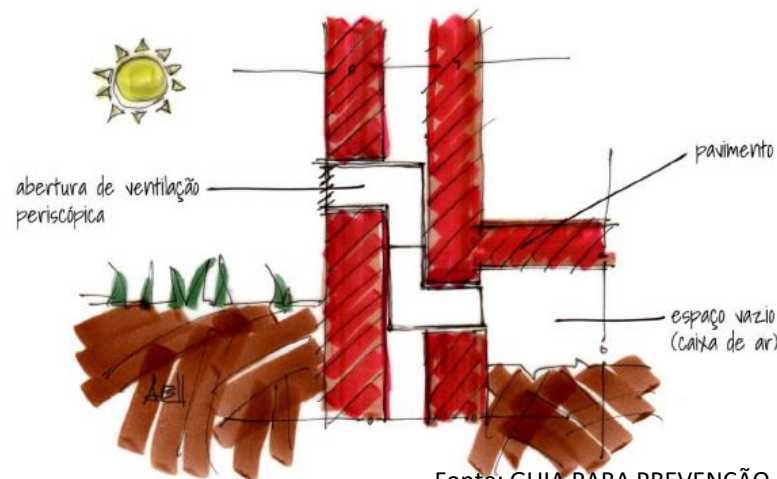


Fonte: GUIA PARA PREVENÇÃO DA ADMISSÃO DE RADÃO EM EDIFÍCIOS NOVOS, LNEC 2020

# Prevenção

## Ventilação natural

- Despressurização passiva do terreno
- Ventilação periscópica da caixa de ar
- Blocos perfurados, janelas ou grelhas de ventilação



