

COMANDO DA ACADEMIA E ENSINO BOMBEIRO MILITAR

ELIZEU SOUSA SILVA

**USO DE DETECTORES PORTÁTEIS MULTIGÁS PELO CBMGO NAS
OCORRÊNCIAS DE ESPAÇO CONFINADO EM GOIÂNIA**

GOIÂNIA
2017

ELIZEU SOUSA SILVA

**USO DE DETECTORES PORTÁTEIS MULTIGÁS PELO CBMGO NAS
OCORRÊNCIAS DE ESPAÇO CONFINADO EM GOIÂNIA**

Artigo Científico, apresentado ao CAEBM, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Formação de Oficiais e obtenção do título de Aspirante a Oficial, sob orientação do Sr. 1º Tenente QOC Alex Divino Pereira.

GOIÂNIA
2017

ELIZEU SOUSA SILVA

**USO DE DETECTORES PORTÁTEIS MULTIGÁS PELO CBMGO NAS
OCORRÊNCIAS DE ESPAÇO CONFINADO EM GOIÂNIA**

Goiânia 24 de abril de 2017

NOTA

BANCA EXAMINADORA

Ami de Souza Conceição - TC QOC
Oficial Presidente

Anderson Araújo da Costa - 1º Ten QOC
Oficial Membro

Aline Silva Barnabé - 2º Ten QOC
Oficial Membro

USO DE DETECTORES PORTÁTEIS MULTIGÁS PELO CBMGO NAS OCORRÊNCIAS DE ESPAÇO CONFINADO EM GOIÂNIA

Elizeu Sousa Silva¹

RESUMO

O presente trabalho sugeri o uso de detectores portáteis multigás em ocorrências de espaço confinado no município de Goiânia, atendidas pelo Corpo de Bombeiro Militar do Estado de Goiás - CBMGO. Para alcançar os objetivos deste artigo foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre os conceitos de espaço confinado, bem como os riscos e perigos que os gases inflamáveis ou tóxicos oferecem aos bombeiros militares quando atuam nesses ambientes. Assim, a fim de constatar a necessidade do uso de um aparelho detector portátil multigás pelas guarnições de bombeiros militar fez-se uma pesquisa de campo com as equipes de bombeiros militares do serviço operacional de busca e salvamento dos batalhões de bombeiros da capital. Com isso, ao final são apresentadas as características das especificações e certificações de três detectores que poderão ser utilizados pelos bombeiros militares na análise e avaliação atmosféricas da cena de ocorrência de espaço confinado.

Palavras-chave: Busca e Salvamento, Espaço Confinado, Detectores Portáteis Multigás e Bombeiro Militar

ABSTRACT

The present work suggest the use of portable multi - gas detectors in confined space occurrences in the city of Goiânia, attended by the Military Corps of the State of Goiás - CBMGO. In order to reach the objectives of this article a bibliographical research was done on the concepts of confined space, as well as the risks and dangers that the flammable or toxic gases offer to the firemen when they work in these locations. Thus, in order to establish the need for the use of a portable multi-gas detector by military firearms, a field survey was carried out with the military firefighters from the search and rescue service of the fire brigades of the capital. At the end, the characteristics of the three detectors specifications and certifications that can be used by military firefighters in the atmospheric analysis and evaluation of the confined space occurrence scene are presented.

Keywords: Search and Rescue, Confined Space, Multi-Gas Portable Detectors and Military Firefighter

¹ Bombeiro Militar do Estado do Amapá, Bacharel e Licenciado em Geografia pela Universidade Federal do Amapá-UNIFAP.

LISTA DE SIGLAS

1. ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas
2. BM/1 1ª Seção (Estatística Análise da Informação) do Estado Maior Geral
3. CAEBM Comando da Academia e Ensino Bombeiro Militar
4. CBMGO Corpo de Bombeiro Militar do Estado de Goiás
5. CBMRJ Corpo de Bombeiro Militar do Estado do Rio de Janeiro
6. MTE Ministério do Trabalho e Emprego
7. NBR Norma Brasileira Regulamentar
8. NR Norma Regulamentar
9. 1º BBM Primeiro Batalhão de Bombeiro Militar
10. 2º BBM Segundo Batalhão de Bombeiro Militar
11. 8º BBM Oitavo Batalhão de Bombeiro Militar

INTRODUÇÃO

O serviço bombeiro militar, em certas situações, faz com que o militar coloque sua vida em risco para salvar a de terceiros, defender bens públicos e ou privados. Logo, os riscos inerentes a essa profissão a torna perigosa e exige dos bombeiros militar o comprometimento da própria vida para salvar a de outros (NATIVIDADE, 2009).

Dutra (2001), ratifica que faz parte da missão dos corpos de bombeiros militares a proteção a vida, e ainda afirma que essa missão apresenta muitos riscos. Dessa forma, são necessários adoções de técnicas, cuidados e métodos para preservar a vida das vítimas, de terceiros e, prioritariamente a do bombeiro militar.

Nesse sentido, o serviço executado por bombeiros militares, em espaço confinado, é um exemplo de situação perigosa como podemos ler a seguir:

Uma das situações perigosas enfrentadas pelos bombeiros são as ocorrências envolvendo o resgate de vítimas em espaços confinados, situação esta que merece dos bombeiros uma atenção peculiar, devido ao grande risco que envolve o resgate nos ambientes totalmente isolados, fechados, sem ventilação adequada, presença de uma atmosfera perigosa e que pode representar risco de vida aos profissionais atuando na referida modalidade de resgate (DUTRA,2001, p.17).

Por isso, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), através da Norma Regulamentar nº. 33, determina a adoção de medidas de segurança ao adentrar em espaços confinados, isto é, que seja garantida seguramente a entrada, o trabalho e a saída de pessoas que estejam desempenhando atividades laborais nesses locais, devido os riscos presentes neles. Dentre estes destacam-se: vazamentos de produtos perigosos, presença de gases, contato com linhas de força energizadas, rompimento de tubulações subterrâneas, tráfego de animais entre outros (MTE, 2006).

Sendo assim, todos os espaços confinados devem ser tratados como ambientes inseguros, até que se prove o contrário. Pois, além de riscos físicos, eles podem conter vapores inflamáveis, reduzido nível ou enriquecimento de oxigênio, gases ou vapores tóxicos (SIRTOLLI, 2011).

Para que o bombeiro militar desempenhe um excelente atendimento em ambiente confinado, deve-se discutir e estudar esse assunto não somente em cursos de formação, mas também frequentemente em todos os quartéis rotineiramente, buscando conhecimentos teóricos para aperfeiçoar a prática. E ainda, através de

parcerias e investimento em equipamentos os bombeiros militares possam responder de forma satisfatória a população frente a uma ocorrência de espaço confinado (SIRTOLLI, 2011).

Nesse sentido, o Corpo de Bombeiros Militar de Goiás, CBMGO, dentre outras missões, em seu Planejamento Estratégico para o período de 2012 a 2022, procura valorizar o profissional bombeiro militar através de boa formação, aprimoramento técnico-profissional, condições dignas de trabalho e maior proteção nas atividades operacionais (CBMGO, 2012).

Logo, este trabalho discorre sobre os riscos os quais os bombeiros militares estão expostos ao atuarem em espaço confinado, referentes a concentração ou ausências de gases nesses ambientes. Com isso, propõe-se o uso de detectores portáteis multigás nas ocorrências de espaço confinado no município de Goiânia atendidas pelo CBMGO, a fim de aumentar o nível de segurança aos bombeiros militares e vítimas, nos trabalhos de busca, resgate e salvamento nesses ambientes.

A elaboração deste trabalho foi baseada em pesquisa bibliográfica sobre os conceitos de espaços confinados, os riscos que a concentração de gases inflamáveis ou tóxicos presentes nesses ambientes oferecem a quem neles estejam e sobre as consequências ocasionadas pela contaminação desses gases ao ser humano. Junto ao setor de estatística do CBMGO/BM-1, obteve-se dados quantitativos de ocorrências de espaço confinado atendidas por esta instituição nos períodos de 2012 a 2016 no município de Goiânia.

