

Código do Documento: **ULC/0424**  
 Nome do Documento: **PADRÃO PARA USO DE EXPLOSÍMETRO, OXÍMETRO E DETECTOR MULTIGÁS**  
 Responsável pela Elaboração: **Especialista de Saúde e Segurança Ocupacional**  
 Responsável pela Aprovação: **Especialista de Saúde e Segurança Ocupacional**

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO
3.0	03/07/15	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶▶ Revisão geral do procedimento;</li> <li>▶▶ Inclusão de uso do Detector Multigás, antigo procedimento TAR/0421;</li> <li>▶▶ Inclusão do uso do Explosímetro Altair 4X;</li> <li>▶▶ Adequação do padrão, conforme procedimento ULC 0001 – Elaboração, Revisão e Controle de Documentos.</li> </ul>
4.0	30/12/16	▶▶ Alteração nos Itens 1; 3.1; 5.4.7 e 5.5.5.
5.0	23/11/17	▶▶ Em atendimento ao ID 943 decorrente da auditoria de processo.
6.0	02/12/21	▶▶ Revisão geral do procedimento.
7.0	18/12/23	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶▶ Após análise crítica do Gestor o procedimento foi reimpresso sem alteração.</li> <li>▶▶ Ajuste no layout do procedimento para nova formatação, conforme previsto no Procedimento ULC/0001</li> </ul>

**DISTRIBUIÇÃO EM SISTEMA ELETRÔNICO:**

ULC/ISO 0002

Elaboração	Aprovação	Data	Versão	Página
Tassiano Ornellas	Tassiano Ornellas	18/12/2023	7.0	1/9

## 1. OBJETIVO

Estabelecer requisitos de segurança no uso e funcionamento operacional de detectores multigases, para que a sistemática utilizada seja adequada para as medições necessárias.

## 2. ABRANGÊNCIA

Aplica-se a todas as unidades da Ultracargo.

## 3. CONCEITOS

### 3.1. DETECTOR MULTIGÁS

O Detector Multigás deve ser operado por profissionais treinados, qualificados e com proeficiência em técnicas de detecção de gases.

Para profissionais que portarão, deverão ter conhecimento sobre ações a serem tomadas em caso de alarmes do equipamento.

- Avaliar de forma quantitativa a presença de vapores e gases de origem química e/ou orgânicas;
- Determinar a necessidade de monitoramento contínuo no local de trabalho.

O Detector Multigás pode ser equipado para detectar:

- Gases combustíveis e vapores combustíveis;
- Atmosferas com deficiência de oxigênio ou enriquecidas com oxigênio, e;
- Gases e Vapores tóxicos específicos para o qual o sensor é instalado.

**Atenção:** O uso incorreto pode provocar acidentes GRAVES ou MORTE.

- % **LIE** – Limite inferior de Explosividade;
- % **O<sup>2</sup>** – Oxigênio;
- **PPM** – Pórculas por Milhão
- **CO** – Monóxido de carbono, e;
- **H<sub>2</sub>S** –Sulfeto de Hidrogênio

### 3.2. EXPLOSIVIDADE E CONCENTRAÇÃO DE OXIGÊNIO:

São parâmetros extremamente importantes na caracterização dos perigos (e controle dos riscos) presentes em um ambiente, principalmente em liberação de serviços no interior de espaços confinados, trabalhos a quente, ou mesmo na liberação de áreas após uma emergência.

Muito mais que um requisito legal e dos padrões globais da Ultracargo, o monitoramento desses parâmetros previne riscos inerentes a tarefa e promove a integridade física das pessoas envolvidas com essas atividades.

Data	Versão	Página
18/12/2023	7.0	2/9

### 3.3. LIMITE INFERIOR DE EXPLOSIVIDADE (L.I.E OU L.E.L)

Ponto onde existe a mínima concentração para que uma mistura de ar + gás/vapor/poeira pode se inflamar.

### 3.4. LIMITE SUPERIOR DE EXPLOSIVIDADE (L.S.E. OU H.E.L)

Ponto máximo onde ainda existe uma concentração de mistura de ar + gás/vapor/poeira capaz de se inflamar.