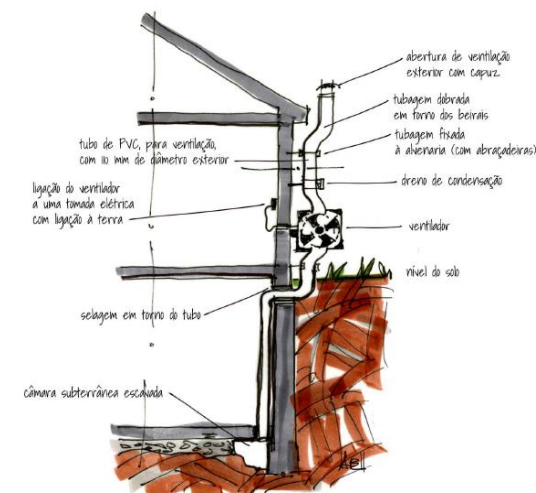
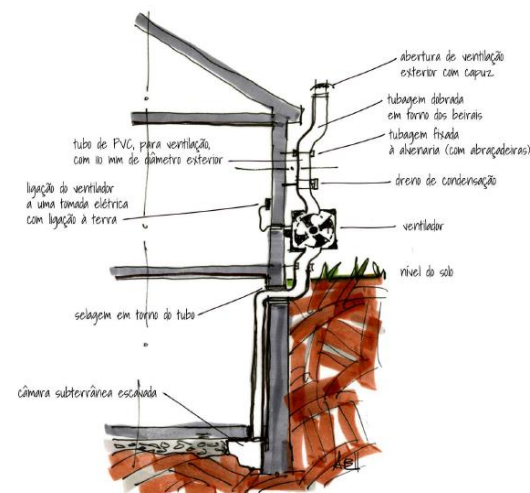
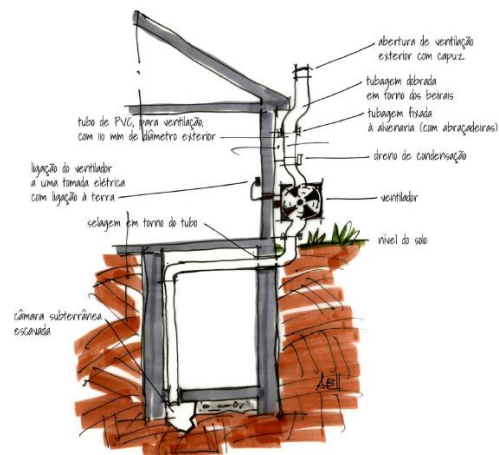
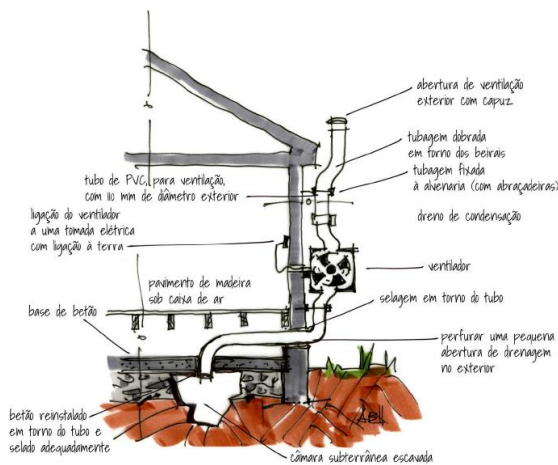
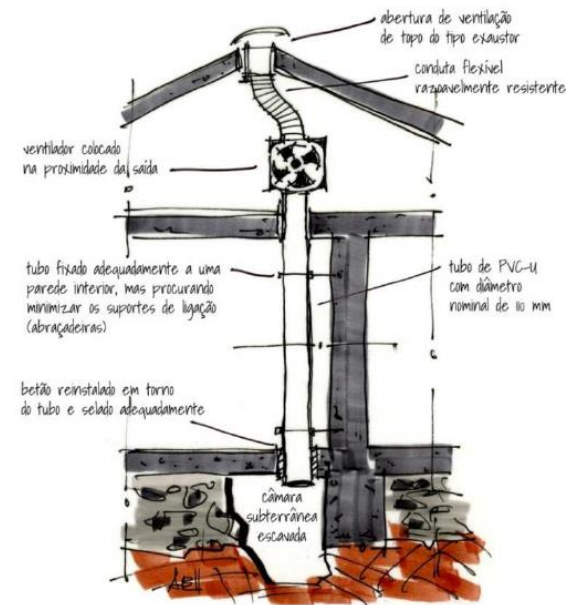
Fonte: GUIA PARA PREVENÇÃO DA ADMISSÃO DE RADÃO EM EDIFÍCIOS NOVOS, LNEC 2020



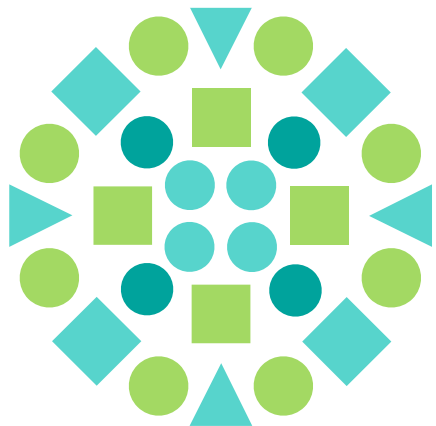
# Prevenção

## Ventilação mecânica

- Despressurização ativa do terreno
- Ventilador com potência  $\approx 75$  W



Fonte: GUIA PARA PREVENÇÃO DA ADMISSÃO DE RADÃO EM EDIFÍCIOS NOVOS, LNEC 2020



**apa**  
agência portuguesa  
do ambiente

**OBRIGADA!**  
Questões?

## Mais informações:

[www.apambiente.pt/radao](http://www.apambiente.pt/radao)



Medição de radão



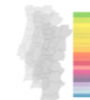
Locais de trabalho



Prevenção e remediação



Campanha de monitorização



Mapa de suscetibilidade



Plano nacional para o radão

## Contactos:

**email:** [radao@apambiente.pt](mailto:radao@apambiente.pt)

**telefone:** 214 728 262