Para a identificação da importância e necessidade do uso de detectores portáteis multigás pelos bombeiros militares aplicou-se um formulário com perguntas objetivas e subjetivas a cinquenta militares do serviço operacional que realizam busca e salvamento nas unidades do 1º BBM, 2º BBM, 8º BBM e CAEBM, todas da capital Goiânia. Por fim, foi feita uma pesquisa no mercado nacional das especificações de três detectores portáteis multigás, para possível utilização no serviço operacional pelas guarnições de busca e salvamento em espaços confinados no CBMGO.

2. ESPAÇO CONFINADO

A NBR 14787 (ABNT, 2001), conceitua espaço confinado como um ambiente não projetado para ocupação humana e caracteriza-se por possuir entrada e saída limitadas, onde a ventilação é insuficiente para remover contaminantes perigosos,

além de possuir enriquecimento ou deficiência de oxigênio. Além disso, a referida norma também alerta para que antes de entrar nesse espaço, a atmosfera deve ser aferida por meio de instrumentos de leitura direta, calibrados e testados antes do uso nas seguintes condições: concentração de oxigênio, gases e vapores inflamáveis e contaminantes do ar potencialmente tóxicos.

Nesse sentido, citamos como exemplos de espaços confinados as galerias e câmeras subterrâneas, caixa de inspeção, tanques fixos ou móveis, caldeiras, túneis, reatores, reservatórios, poço, tubulações, vãos sob pressão, bueiros, silos, fornos, colunas de destilação, caixa d'água, porão de navio, elevatória, fossa, container, diques e armazéns (ARAÚJO, 2006).

2.1. Gases e Vapores

Gases são substâncias que no ambiente com temperatura de 25°C e pressão 760 mm Hg, estão no estado gasoso e podem mudar de estado físico pela combinação de pressão e temperatura. Já os vapores é a fase gasosa de uma substância que nas mesmas condições de temperatura e pressão dos gases, se encontram no estado líquido ou sólido, e passam para o estado líquido ou sólido modificando-se sua temperatura ou pressão (CORRÊA e SALIBA, 2014).

2.2. Classificação dos Riscos

Segundo Gomes (2005), os riscos associados a espaço confinados são classificados em: riscos ambientais, físicos e atmosféricos. Os riscos ambientais estão relacionados a ausência de iluminação, temperatura, ruídos, umidade elevada e poeiras. Os físicos referem-se às estruturas que compõem o espaço, escombros de um colapso parcial ou possibilidade de imersão das pessoas em água ou substâncias sólida a granel. Já os riscos atmosféricos apresentam atmosferas pobre em oxigênio, rica em oxigênio, inflamável ou tóxica.

2.3. Atmosfera de Risco

Para a NBR 14787 (ABNT, 2001), a atmosfera de risco em um espaço confinado pode oferecer risco ao local e expor os trabalhadores a diversos perigos, tais como: incapacidade, restrição da habilidade para auto resgate, lesão ou doença

agudas por meio de gás, vapor, névoa inflamável ou poeira combustível, e bem como, a morte.

A norma acima citada também conceitua limites de explosividade ou inflamabilidade a serem analisados quanto aos gases presentes em espaço confinado, a saber:

- Limite Inferior de Explosividade (LIE): Mínima concentração na qual a mistura se torna inflamável;
- Limite Superior de Explosividade (LSE): Concentração em que a mistura possui uma alta porcentagem de gases e vapores, de modo que a quantidade de oxigênio é tão baixa que uma eventual ignição não aconteça no local;
- Condição Imediatamente Perigosa à Vida à Saúde (IPVS): condição que causa imediata ameaça à vida ou que possa causar efeitos adversos irreversíveis à saúde ou ainda que interfira na habilidade dos indivíduos para escapar de um espaço confinado sem ajuda.

2.4 Atmosfera Explosiva

Todo gás inflamável possui uma faixa ou curva de explosividade específica, a qual delimita-se pelos LIE e LSE. Onde a mistura desses gases com o oxigênio torna-se ideal para que na presença de uma fonte de ignição ocorra uma combustão (ARAÚJO, 2006).

Quando a porcentagem de uma substância na mistura com o oxigênio fica abaixo do LIE ela é considerada pobre e acima do LSE torna-se rica. Nessas duas situações não ocorre explosão. Mas quando a concentração está entre os dois limites de explosividade a mistura fica na condição ideal para que se ocorra uma explosão conforme, quadro 1, abaixo (CORRÊA e SALIBA, 2014).



Quadro 1 - Faixa de explosividade

Fonte: CORRÊA e SALIBA, 2014. Adaptado pelo autor

3. GASES E ESPAÇO CONFINADO

Chase *aput* Sirtolli (2011) relata que a principal causa de mortes em espaço confinado é a asfixia relacionada à qualidade do ar dentro dele. Uma atmosfera asfixiante resulta da falta de oxigênio suficiente para sustentar a vida humana. Ressaltar-se que, para a sobrevivência dos seres humanos, a concentração ideal de oxigênio na atmosfera seja de 20,9 porcentos. Já a concentração igual ou inferior, a 19,5 porcentos caracteriza-se como uma atmosfera deficiente, sendo insustentável para a vida humana.

A atenção também deve ser voltada para a concentração de outros gases, como por exemplo, o monóxido de carbono, dióxido de carbono, metano e o gás sulfídrico, pois são encontrados com frequência em espaço confinado gerando atmosfera tóxica (ARAÚJO, 2006; CHOU *aput* SIRTOLLI, 2011).

3.1. Hipóxia e Seus Efeitos Fisiológicos

A hipóxia resulta da falta ou deficiência de oxigênio no organismo, a qual produz vários sintomas e sinais, como: aumento do ritmo respiratório, cefaleia, fadiga muscular, falta de coordenação, dentre outros, até mesmo a morte por falha respiratória como se vê no quadro 2 (SERAFIM, 2008).

Oxigênio no ar (porcentagem)	Sinais e sintomas no homem
21%	Nenhum, condições normais.
17%	Aumento do ritmo respiratório e algum dano muscular em relação à coordenação.
12%	Dor de cabeça (cefaleia), fadiga e enjoo.
9%	Inconsciência.
6%	Morte em poucos minutos por falha respiratória e insuficiência cardíaca.

Quadro 2 - Efeitos fisiológicos da hipóxia
Fonte: IFSTA, 2002 *aput* SERAFIM, 2008.

3.2. Atmosferas Tóxicas

A presença de substâncias tóxicas no ar gera uma atmosfera tóxica que pode ocasionar danos graves, agudos ou até a morte. Sua contaminação pode ser adquirida através da inalação ou via cutânea. Mesmo uma pequena concentração de uma substância tóxica pode tornar um ambiente perigoso, por isso, essas substâncias são expressas em partes por milhões (ppm) e não em porcentagem, como pode ser observado no quadro 3 abaixo (NEVES e SANTOS, 2005).

1 ppm = 1/1.000.000 (uma parte por milhão)
 1% = 10.000 ppm
 1 ppm = 0,0001%

Quadro 3 - Partícula por milhão e porcentagem
Fonte: NEVES E SANTOS, 2005.

3.3. Monóxido de Carbono

O monóxido de carbono (CO) é um gás perigoso por ser incolor, inodoro e não irritante. Ele é conhecido como assassino silencioso. Esse gás tem 240 vezes mais afinidade com a hemoglobina que o oxigênio. Com isso, ele possibilita a diminuição do O₂ disponível aos tecidos. A intoxicação pelo CO resulta da exposição prolongada, que pode ocasionar vários efeitos fisiológicos e até a morte como se vê na tabela 1 (LACERDA; LEROUX; MORATA, 2005).

<i>Sinais e Sintomas da Exposição</i>	<i>Nível de Monóxido de Carbono (ppm)</i>	<i>Tempo de exposição</i>
OSHA PEL	50	8 horas
ACGIH TLV-TWA	25	8 horas
Possível dor de cabeça	200	2 a 3 horas
Dor de cabeça e náusea	400	1 a 2 horas
Dor de cabeça occipital	400	2,5 a 3,5 horas
Dor de cabeça, tontura e náusea	800	20 min
Colapso e possível morte	800	2 horas
Dor de cabeça, tontura e náusea	1600	20 min
Colapso e possível morte	1600	2 horas
Dor de cabeça e tontura	2300	5 a 10 min
Perda da consciência, perigo	3200	10 a 15 min
Efeito imediato, perda de consciência, perigo ou morte	128000	1 a 3 min

Tabela 1 - Exposição ao monóxido de carbono
Fonte: REKUS, 1994 aput ARAÚJO, 2006.

