



Visualizar os  
**"Riscos Invisíveis"**  
e Aderir às Normas  
Internacionais

Proteção dos  
trabalhadores contra  
a deficiência de  
oxigénio e o envenenamento  
por sulfureto de hidrogénio.  
As "Medidas Duplas de  
Segurança" em Estaleiros de  
Obras de Esgotos

**GX-3R****GX-9000**

Os espaços confinados, como tubagens de esgoto, caixas de visita e poços húmidos em estações elevatórias, são ambientes de trabalho propensos a ventilação inadequada e que requerem uma gestão cuidadosa. São definidos como um tipo de ambiente de trabalho que requer uma gestão cuidadosa, de acordo com as diretrizes e normas internacionais, como a OSHA (Occupational Safety and Health Administration) dos EUA, a WSH (Segurança e Saúde no Trabalho) de Singapura e a TRGS (Technical Rules for Hazardous Substances) da Alemanha. Dois grandes riscos invisíveis espreitam nestes locais.

### **Risco de Deficiência de Oxigénio:**

Embora a concentração de oxigénio atmosférico seja normalmente de cerca de 20,9%, o oxigénio é consumido no interior dos tanques devido à respiração microbiana, à oxidação dos metais e à decomposição da matéria orgânica. As normas da OSHA consideram qualquer atmosfera com um nível de oxigénio abaixo dos 19,5% como uma área perigosa, proibindo a entrada em tais ambientes que apresentem níveis abaixo deste limite. Os sintomas específicos associados à diminuição da concentração de oxigénio, de acordo com as normas da OSHA, são os seguintes:

- o 19,5%: Nível mínimo aceitável de oxigénio.
- o 15–19%: Capacidade reduzida para trabalho árduo. Coordenação motora prejudicada. Sintomas iniciais.
- o 12–14%: Aumento da frequência respiratória. Julgamento comprometido.
- o 10–12%: Respiração ofegante. Lábios azulados.
- o 8–10%: Falência mental. Desmaio, náuseas, inconsciência, vômitos.
- o 6–8%: 50%: 4-5 minutos - possível recuperação, 6 minutos - 50% fatal e 8 minutos - fatal.
- o 4–6%: Coma quase instantâneo. Morte.

### **Gerar ácido sulfídrico (H<sub>2</sub>S):**

O gás sulfureto de hidrogénio, altamente tóxico, é gerado quando componentes presentes no esgoto são decompostos por bactérias em ambientes estagnados e anaeróbios.

Estes gases são invisíveis e o sulfureto de hidrogénio é mais pesado que o ar, tendendo a acumular-se no fundo. Por conseguinte, entrar em espaços confinados sem testes ambientais prévios é extremamente perigoso, e a estrita observância dos procedimentos de segurança é essencial e pode ser fatal.

Além disso, a compreensão deste "peso específico do gás" é também crucial para a seleção e instalação adequadas de detetores de gás fixos.

## **DETEÇÃO DE GASES POR AMOSTRAGEM ASPIRADA A PARTIR DO SOLO**

A regra absoluta para as verificações de segurança antes da entrada é: "Realizar medições completas a partir do solo (fora do esgoto) antes de os trabalhadores entrarem na área classificada como perigosa."

Isto requer a utilização de um detetor do tipo "bomba de sucção" que aspira o ar à força das profundezas do esgoto para medição.

Os gases em espaços confinados tendem a estratificar-se com base na sua densidade.

▶ Camada superior: Gases leves como o metano

▶ Camada inferior: Gases pesados como o ácido sulfídrico

Por isso, medir apenas na abertura de espaços confinados é insuficiente. O tubo de amostragem deve ser inserido em pontos nas camadas superior, intermédia e inferior (logo acima da superfície da água) para capturar com precisão os gases estratificados.

▶ Equipamento recomendado: Modelo GX-9000

O modelo topo de gama "GX-9000" da Riken Keiki possui uma potente bomba capaz de aspiração até 45 metros de distância. Mesmo em câmaras de visita verticais profundas ou esgotos horizontais longos, os trabalhadores podem medir com precisão as concentrações de gás a grandes profundidades a partir da superfície.

Além disso, a Riken Keiki participa numa iniciativa avançada que utiliza drones para detetar gases no interior dos sistemas de esgotos como medida de segurança prévia à entrada.