### 3.5. OXÍMETROS

São instrumentos para a detecção e medição de porcentagem de oxigênio numa atmosfera, de leitura direta da amostragem no ar, que fornece indicações imediatas da porcentagem de oxigênio. Aplica-se em medições de ambientes de espaço confinado, interior de linhas e dutos e atmosfera suspeita de deficiência de oxigênio.

## 4. DOCUMENTOS

### 4.1. BÁSICOS E REFERENCIAIS

4.1.1 Permissão de Trabalho Seguro ULC/0431

### 4.2. COMPLEMENTARES: REGISTROS

4.2.1 Permissão de Trabalho Seguro ULC/ISO 0428  
4.2.2 Registro de Span Cal – Detector de Gás ULC/ISO 0436  
4.2.3 Lista de Presença ULC/ISO 0801  
4.2.4 Análise Crítica de Serviços Contratados ULC/ISO 1010  
4.2.5 Certificados de Calibração dos Instrumentos

## 5. PROCEDIMENTO

### 5.1 RESPONSABILIDADES

#### 5.1.1 TÉCNICO DE SEGURANÇA

- Possuir informações atualizadas sobre detectores em uso (catálogos de fabricantes, catálogos dos instrumentos, etc.);
- Realizar calibrações span; testes de respostas (bump test) com gás padrão e ajustes de ar limpo (FAS).
- Encaminhar ao responsável por Higiene Ocupacional da Unidade os equipamentos que apresentarem defeitos durante ajustes de ar zero; testes de resposta; apresentarem falha na calibração span.
- Executar medições operando os detectores onde requerido na atividade, e;
- Auto-avaliar este Padrão a cada 3 anos ou sempre quando requerido.

#### 5.1.2 COORDENADOR DE SSMAQ E TÉCNICO DE SEGURANÇA

- Propor as revisões necessárias no presente padrão;
- Designar uma pessoa responsável pelo treinamento na operação destes instrumentos;
- Manter lista atualizada de profissionais treinados a utilizar detectores de gás para liberações de serviços;
- Designar pessoa qualificada, com proeficiência na área de Higiene Ocupacional, para executar a calibração span dos detectores, sempre que requerido;
- Designar o local para guarda destes instrumentos;
- Encaminhar o detectos multigases para calibração acreditada, sempre que necessário;
- Manter registro da manutenção / reparo dos detectores;
- Ter disponíveis os kits de calibração dos instrumentos, e peças de reposição, tais como mangueiras, filtros e cilindros de gases padrão (também usados em bump test);
- Ter uma programação de inspeção e calibração dos instrumentos;
- Fixar etiqueta com a data do último span cal e inspeção nos equipamentos, e;
- Assegurar-se de que as pessoas que portem os instrumentos tenham conhecimento sobre ações a serem tomadas em caso de alarmes do equipamento.

#### 5.1.3 GERENTE / COORDENADOR DE SSMAQ

- Prover detectores multigás que atuem por aspiração ou difusão, com certificados de conformidade e calibração do fabricante para os trabalhos em áreas onde haja necessidade de monitoramento de gases e vapores combustíveis e/ou de teor de oxigênio no ar;
- Assegurar-se de que existe um sistema eficiente de, teste, calibração span e manutenção dos instrumentos;
- Assegurar-se de que apenas profissionais treinados no conteúdo programático descrito neste procedimento operem os detectores de gases.
- Assegurar a disposição de kits de calibração dos instrumentos, peças de reposição, tais como mangueiras, filtros e cilindros de gases padrão (também usados em bump test);

#### 5.1.4 USUÁRIO/PORTADOR

- Ter passado por instrução de uso de detectores de gases conforme conteúdo programático descrito no item 5.5 deste padrão.
- Atestar com o responsável pelo equipamento, próprio ou contratado, se foi realizado o teste a funcionalidade (bump test) do instrumento antes de cada utilização, cobrindo, no mínimo, todos os itens do procedimento;
- Utilizar o instrumento dentro de suas limitações;
- Comunicar à equipe de SSMAQ todas as irregularidades que forem notadas durante o teste ou utilização do instrumento.