3.4. Dióxido de Carbono

O gás dióxido de carbono (CO₂) é inodoro, incolor, mais denso que o ar e ainda produto da combustão de materiais combustíveis composto de carbono. Sua densidade o faz depositar em lugares baixos tais como poços, túneis e ambiente onde não haja ventilação suficiente. Ele desloca e diminui a concentração de oxigênio local podendo produzir asfixia por anoxia do organismo afetado, ver quadro 4 (SERAFIM, 2008).

Concentração na Atmosfera	Sinais e sintomas no homem
9000 mg/m ³ (5000 ppm)	TLV
90000 mg/m ³ (50000 ppm)	IPVS
5 – 6 %	Sensação de respiração forçada, porém raramente produz dispnéia.
> 10 %	Dispnéia, dor de cabeça, sudorese, arquejo, parestesias e um sentimento geral de mal-estar.

Quadro 4 - Efeitos fisiológicos da hipóxia hipercarbônica

Fonte: NTP 65, 1982 aput SERAFIM, 2008.

3.5. Gás Sulfídrico

O gás sulfídrico é incolor, tem odor de “ovo podre”. A exposição a grandes concentrações dele pode ocasionar vários e graves sinais e sintomas conforme podem ser vistos na tabela 2 (ARAÚJO, 2006).

<i>Sinais e Sintomas da Exposição</i>	<i>Nível de Gás Sulfídrico (ppm)</i>	<i>Tempo de Exposição</i>
Odor	0,1	-
Moderado Odor	5,0	-
OSHA PEL	20	8 horas
ACGIH TLV	10	8 horas
	15	15 min
NR 15	8	48 horas/semana
Tolerável, mas forte, odor desagradável	25	-
Irritação olhos, tosse, perda do olfato	100	2 a 5 min
Forte irritação nos olhos e irritação respiratória	200 - 300	1 hora
Perda da consciência e possibilidade de morte	500 - 700	30 a 60 min
Rápida perda de consciência, angustia respiratória e morte	700 - 1000	minutos
Inconsciência quase imediata. Parada respiratória, morte em poucos minutos	1000 - 2000	-

Tabela 2 - Exposição ao gás sulfídrico

Fonte: REKUS, 1994; MANUAIS [...], 2004 aput ARAÚJO, 2006.

4. IMPORTÂNCIA DE DETECTORES DE GÁS EM ESPAÇO CONFINADO

Os acidentes graves, ou simples, em espaços confinados podem ser evitados fazendo-se uma análise preliminar do local, pois muitos desses acidentes ocorrem devido à falta de previsão de controles preventivos nos procedimentos internos. Dentre as principais causas desses acidentes estão a subavaliação dos riscos, espaço confinado não reconhecido, baixa percepção dos riscos, confiança nos sentidos e o desespero para o resgates (MARTINS, 2014).

Assim, a NR-33 orienta que no monitoramento de espaço confinado deve ser utilizado detectores de gás portátil (figura 01) calibrados e certificados por laboratórios especializados. Eles devem ser testados antes de cada utilização. Vale destacar que estes são de leitura direta, intrinsecamente seguros e ainda possuem alarme. As medições iniciais devem ser realizadas fora do espaço confinado. A análise dos dados obtidos no ambiente é produzida eletronicamente pelo próprio aparelho e mostrado em seu visor digital (DUTRA, 2001 e CORRÊA; SALIBA, 2014).



Figura 1 - Detector portátil multigás
Fonte: PROT-CAP

Logo, para que o comandante de um resgate em espaço confinado autorize a ação dos bombeiros militares dentro desses locais é imprescindível que se realize um teste atmosférico a fim de medir a quantidade de gases do ambiente (SIRTOLLI, 2011).

Sendo assim, o processo de monitoramento da atmosfera interna de um espaço confinado deve ser feito a cada metro de descida até chegar ao fundo do ambiente e

durante toda a operação. Para ilustrar a determinação da porcentagem de oxigênio, monóxido de carbono, gás sulfídrico e limites de explosividades veja a figura 2 abaixo (CBMRJ, 2013).

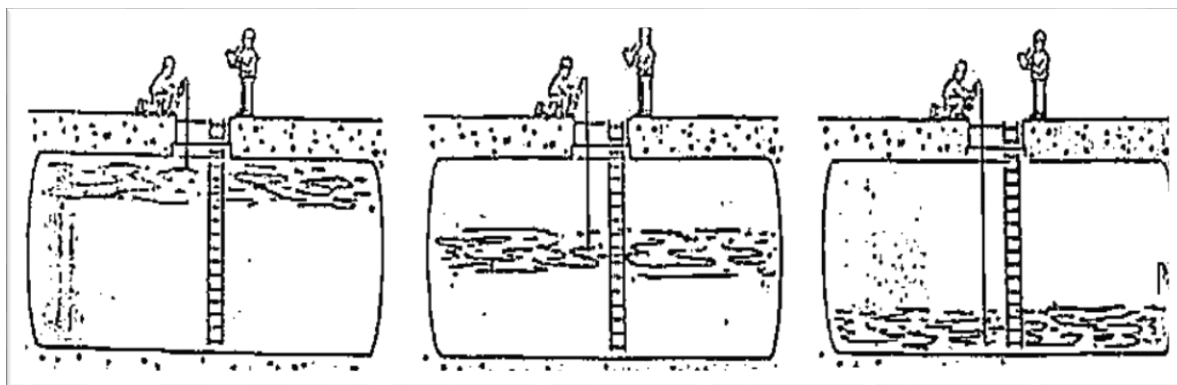


Figura 2 Processo de aferição atmosférica em espaço confinado

Fonte: WERKA et al., 2009.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O CBMGO, no período de 2012 a 2016, atendeu 72 ocorrências de busca e salvamento de animais, pessoas e cadáveres em poço, cisternas ou similares no município de Goiânia. Logo, constata-se a atuação direta dos militares desta instituição em espaço confinado conforme tabela 3 abaixo (CBMGO, 2017).

BUSCA E SALVAMENTO DE ANIMAIS EM CISTERNA EM GOIÂNIA						
Natureza	2012	2013	2014	2015	2016*	Total
Doméstico, bovino, equino, silvestre e outros animais	10	10	4	4	0	28
BUSCA E SALVAMENTO DE PESSOAS EM GOIÂNIA						
Natureza	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Em poço/cisterna	12	11	8	5	5	41
BUSCA E SALVAMENTO DE CADÁVER EM GOIÂNIA						
Natureza	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Em poço/cisterna/similar	1	0	0	0	2	03

* Os dados de 2016 são referentes até março, pois devido a mudança de sistema em abril, não foi possível filtrar o local específico da ocorrência relacionando com as naturezas.

Tabela 3 - Busca e salvamento em espaço confinado em Goiânia

Fonte: CBMGO/BM1, 2017. Adaptado pelo autor

Por conseguinte, os resultados apresentados a seguir são frutos dos questionários, aplicados no mês de fevereiro de 2017, aos bombeiros militares que

trabalharam nas guarnições de busca e salvamento nos seguintes batalhões: 1º BBM, 2º BBM, 8º BBM e CAEBM, todos situados no município de Goiânia. No total foram coletadas informações de cinquenta participantes, atingindo cerca de 100% dos militares que laboraram nessa modalidade de serviço neste município no mês supra citado. Então, segue abaixo os gráficos, resultantes de cada pergunta do questionário, seguidos de suas respectivas discussões.

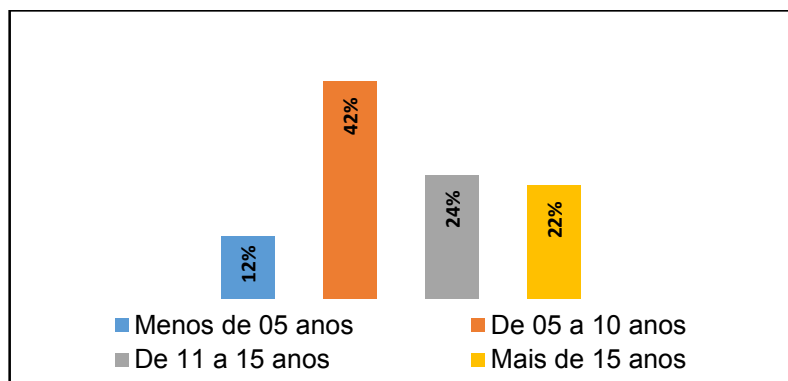


Gráfico 1 - Tempo de serviço

Fonte: Do autor

Quanto ao tempo de serviço como bombeiros militares no CBMGO, 06 participantes (12%) possuem menos de 05 anos, 21 bombeiros (42%) têm de 05 anos a 10 anos, 12 militares (24%) estão há mais de 15 anos de serviço na corporação. O gráfico 1 permite afirmar que a grande maioria dos militares tem bastante tempo de serviço como bombeiros militares do CBMGO. Com isso, teoricamente, possuem muitas experiências com o serviço de bombeiro.