## **VERIFICAÇÃO DE SEGURANÇA E PERMISSÕES DE TRABALHO**

Para emitir uma "permissão de trabalho" no local como medida de segurança, devem ser cumpridos todos os seguintes critérios de segurança:

▶ Oxigénio: Pelo menos 19,5% (em conformidade com a norma OSHA) (para evitar a deficiência de oxigénio)

▶ Gases Inflamáveis: Abaixo do limite inferior de explosividade (para evitar explosões)

▶ Gases Tóxicos: Sulfureto de Hidrogénio e Monóxido de Carbono abaixo dos limites de exposição permitidos (para evitar intoxicação)

\*Dependendo do país ou região, a medição de Dióxido de Carbono e Amoníaco também pode ser recomendada.

Tradicionalmente, eram necessários vários procedimentos específicos para cada gás. No entanto, o "GX-9000", é capaz de detetar simultaneamente até seis tipos de gases, permite uma verificação abrangente com uma única medição. Elimina o risco de medições perdidas, verificando de forma rápida e fiável a segurança do ambiente de trabalho.

## **AMBIENTES EM MUDANÇA E O RISCO DE INSENSIBILIDADE OLFATIVA**

Mesmo que as medições antes da entrada no espaço confinado indiquem "segurança", tal não garante a segurança durante todo o trabalho.

Após o início do trabalho, surgem riscos devido às alterações ambientais.

▶ Libertação Súbita de Gás pela Agitação do Lodo:

Quando os trabalhadores caminham dentro do esgoto e compactam o lodo no fundo, os gases retidos podem ser libertados abruptamente. Isto pode causar elevadas concentrações localizadas de ácido sulfídrico ou uma queda rápida dos níveis de oxigénio, exigindo uma vigilância constante.

▶ Confiar no "cheiro/odor" é perigoso: Em baixas concentrações, o sulfureto de hidrogénio tem um odor a ovo podre. No entanto, à medida que as concentrações aumentam, provoca "paralisia do nervo olfativo", entorpecendo o sentido do olfato e dificultando a deteção do odor. Presumir que "está seguro porque não cheiro nada" pode ser fatal. É exatamente por isso que a monitorização constante com recurso a detetores, em vez dos sentidos humanos, é crucial.

## **DETETOR DE GÁS POR DIFUSÃO PORTÁTIL PARA UTILIZAÇÃO NO TRABALHO**

Recomendação: Quando trabalhar no subsolo, leve sempre consigo um detetor pequeno. O posicionamento recomendado é dentro da "zona de respiração" (aproximadamente 30 cm de raio), junto ao nariz e à boca do trabalhador. Para detetar rapidamente gases de baixa densidade ou mudanças repentinas de concentração perto do rosto, recomenda-se a sua fixação num bolso no peito ou na gola.

### **Modelo GX-3R:**

O modelo **portátil mais pequeno e leve do mundo (aprox. 100g)** com monitorização de quatro componentes. Não interfere com as suas atividades de trabalho e não causa desconforto mesmo quando usado continuamente.

## **PROTEGER VIDAS ATRAVÉS DA EVACUAÇÃO IMEDIATA**

Quando um detetor dispara o alarme, deve evacuar imediatamente para a superfície, independentemente do motivo. Além disso, nos acidentes em espaços confinados, os "Desastres Secundários", onde os socorristas que tentam ajudar os colegas caídos e se tornam vítimas, são muito comuns.

Em caso algum volte a entrar no local após o alarme sem o equipamento de proteção adequado (como respiradores).

"Detector de Gás Aspirado Pré-entrada (GX-9000)" e "Monitorização da Difusão Durante o Trabalho (GX-3R, etc.)".

Implementar rigorosamente esta abordagem dupla é a forma mais fiável de prevenir acidentes de trabalho trágicos.

## AS NOSSAS SOLUÇÕES

A **Riken Keiki** oferece soluções avançadas de deteção de gás para a manutenção de infraestruturas de esgotos, concebidas tendo em conta tanto os requisitos internacionais como as necessidades operacionais no local.

### MONITOR DE GÁS PORTÁTIL [GX-9000]

Deteta **simultaneamente até 6 componentes** e tem uma capacidade de aspiração de 45 m de profundidade, garantindo uma avaliação de segurança fiável antes da entrada em poços de visita. O seu design robusto opera de forma estável mesmo em ambientes de trabalho adversos.

### MONITOR DE GÁS PORTÁTIL [GX-3R]

O **mais pequeno detetor do mundo**, que protege a zona respiratória dos trabalhadores. O GX-3R possui luzes de alarme em três lados e uma campainha potente, sinalizando o perigo de forma fiável mesmo em ambientes ruidosos.

CONTACTE-NOS

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



GX-3R



GX-9000

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