#### 5.2 PRECAUÇÕES E LIMITAÇÕES PARA USO DE DETECTORES DE GÁS:

Os sensores de explosividade (explosímetros) não são adequados para testar mistura explosivas de Hidrogênio, Acetileno ou outros combustíveis, nos quais a proporção de oxigênio exceda a do ar normal (onde há uma atmosfera enriquecidas de oxigênio). Sempre que constar presença de oxigênio superior a 23% a tarefa não poderá ser liberada sob risco de explosividade.

Névoas ou borrifos de combustíveis, tais como óleos de lubrificação, não serão indicados pelo instrumento.

Em superfícies/ambientes com líquidos deve-se tomar cuidados para não tocar a extremidade da linha de amostragem (sonda) no líquido, sob risco de afogamento da bomba de sucção do detector de aspiração.

#### 5.3 REQUISITOS BÁSICOS PARA UTILIZAÇÃO DE DETECTORES MULTIGASES (ASPIRAÇÃO E DIFUSÃO):

Neste item será apresentado requisitos básicos que o profissional de SSMAQ que esteja treinado para operar o detector e apto para realizar uma avaliação ambiental, deverá observar. Detalhes, exemplos, casos práticos serão estudados no treinamento de técnicas de detecção de gases.

- ✓ Realizar o ajuste de ar zero (FAS) ao ligar o equipamento, atentar-se que alguns equipamentos já realizam o zero automaticamente, jamais realizar esse procedimento em ambiente contaminado e/ou em que será realizado a medição.
- ✓ Realizar o teste de resposta (bump test);
- ✓ Não desligar o equipamento quando estiver alarmando durante um processo de detecção de gases, em caso de dúvidas, suspender a avaliação e dirigir-se a um ambiente limpo e aguardar a estabilização do sensor.
- ✓ Utilizar exclusivamente detectores que atuem por aspiração para liberações de serviço à quente, espaço confinado e quaisquer avaliação ambiental.
- ✓ Informar o profissional designado (Higiene Ocupacional) nos casos em que o detector for exposto a concentrações que superem 10% do LIE e/ou 50 ppm de VOC por tempos superiores a 1 minuto e/ou superiores a 100ppm de VOC independente do tempo de exposição dos sensores;
- ✓ Informar o profissional designado (Higiene Ocupacional) nos casos em que o detector for exposto a concentrações superiores a 100ppm de CO e 40ppm de H<sub>2</sub>S;
- ✓ Informar o profissional designado quando o detector for exposto ao limite máximo de sua faixa de medição em quaisquer um dos sensores (over range).

- ✓ Informar o profissional designado (Higiene Ocupacional) nos casos em que o detector apresentar falha no ajuste de ar limpo (FAS);
- ✓ Informar o profissional designado (Higiene Ocupacional) nos casos em que o detector apresentar falha no teste de resposta (bump test);
- ✓ Informar o profissional designado (Higiene Ocupacional) qualquer anormalidade diagnosticada pelo próprio detector (erro de sensor, bomba, display);
- ✓ Informar o profissional designado (Higiene Ocupacional) quedas e choques físicos que o equipamento sofreu durante o uso;
- ✓ Ter conhecimento prévio, através de FISPQ, MTO, dados operacionais, laudos de caracterização, ou documentos correlatos do produto/vapor/gás alvo, especialmente no que tange:
  - ponto de fulgor;
  - ponto de ebulição;
  - densidade relativa do vapor (acima de 1 mais pesado que a atmosfera, abaixo de 1 menos pesado que atmosfera);
  - ponto de ebulição;
  - limites de exposição e tolerância;
  - limites inferiores e superiores de explosividade;
  - peso molecular (quando necessário conversão de ppm para mg/m<sup>3</sup>);
- ✓ Aplicar fatores de correlação para vapores/gases/combustíveis alvo tanto para o sensor de explosividade quanto para o sensor de toxicidade (PID), de acordo com os dados disponíveis no manual do equipamento. No caso em que o manual não trazer a tabela de correlação, o fabricante deve ser solicitado a enviar a informação.