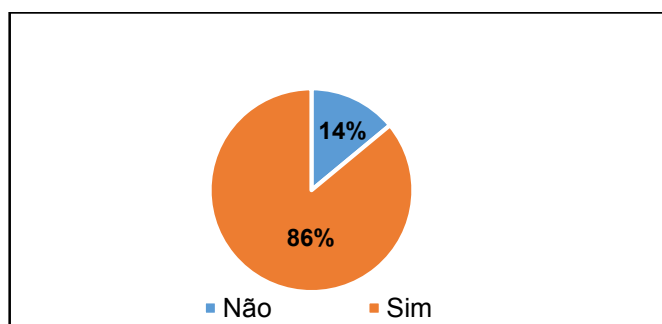


Gráfico 2 - Atendimento de ocorrências em espaço confinado

Fonte: Do autor

Quando perguntado se já atenderam ocorrência de busca e ou salvamento em espaço confinado (Gráfico 2), 07 participantes (14%) declararam que ainda não

atenderam ocorrências desse tipo, em contrapartida 43 militares (86%) afirmaram que já atenderam essas ocorrências em serviço. Assim, a grande maioria dos militares entrevistados, em algum momento de suas carreiras, possivelmente já estiveram expostos a riscos e perigos presentes em espaço confinado.

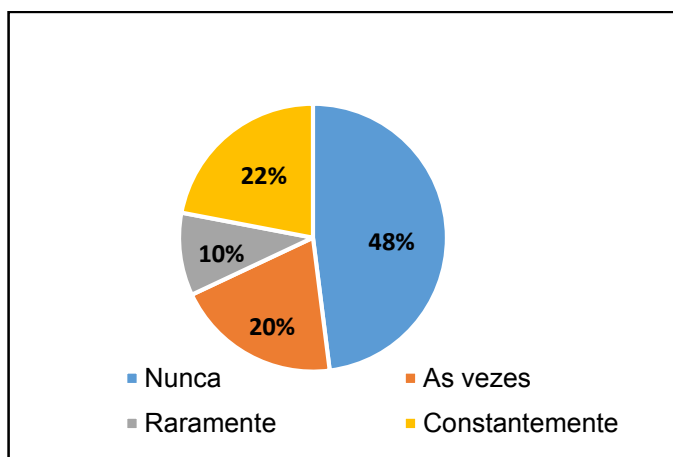


Gráfico 3 - Avaliação prévia de espaço confinado
Fonte: Do autor

Ao serem indagados sobre a frequência e forma de avaliação prévia atmosférica de espaço confinado antes de atuarem nele (Gráfico 3), 05 participantes (10%), afirmaram que raramente fazem avaliação prévia, 10 militares (20%) disseram que as vezes fazem avaliação, 11 militares (22%) responderam que constantemente realizam avaliação e 24 bombeiros (48%) relataram que nunca fazem avaliação atmosférica prévia.

Nesse sentido, percebemos que grande parte dos entrevistados tem deixado de realizar procedimentos básicos antes de trabalhar em um espaço confinado, o qual é a avaliação atmosférica, alegando que não possuem equipamentos adequados para esse fim. Sabe-se que, essa ação preventiva é recomendada pela NR-33 de 2006. Já os que afirmaram que realizam a referida avaliação, a fazem de forma indireta através de perguntas a pessoas presentes no local, solicitação de inspeção visual e odores no ambiente.

O procedimento operacional padrão em espaço confinado do CBMRJ (2013) afirma que no teste e monitoramento atmosférico de ambientes confinados nunca se deve confiar nos sentidos para determinar se um espaço é seguro ou não, pois não podemos ver ou sentir cheiro de vários gases e vapores tóxicos e, ainda, nunca

podemos determinar o nível de oxigênio presente em um espaço confinado somente pelos sentidos.

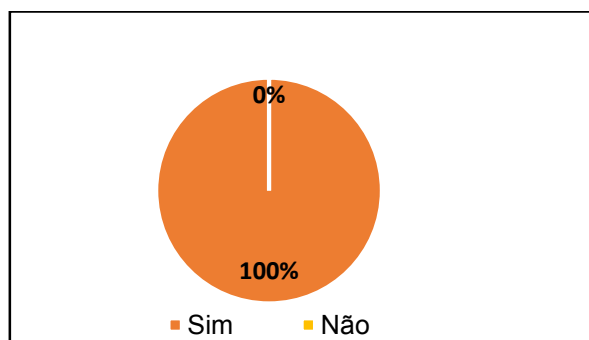


Gráfico 4 - Ciência dos riscos e perigos presentes em espaço confinado
Fonte: Do autor

Quando perguntado se os participantes têm conhecimento dos riscos e perigos presentes em espaço confinado (Gráfico 4), 50 militares (100%) responderam que sim, ou seja, indiscutivelmente, todos têm conhecimento dos riscos e perigos que espaço confinado oferecem a quem nele esteja. Isso deixa claro que, apesar da ciência dos riscos presente nesses ambientes, o bombeiro militar age com bravura no atendimento das vítimas, expondo sua integridade física quando em serviço.

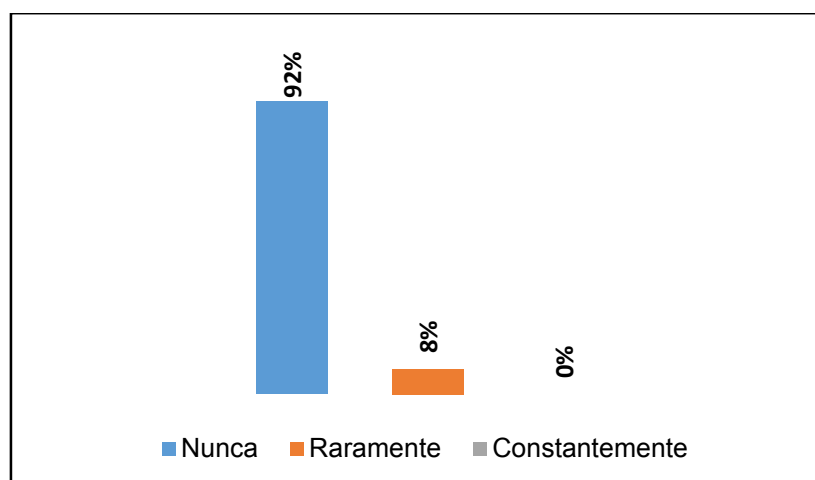


Gráfico 5 - Uso de detector portátil multigás em espaço confinado
Fonte: Do autor

Perguntado aos participantes se já utilizaram detector portátil multigás para avaliar atmosfera de espaço confinado (gráfico 5), 04 militares (8%) responderam que sim e 46 participantes (92%) afirmaram que nunca usaram este equipamento para avaliar atmosfera de espaço confinado. Dentre os que responderam sim, usaram

equipamento de sua propriedade, pois consideram fundamental este aparelho para o serviço em espaço confinado, ou de empresas onde houveram acidentes em espaço confinado e que foram acionados para atender.

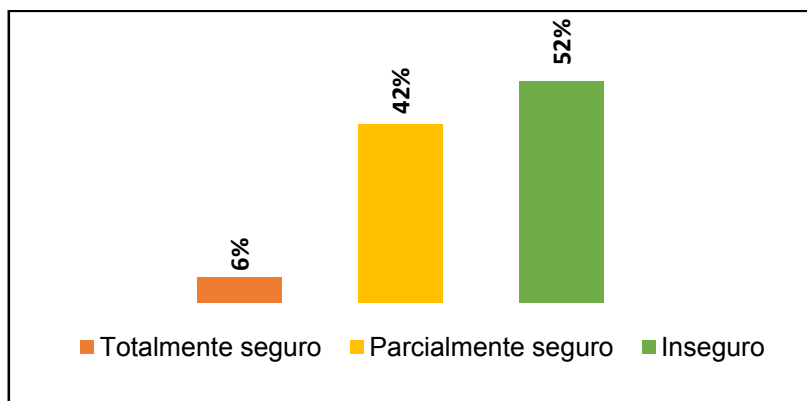


Gráfico 6 - Quanto a segurança em ocorrência em espaço confinado
Fonte: Do autor

Foi perguntado aos bombeiros militares quanto a sensação de segurança deles quando atuam em ocorrências de espaço confinado, quanto aos riscos e perigos atmosféricos (Gráfico 6), 03 participantes (06%) disseram que se sentem totalmente seguros, 21 militares (42%) disseram que sentem-se parcialmente seguros e 26 vinte e seis (52%) afirmaram que sentem-se inseguros quando atuam nesse tipo de ocorrência.

Com isso, percebemos que a grande maioria dos militares têm desempenhado suas funções, quando atendem ocorrências de espaço confinado, com sensação de insegurança.

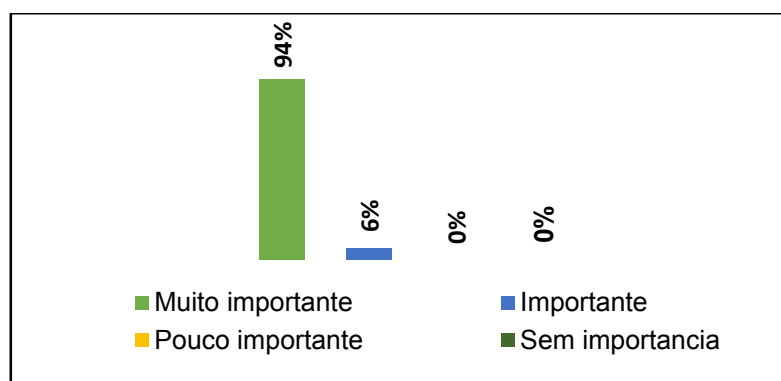


Gráfico 7 - Importância do uso de detector portátil multigás em espaço confinado
Fonte: Do autor

Foi indagado aos militares qual a importância do uso de detectores portáteis multigás em ocorrências de espaço confinado para eles (Gráfico 7), 47 bombeiros militares (94%) responderam que é muito importante o uso deste equipamento para aumentar a segurança da equipe de bombeiros, bem como das vítimas; 03 militares (06%) disseram ser importante o detector, e ninguém disse ser pouco importante ou sem importância esse equipamento. Desta forma, o uso de detector portátil multigás é reconhecido de fundamental importância para a segurança dos bombeiros militares e das vítimas em ocorrência de espaço confinado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante ao exposto no decorrer deste trabalho, foi ratificado que os espaços confinados oferecem riscos e perigos como intoxicação e explosão, e dessa maneira podem vitimar os bombeiros militares que atuam em ocorrências de busca e salvamento nesses ambientes, caso medidas de segurança não sejam adotadas pela equipe.

O CBMGO tem cumprido sua missão constitucional com bravura e dedicação. Especificamente, no município de Goiânia, os bombeiros militares que atendem ocorrências de busca e salvamento em espaço confinado, em alguns casos, têm deixado de realizar procedimentos de segurança, quanto aos riscos e perigos atmosférico do local, devido à falta de conhecimentos específicos do assunto ou equipamentos adequados para realizar uma avaliação atmosférica com exatidão.

Desta forma, para contribuir com a segurança das equipes de bombeiros em ocorrências de espaço confinado, quanto aos riscos atmosféricos presentes no ambiente, é sugerido ao CBMGO que adote o uso regular de detectores portáteis multigás pelos bombeiros militares que atuam diretamente em ocorrências de espaço confinado.

Como já foi abordado, as normas que regem sobre essa temática afirmam que o uso desses aparelhos são fundamentais para promover a segurança dos trabalhadores que atuam em ambientes confinados. Nesse sentido, as aferições dos detectores oferecem informações importantes ao comandante da busca ou salvamento em um espaço confinado. Para tanto, em anexo, são indicados três modelos de detectores portáteis multigás, com especificações e certificações de acordo com a NR-33 de 2006.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 14787- **Espaço Confinado: Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2001.

ARAÚJO, Adriana Nunes. **Análise do trabalho em espaços confinados: o caso da manutenção de redes subterrâneas**. 2006. 140p. Trabalho de conclusão de curso (Mestre em engenharia de produção). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CBMGO. **Planejamento Estratégico do Corpo de Bombeiros Militar de Goiás:2012-2022**.

_____. **Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. 1ª Seção do Estado Maior Geral BM 1 – Estatística e Análise da Informação**. Goiânia, 2017.

CORRÊA, Márcia Angelim Chaves; SALIBA, Tuffi Messias. **Manual prático de avaliação e controle de gases e vapores**. 6.ed. São Paulo: LTr, 2014.

Detector **MSA Portátil Multigás Altair 4X**. Disponível em:http://revistamsa.com.br/wp-content/uploads/2013/11/Altair-4X_low_rev.00-14.pdf. Acesso em 10 de fevereiro de 2017.

Detector **4 Gases (MGC-IR) Clip**. Disponível em: www.fasteronline.com.br/products/detector-de-4-gases-lel-o2-co-h2s-com-sensor-lel-infravermelho-gas-clip. Acessado em 15 de março de 2017.

Detector Multi-gases **Gás Alert Max XT II**. Disponível em www.clean.com.br. Acesso em 10 de fevereiro de 2017.

DUTRA, Alexandre Corrêa. **Operação de resgate em espaço confinados**. 2001. 153p. (Curso de Especialização de Bombeiro para Oficiais). Centro de Ensino da Polícia Militar, Florianópolis.

LACERDA, Adriana; LEROUX, Tony; MORATA, Thais. **Efeitos ototóxicos da exposição ao monóxido de carbono**: uma revisão. Pró-Fono Revista de atualização científica, v. 17, n. 3, p. 403-12, 2005.

MARTINS, Anderson. **Análise do trabalho em espaço confinado: descontaminação e manutenção de vagão tanque ferroviário**. 2014. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

MTE. NR-33 – **Segurança e saúde nos trabalhos em Espaço Confinado**. Brasília: [s.n.], 2006.

NATIVIDADE, Michelle Regina da. **Vidas em risco: a identidade profissional dos bombeiros militares**. Psicologia & Sociedade, v.21, n.3, p.411-420, 2009.

NEVES, Heliodoro da Silva. SANTOS, Cristiano da Costa. **Manual de Formação Inicial do Bombeiro: Matérias Perigosas**, Vol. IX, Escola Nacional de Bombeiros, Sintra, 2.ed. 100 p. 2005.

PROTCAP, **Detector Portátil Multigás Altair 4X**. Disponível em: <http://www.protcap.com.br/produtos/detector-de-gas/multigas/detector-de-gas-altair-4X>. Acesso em 05 de janeiro de 2017.

SERAFIM, Diego Maciel. **A nocividade dos gases em ocorrências de incêndio**. 2008. 67p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo). Centro tecnológico da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, São José, São Paulo.

SIRTOLLI, Dailor Moacir. **Identificação e gerenciamento de ameaças atmosféricas em espaços confinados por Bombeiros Militares de Santa Catarina**. Curso de Formação de soldados. Biblioteca CEBM/SC, Florianópolis, 2011. Disponível em: http://biblioteca.cbm.sc.br/biblioteca/dmdocuments/CFSd_20011_3_DAILOR.pdf. Acesso em 05 janeiro de 2017.

WERKA, Marcos. TEIXEIRA, Celimar Azambuja. IWAMURA, Livia Yu. et al. **Segurança em espaços confinados de sistemas de esgotamentos sanitários**. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 2009, Salvador. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_094_637_13358.pdf. Acesso em 03 de fevereiro de 2017.