**NOTA:**

**A não aplicação de fatores de correlação podem levar a falha grave na avaliação de uma atmosfera, exemplo:**

Sensor de Toxicidade (PID) calibrado com 100 ppm de Isobutileno(gás padrão) quando exposto 1000 ppm de Etanol indicara no display 100ppm de VOC caso o usuário não correlacione de acordo com as informações de cada fabricante. \*para este exemplo partiu-se do princípio de ser um sensor de pid 10.6ev e CF de 10.0.

Na tabela abaixo segue um exemplo de aplicação dos fatores de correlação:

Sensor de Explosividade Catalítico:

GÁS CALIBRAÇÃO	GÁS ALVO	CF	RESULTADO NA AVALIAÇÃO
METANO 2,5% (50%LIE)	METANO	0.00	50% LIE
METANO 2,5% (50%LIE)	BENZENO	2.00	100% LIE
METANO 2,5% (50%LIE)	ETANOL	1.48	74% LIE

Sensor de Toxicidade Fotovoltáitico (PID) 10.6ev:

Data	Versão	Página
18/12/2023	7.0	6/9

<b>GÁS CALIBRAÇÃO</b>	<b>GÁS ALVO</b>	<b>CF</b>	<b>RESULTADO NA AVALIAÇÃO</b>
ISOBUTILENO 100PPM	ISOBUTILENO	0.0	100 PPM
ISOBUTILENO 100PPM	BENZENO	0.55	55 PPM
ISOBUTILENO 100PPM	ETANOL	10.00	1000 PPM

- ✓ Por prevenção, manter distância de no mínimo 30 cm do detector em relação ao radio de comunicação, a emissão eletromagnética pode interferir nas leituras dos sensores.
- ✓ Não utilizar sensor de explosividade (gás/vapor combustível ou inflamável) como modo de detecção de VOC. O detector por fotoionização (PID) é o mais apropriado por ser capaz de detectar até partes por milhão, ou dependendo do equipamento, por bilhão.
- ✓ Não realizar avaliações com linhas ventilando ar ou nitrogênio.
- ✓ Não utilizar equipamento dotados de sensor de explosividade catalítico para varreduras de gases combustíveis em ambientes com teor de oxigênio inferior a 10%, se houver está característica o sensor de infravermelho é o recomendado.
- ✓ Utilizar mangueiras/sondas de tygon ou teflon ou as fornecidas pelo o fabricante do equipamento, dotadas de filtro para partículas e umidade.

#### **5.4 REQUISITOS BÁSICOS PARA CALIBRAÇÃO SPAN E GESTÃO DE DETECTORES MULTIGASES (ASPIRAÇÃO E DIFUSÃO):**

Os fornecedores de detectores devem disponibilizar o certificado de calibração acreditado e o certificado de conformidade acreditado do modelo do equipamento.

É importante ressaltar que não cabe ao laboratório acreditado definir os requisitos de validade da calibração, pois a responsabilidade para definir estes requisitos é da empresa que adquiriu o equipamento.

Por meio de seus procedimentos e política de segurança, a empresa determina os requisitos de calibração a partir da análise da atividade, riscos envolvidos, histórico das condições de trabalho, condições de uso e recomendações do fabricante (onde houver).

A calibração span, ou span-cal, deverá ser realizada pelo profissional designado (Higiene Ocupacional) sempre que:

- ✓ O detector for exposto a concentrações que superem 10% do LIE e/ou 50 ppm de VOC por tempos superiores a 1 minuto e/ou superiores a 100ppm de VOC independente do tempo de exposição dos sensores;
- ✓ O detector for exposto a concentrações superiores a 100ppm de CO e 40ppm de H<sub>2</sub>S;
- ✓ O detector apresentar falha no ajuste de ar limpo (FAS);
- ✓ O detector apresentar falha no teste de resposta (bump test);
- ✓ O detector for exposto ao limite máximo de sua faixa de medição em quaisquer um dos sensores (over range).