APÊNDICE A



SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA E
ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS
COMANDO DA ACADEMIA E ENSINO BOMBEIRO MILITAR



QUESTIONÁRIO

Pesquisa referente ao trabalho de conclusão de curso o qual estuda o **Uso de Detectores Portáteis Multigás nas Ocorrências de Espaço Confinado no Município de Goiânia Atendidas pelo CBMGO.**

01. Quanto tempo de serviço você tem no CBMGO?

Menos de 05 anos De 5 a 10 anos De 11 a 15 anos Acima de 15 anos

02. Você já atendeu ocorrência de espaço confinado?

Sim Não

03. Você ou sua guarnição de serviço, fazem avaliação atmosférica (tóxica ou inflamável), antes de atuar diretamente em uma ocorrência de espaço confinado?

Nunca Às vezes Raramente Constantemente

Obs: Caso **faça**, indique a forma que é feita a avaliação

04. Você tem ciência de que espaço confinado pode oferecer riscos e perigos, à saúde dos bombeiros militares, envolvidos diretamente nesse tipo de ocorrência?

Sim Não

05. Você ou sua guarnição de serviço já utilizou detector de gás portátil para avaliar atmosfera de espaço confinado?

Nunca Raramente Constantemente

06. Qual sensação de segurança quando você atua em ocorrências de espaço confinado em relação aos riscos e perigos atmosférico?

Totalmente seguro Parcialmente seguro Inseguro

07. Como você avalia a importância da utilização de detector portátil de gás, para aumentar a segurança da equipe de resgate em ocorrências de espaço confinado?

Muito importante Importante Pouco importante Sem importância

APÊNDICE B



SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA E
ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS
COMANDO DA ACADEMIA E ENSINO BOMBEIRO MILITAR



MAPA DE PREÇO

Detectores Portáteis Multigás	Empresa	Preço
Detector Multigás Altair 4X MSA	Forte Imperador com ATAC EPI LTDA-EPP	R\$ 5.000,00
Detector Multigases Gas Alert Maxx II + Calibração RBC	Clean	R\$ 3.998,00
Detector MGC-IR Clip	Faster Comércio e Soluções Tecnológicas	R\$ 6.656,00

ANEXO 01

DETECTOR MULTIGÁS MSA ALTAIR 4X

ALTAIR® 4X

O QUE ESTÁ DENTRO
É O QUE CONTA

Detector Multigás ALTAIR 4X com a
tecnologia de sensores XCell da MSA



MSA
The Safety Company

ALTAIR 4X® em detalhes

Legenda:

.....● Recursos exclusivos da MSA

Pronto para o Software MSA Link

Aço reforçada de aço inoxidável

O Sensor MotionAlert sinaliza <<usuário em perigo>>

LEDs ultraluminosos nas partes superior e inferior

Alarme 95+dB

O recurso InstantAlert permite aos usuários alertar manualmente aos outros sobre uma situação perigosa

Sensores XCell da MSA com entrada do sensor protegida

Botões grandes para uma fácil operação

Tempo de operação da bateria de 24 horas

Indicador de fim da vida útil do sensor

Fácil modo de teste de resposta com indicador de marca de 24 horas

Visor de cristal líquido grande e de alto contraste

Involúcro resistente e emborrachado para manuseio firme



Novo invólucro fosforescente para aplicações em: **espaços confinados, mineração e ambientes escuros.**



DESEMPENHO ALÉM DO QUE VOCÊ VÊ

NOSSA VISÃO DE SEGURANÇA

Trabalhadores que lidam com situações potencialmente perigosas merecem a melhor proteção disponível. Na **MSA**, trabalhamos sem descanso para construir instrumentos de detecção de gases mais eficientes, nos quais pessoas do mundo inteiro possam confiar.

Para essa finalidade, temos o orgulho de apresentar a tecnologia mais avançada disponível no mercado para detectores de gases portáteis: o Detector Multigás **ALTAIR 4X** com tecnologia de sensores **XCell**.

O **ALTAIR 4X** é um detector multigás que monitora as concentrações de O₂, H₂S, CO e gases combustíveis. Além de ser o mais avançado do mercado, possui um invólucro IP67 e emborrachado que o torna extremamente robusto e resistente.

DESENVOLVIDO PARA O DESEMPENHO

Resistência e durabilidade não são tudo. A força real do Detector Multigás **ALTAIR 4X** vem da nova tecnologia de seus sensores.

Os Sensores **XCell** da **MSA** são construídos para uma vida útil média de mais de quatro anos, o dobro da média do mercado, e são projetados utilizando o design ASIC (circuito integrado de aplicação específica) de propriedade da **MSA**. Ao reduzir a eletrônica de controle dos sensores e colocá-la dentro do próprio sensor, os Sensores **XCell** da **MSA** oferecem estabilidade superior em condições ambientais extremas, precisão e repetibilidade.

Os Sensores **XCell** da **MSA** são um avanço no design de sensores químicos e mecânicos, permitindo tempos de resposta e de calibração mais curtos.

Com menos tempo gasto em calibração e testes de resposta, é possível economizar gás e custos de manutenção. Mas o mais importante é que, economizar segundos no tempo de resposta também pode significar salvar vidas.



The Safety Company

O **Altair 4X** está disponível com **MotionAlert**, uma característica única para os detectores portáteis de gás. Este sistema detecta a ausência de movimentação do usuário em situações de risco, como imobilização ou acidentes, alertando as outras pessoas. O **InstantAlert** alarme permite ao usuário ativar manualmente o sistema de alarme do detector em situações de perigo.

[Aplicações]

O **Altair 4X** é um multigás versátil e adequado para muitas aplicações, tais como espaços confinados e também nas seguintes indústrias:

- Óleo e Gás
- Produtos químicos
- Aciarias e mineração
- Serviços públicos
- Bombeiros
- Águas e esgoto
- Empreiteiras

XCell[®]

S E N S O R S



Tecnologia XCell da MSA:

Economize tempo, economize dinheiro e salve vidas

Baseada em anos de experiência no design de sensores, a MSA está revolucionando a tecnologia de sensor com avanços no design que melhoram o desempenho

Com os Sensores XCell confiáveis e de vida prolongada, não há necessidade de substituir os sensores após dois anos

- Tempos de resposta e recuperação inferiores a 15 segundos;
- Teste de resposta em menos de 15 segundos;
- Tempo de calibração de Span inferior a 60 segundos;
- Maior estabilidade e repetibilidade do sinal em condições ambientais instáveis ou extremas;
- Sensor de dois gases CO/H₂S em interferência entre canais;
- A saída digital dos sensores torna-os muito menos suscetíveis à interferência de RF.

- Vida útil superior a quatro anos;
- Os invólucros do sensor soldados a laser eliminam a possibilidade de vazamentos;
- O modo operacional proprietário do sensor de combustível ajuda a resistir a tóxicos durante sua vida;
- O indicador de fim da vida útil do sensor avverte o usuário antecipadamente, eliminando interrupções de serviço.
- Sensores digitais com maior estabilidade e performance que os convencionais.
- Tempos de resposta mais rápidos permitindo economia de gás para teste e calibração.

Tecnologia resistente

Desempenho para salvar vidas

Botões grandes e um visor luminoso permitem uma operação rápida e fácil, mesmo com o uso de luvas; Se um usuário ficar inabilitado devido a perigos imprevistos, o sensor **MotionAlert** será ativado após 30 segundos; O recurso **InstantAlert** permite aos usuários alertar manualmente aos outros sobre situações perigosas pressionando um botão; Compatível com o Sistema de Teste GALAXY.

Durabilidade permanente

A garantia completa de três anos suporta o detector inteiro, incluindo os sensores e a bateria; Resiste a impactos extremos com o invólucro de policarbonato resistente; Passa no teste de queda de 6m sobre concreto; O **ALTAIR 4X** com classificação IP 67 é resistente à água, à poeira e sobre concreto.

Pronto para o software MSA Link.
Aprovações aceitas em todo o mundo

Acessórios/ Características

[Alarme de movimento: Motion Alert]

ALTAIR 4X tem um sensor **MotionAlert** que detecta a ausência de movimentação do usuário.

Quando ativado, o **MotionAlert** acionará o alarme do **ALTAIR 4X** se não houver movimento do usuário por 30 segundos.

Este é um recurso único e importante em espaços confinados ou locais de trabalho isolados.

[Sistema Triplo de alarme]

O sistema de alarme triplo do Detector **ALTAIR 4X** informa os perigos potenciais.

Os brilhantes LEDs na parte superior e na parte inferior asseguram que os alarmes sejam visíveis de todos os ângulos. O **ALTAIR 4X** informa a cada 15 segundos que o detector está trabalhando corretamente. O alarme sonoro é de 95dB a 30 cm e o alarme vibratório é um dispositivo padrão. Os usuários podem igualmente modificar as funções, que incluem o alarme e valores previstos de calibração, função STEL, TWA e muitos outros parâmetros.

Todos os valores críticos são protegidos por senha opcional selecionável pelo usuário.

[Datalogging padrão]

O registro de dados é padrão no **ALTAIR 4X**, registrando automaticamente os 500 últimos eventos. Com isso, é possível avaliar as condições de alarme, calibração e exposição do usuário. Para acessar esses dados, basta conectar o instrumento no adaptador de infravermelho da **MSA**, usando a comunicação infravermelha embutida. O software **MSA Link®** permite que o usuário veja os registros, ajuste os pontos de alarme e desabilite ou ative opções específicas.

[Bomba de amostragem opcional]

O Detector **ALTAIR 4X** possui uma bomba de amostragem motorizada com bateria própria. Esta bomba pode ser usada com linha de 15m para aplicações em amostragens remotas.



[Bateria de longa duração]

A bateria recarregável do polímero de lítio fornece até 24 horas de operação contínua.

Todas as unidades são fornecidas com carregador de bateria Bi-Volt.

[Design robusto]

ALTAIR 4X tem aprovação contra ingresso de água e pó IP67 e é concebido para resistir a quedas de 6m de altura.

[Alarme Instantâneo]

Esta característica original permite aos usuários ativar manualmente um alarme para atrair a atenção em situações de perigo. Este benefício do instrumento permite um recurso extra em situações onde uma comunicação de voz é difícil.

[Verificação de resposta]

O Detector **ALTAIR 4X** informa o usuário se foi feito um teste de resposta bem sucedido nas últimas 24 horas. Além disso, o **ALTAIR 4X** indica a data da última calibração bem sucedida e indica a data da próxima calibração.

[Display de fácil leitura]

O display do **ALTAIR 4X** é extremamente fácil de ler. Seu sistema de informação permite aos usuários visualizar as concentrações dos gases, condições de alarme, status da bateria, ajuste dos pontos de alarme e a leitura da concentração de pico, além das informações de STEL e TWA.

Especificações técnicas

Gás	Faixa	Resolução
LEL	0-100%	1%
O ₂	0-30% vol.	0.1% vol.
CO	0-1999 ppm	1 ppm
H ₂ S	0-200 ppm	1 ppm

Teste de queda	6m
Invólucro	Revestimento emborrachado resistente
Peso	222 g
Dimensões (A x L x P)	112x73x35 mm
Alarme sonoro	>95dB a 30 cm
Alarme visual	4 LEDs ultraluminosos nas partes superior e inferior
Alarme vibratório	Padrão
MotionAlert e InstantAlert	Padrão
Visor	LCD alto contraste
Luz de fundo	Tempo de suspensão ajustável
Bateria	Polímero de Lítio recarregável
Tempo de operação	24 horas em temperatura ambiente
Tempo de recarga	<4 horas
Faixa de temperatura operacional	-20°C a + 50°C
Operação Curto Prazo	-40°C a + 60°C
Umidade	15-90% de umidade relativa não condensante
Proteção de ingresso	IP67
Registro de dados	Padrão mínimo de 50 horas
Registro de eventos	Padrão 500 eventos
Garantia padrão	3 anos
Garantia estendida	Opcional de 1 ano
Certificações	ATEX II 2G EEx ia d IIC T4,
Europa:	T _{amb} = -20°C to 50
EUA e Canadá:	UL, Class I, Div. 1, Groups F & G, T4, T _{amb} = -20°C to + 50°C
Austrália e Nova Zelândia:	CSA, Class I, Div. 1, Groups A B, C, D, IEC Ex ia d IIC T4,
	ANZEx ia s IIC T4 [Zone o]
Brasil:	INMETRO: n° 2008EC02CP036X

Código ALTAIR 4X

10127162C	Detector Multigas ALTAIR 4X com sensores de LEL, O ₂ , CO, H ₂ S, sensor de movimento, datalogging, bateria recarregável e carregador.
10127163C	Detector Multigas ALTAIR 4X, invólucro fosforescente, com sensores de LEL, O ₂ , CO, H ₂ S, sensor de movimento, datalogging, bateria recarregável e carregador.

Código Sensores de reposição e acessórios

10106722	Sensor de combustível XCell Ex
10106729	Sensor de oxigênio XCell
10106725	Sensor de dois gases XCell CO/H2S
217857	Kit interface para MSA Link
10158767	Bomba elétrica de amostragem com carregador
10153103	Linha de amostragem de 3m em poliuretano
10153104	Linha de amostragem de 8m em poliuretano
216655	Bomba manual de amostragem
10153105	Linha de amostragem 15m em poliuretano
219445	Kit de Calibração com cilindro 4 gases
216058	Boia para linha de amostragem
10151021	Filtro reposição para bomba elétrica (5 peças)
218334	Kit de calibração sem cilindro
216915	Cilindro 4 gases

CORTESIA!

Detectores emitidos com certificado de calibração RBC INMETRO por nosso laboratório LCI. Escopo acreditado:

CH4 – 29% LIE até 70% LIE – CMC 1% LIE
 CO – 50 umol/mol até 400 umol/mol – CMC 2 umol/mol
 H2S – 8 umol/mol até 40 umol/mol – CMC 3 umol/mol
 O2 – 10 mol/mol até 20 mol/mol – CMC 0,3 mol/mol

Nota: este folheto contém informações gerais sobre o Instrumento Altair 4X da MSA. O instrumento somente deve ser usado por pessoal treinado, com pleno conhecimento de usos, aplicações e limitações. As instruções que acompanham o instrumento devem ser lidas e observadas. Para mais detalhes, consulte a MSA do Brasil.



MSA do Brasil Equipamentos e Instrumentos de Segurança Ltda.
 Av. Roberto Gordon, 138 - CEP 09990-901 - Diadema - SP
 Tel: (11) 4070-5999 - Fax: (11) 4070-5990 / 4070-5994
 Internet: www.MSAsafety.com email: vendas@msasafety.com

Equipamentos sujeitos a alterações sem prévio aviso.
 IMPRESSÃO: 09/2014

REV:00/Set/14

ANEXO 02

ORÇAMENTO DETECTOR MULTIGÁS MSA ALTAIR 4X

FORTE IMPERADOR COM ATAC EPI LTDA - EPP		PROPOSTA 000273463 DATA: 11/03/2017
Endereço : RUA 224 Bairro : LESTE VILA NOVA Telefone : 6239236920 Fax : CEP : 74643140 Municipio : GOIANIA U.F.:GO		
CNPJ : 15823467000109 - Inscricao Estadual 10.540.360-1		

Nome : CONSUMIDOR FINAL
 Endereço : RUA 201 Bairro : LESTE VILA NOVA
 Cidade : GOIANIA U.F.: GO CEP : 74643050
 Telefone : 6232095900 CNPJ: 111.111.111-11 **BRUNO SANTANA DE OLIVEIRA**

ITEM	QTD	UN	DESCRICAO DAS MERCADORIAS	MARCA	CA	P.UN	PESO B	TOTAL
8753	1	UN	BOMBA MANUAL P/DETEC. ALTAIR 4X M	MSA DO BI		350,0000	0,1	350,00
8749	1	UN	DETECTOR MULTIGAS ALTAIR 4X MSA	MSA DO BI		5.000,0000	0,655	5.000,00
8932	1	UN	LINHA AMOSTRAGEM 3MTS ALTAIR MS/	MSA DO BI		380,0000	0,181	380,00
8931	1	UN	LINHA AMOSTRAGEM 7,5MTS ALTAIR M:	MSA DO BI		550,0000	0,261	550,00

TOTAL MERCADORIA : 6.280,00
 VALOR. OUTRAS DESP. 0,00
 VALOR TOTAL : 6.280,00

Entrega :

Forma de Pagto : A VISTA
 Válido até : 21/03/2017
 Prz.Entrega : 11/03/2017

Atenciosamente

FORTE IMPERADOR COM ATAC EPI LTDA - EPP

CONSUMIDOR FINAL

ANEXO 03

DETECTOR MULTIGASES Gás Alert MAX XT II



RESISTENTE
À ÁGUA 



detector multigases

Vá longe e economize

O GasAlertMax XT II é uma forma inteligente, simples e econômica de obter conformidade. Os funcionários sentem-se seguros e os incidentes são reduzidos para que todos possam fazer mais. Isso significa economias obtidas com maior uma continuidade dos negócios e produtividade.