- ✓ Quando de qualquer anormalidade diagnosticada pelo próprio detector (erro de sensor, bomba, display);
- ✓ Quando o detector sofrer choques físicos durante o uso;

<b>NOTA:</b>	Sensores de PID requerem calibração span em curtos intervalos de tempo, exposições a grandes concentrações de VOC que alcance o limite máximo de detecção (over range) descalibra este tipo sensor, estes intervalos são variados dependendo da condição de operação. O profissional designado (Higiene Ocupacional) deve incluir em sua rotina averiguações e inspeções desses detectores.
--------------	---

Os requisitos para realizar calibração span seguem abaixo:

- ✓ Seguir os procedimentos de span-cal definidos no manual de operação e uso do detector;
- ✓ Quando calibração manual, ser realizada pelo profissional designado (Higiene Ocupacional).
- ✓ Quando calibração via estação de calibração, pode ser realizada por qualquer profissional.

<b>NOTA:</b>	A instalação da estação de calibração deve ser feita ou acompanhada pelo profissional designado (Higiene Ocupacional).
<b>NOTA:</b>	Existem modelos de estação que já emitem registros de span-cal em software integrado, dispensando o registro em documento físico.

- ✓ Utilizar gases padrão certificados e dentro do prazo de validade (pode ser consultados nos rótulos dos cilindros).
- ✓ Executar em ambiente limpo, fora da área operacional, a uma distância de no mínimo 30cm de rádios comunicadores e com uso de luvas antiestática.

<b>NOTA:</b>	O registro da última calibração span pode ser consultada no próprio detector, seguindo os passos descritos no manual.
--------------	---

Os requisitos para realizar calibração acreditada junto ao fornecedor ou fabricante:

- ✓ Quando o detector não passar na calibração span realizada dentro dos padrões definidos pelo fabricante no manual do equipamento;
- ✓ Quando o detector apresentar falhas que impossibilitem a realização das etapas de auto zero;
- ✓ Quando o detector apresentar falhas no display;
- ✓ Quando o responsável não possuir os recursos necessários para realização do span-cal, como luvas antiestáticas, ambiente adequado, cilindros de gás padrão, válvulas de demanda ou controle manual, acessórios de calibração (mangueiras, adaptadores), conhecimento na aplicação do procedimento conforme orientações do fabricante.



<b>NOTA:</b>	Por mais bem ajustado e calibrado que tenha sido o detector no laboratório, não há garantia de que a resposta do aparelho a presença de gases no local de trabalho mantenha essa precisão, por causa das condições adversas que o equipamento poderá enfrentar. Não há como o próprio laboratório garantir a confiabilidade do equipamento em condições diferentes das quais ele foi calibrado e ajustado, portanto o teste de resposta é essencial mesmo logo após receber o equipamento.
<b>NOTA ÚNICA</b>	Os Terminais não poderão reproduzir os manuais dos detectores em procedimentos e instruções de trabalho interno. Sempre devem consultar os manuais dos equipamentos e estar atentos sobre possíveis atualizações junto ao fabricante.

## 5.5 TREINAMENTO/INSTRUÇÃO

Todo usuário que irá portar Detector Multigás deve receber instrução por profissional próprio ou contratado nos seguintes tópicos:

- O que fazer caso o instrumento alarme;
- Porte do detector, pontos corretos;
- Zona de trabalho/monitoramento;
- Condição de armazenamento.
- Zelo e guarda.

Todo usuário que irá operar Detector Multigás para avaliações ambientais deve receber treinamento pelo profissional designado (Higiene Ocupacional) ou empresa contratada que tenha proficiência no tema com no mínimo o seguinte conteúdo programático:

- Conceitos básicos e definições;
- Avaliação de O<sup>2</sup> (deficiência e enriquecimento)
- Avaliação de Gases e Vapores Tóxicos;
- Avaliação de de Gases e Vapores Inflamáveis;
- Aplicação de Fatores de Correlação;
- Tipos de Sensores, Detectores e Seleção;
- Testes de Resposta, Ajuste zero e Calibração;
- Avaliação ambiental utilizando detectores;
- Estudos de Casos Práticos em Ambientes da Ultracargo.

**FIM DO PROCEDIMENTO**