Operação simples, com a bomba SmartSample.

O GasAlertMax XT II monitora, com segurança, até quatro gases perigosos e combina a operação simples de um único botão com uma bomba motorizada e robusta para amostragem remota e inteligente, ideal para espaços confinados. O GasAlertMax XT II é totalmente compatível com o sistema de calibração e teste automatizados do MicroDock II.



H₂S

CO

O₂

LEL

- Minimiza custos e necessidades de treinamento com a operação de um único botão.
- Resultados de amostragem mais precisos com a tecnologia de bomba SmartSample
- Compacto, confortável e resistente em campo

BW
Technologies
by Honeywell

Wear yellow. Work safe.

Características padrão dos produtos da BW:

- Display LCD mostra continuamente concentrações de gás em tempo real
- Design compacto e leve faz com que seja confortável usá-lo
- Resistente à água
- Procedimento simples de calibração automática; compatível com a estação de calibração e teste automáticos da MicroDock II da BW
- Função completa de autoteste de sensor, status da bateria, integridade do circuito e alarmes sonoros/visuais na inicialização
- Barras luminosas de alarme com ângulo aberto visuais
- Proteção à prova de choque interna

Especificações do GasAlertMax XT II

Tamanho	13,1 x 7,0 x 5,2 cm/5,1 x 2,8 x 2,0 pol.	
Peso	328 g/11,5 oz.	
Temperatura	-20 a 50 °C/-4 a 122 °F	
Umidade	10 - 100% UR (não condensada)	
Alarmes	- Alarmes sonoros, visuais e vibratórios (95dB) - Alarmes de nível mínimo, nível máximo, STEL, TWA e OL (limite excedido), Bateria fraca, Bomba	
Testes	Alarmes sonoros/visuais na ativação, sensores, bateria, bomba e circuito (contínuo)	
Vida útil típica da bateria	13 horas a 0°C/32°F 8 horas a -20°C/-4°F Recarrega em 6 horas	
Sucção da bomba	Amostragem de até 23 m/75 pés	
Opções do usuário	Bipe de segurança Trava de segurança (sensor) Alarme com trava Modo de display seguro Trava de infravermelho de calibração Seleção de localização Forçar teste de bloqueio Forçar teste geral após vencimento	Forçar teste de calibração após vencimento Configuração de sensor Identificação do detector Alarme de gás de nível mínimo Opções de idioma (cinco) Definir mensagem de inicialização personalizada Bipe de segurança Intervalo de registro de dados
Proteção de entrada de classificação	Interferências eletromagnética/ radiofrequência: Em conformidade com a Diretiva de Conformidade Eletromagnética 2004/108/EC IP66/67	
Certificações e aprovações	☑ Classe I, Div. 1, Gr. A, B, C, D IECEX: Ga Ex ia IIC T4 ATEX: ☑ ☑ II 1 G Ga Ex ia IIC T4 ☑ Br Ex ia IIC T4	
Garantia	Garantia total de 2 anos, incluindo todos os sensores	

Recursos adicionais do GasAlertMax XT II :

- Bomba de amostragem integrada com tecnologia de diafragma confiável
- Melhor detecção de bloqueio disponível com sensor de pressão semicondutor
- Suporte aos idiomas inglês, francês, alemão, espanhol e português
- Gerencie seu detector de forma conveniente com o Fleet Manager II
- Equipado com o registro de dados e de eventos padrão

Acessórios e opcionais



Compatível com MicroDock II



Estojo com cinto



Carregador com encaixe para várias unidades



Proteção contra impacto

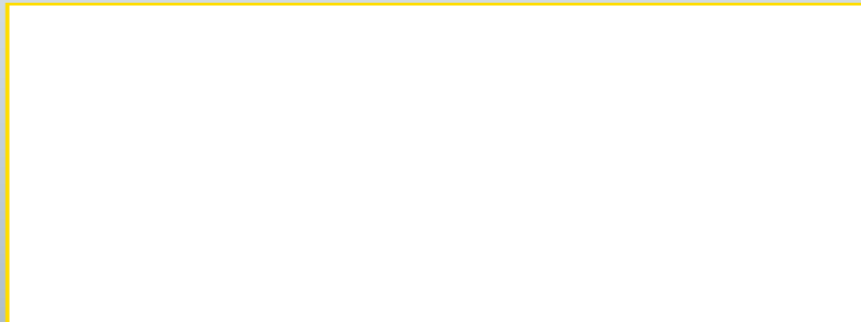
Para uma lista completa de acessórios, entre em contato com BW Technologies by Honeywell.

Especificações do sensor

Gás	Faixa de medição	Resolução
H ₂ S	0-200 ppm	1 ppm
CO	0-1000 ppm	1 ppm
O ₂	0-30,0%	0,1%
Gases combustíveis	0-100% LEL 0-5,0% v/v	1% 0,1%

Pontos de ajuste de alarme para todos os sensores são ajustáveis pelo usuário. Os pontos de ajuste são automaticamente exibidos durante a inicialização do instrumento.

Disponível localmente em



COMO RESULTADO DAS PESQUISAS CONTÍNUAS E DE APRIMORAMENTOS NO PRODUTO, AS ESPECIFICAÇÕES ESTÃO SUJEITAS À ALTERAÇÃO SEM NOTIFICAÇÃO.

Sede Corporativa

2840 - 2 Avenue S.E.

Calgary, AB, Canadá T2A 7X9

Telefone: +1-403-248-9226

www.gasmonitors.com

EUA 1.888.749.8878

Canadá 1.800.663.4164

Austrália +61.3.9464.2770

info@gasmonitors.com

Europa

+44 (0)1295 700 300

França

+33 (0) 442 98 17 70

Oriente Médio

+971-4-8871766

China

+86 10 6786 7305

Sudoeste da Ásia

+65 6580 3468

Outros países

+1-403-248-9226

6510-0-PT

© 2010 Honeywell International Ltd. Todos os direitos reservados.

ANEXO 04

ORÇAMENTO DETECTOR MULTIGAS ALERT MAX XT II



R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS, SP 13279-392 Brasil
 Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
 Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
 www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
 CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS 0073926

CLIENTE	ENDEREÇO ENTREGA	INFORMAÇÕES INTERNAS
Empresa : CORPO DE BOMBEIROS MILITAR 014722 Endereço : AV ANHANGUERA, 7364 QUADRA30 - AEROVIARIO GOIANIA GO CEP : 74543-010 CNPJ / CPF: I.E. : ISENTO Contato : ELIZEU SILVA Tel : Fax: E-Mail :	Empresa : CORPO DE BOMBEIROS MILITAR Endereço : AV ANHANGUERA, 7364 AEROVIARIO GOIANIA GO CEP : 74543-010	Preparado em : 13/03/2017 Válido até : 23/03/2017 Elaborado por : JESSICA Tel: 019 3794-2900 e-mail : REPRESENTANTE

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VALOR IPI	PREÇO TOTAL
0	XTXWHMYBR	PC	DETECTOR MULTIGASES GAS ALERT MAX XT II + CALIBRAÇÃO RBC	3.998,00	0,00	0,00	0,00	9027.10.00	0,00	0,00

- Detector portátil multi-gases MAX XT II;
- Sensores eletroquímicos: O2 (0-30%), CO (0-1000 ppm) e H2S (0-200 ppm);
- Sensor catalítico: Gases combustíveis (0-100% LEL);
- Display LCD mostra continuamente concentrações de gás em tempo real;
- Bomba de amostragem integrada com tecnologia de diafragma confiável, com capacidade de aspiração de 23 metros
- Acompanha de fábrica mangueira de 3 metros;
- Menu em português;
- Resistente a água (IP 66/67);
- Operação em único botão;
- Temperatura de operação: -20º a +50ºC;
- Alimentação: Bateria recarregável 13 horas a 0ºC / 32ºF / 8 horas a -20ºC / -4ºF / recarrega em 6 horas;
- Função completa de auto-teste de sensor, status da bateria, integridade do circuito e alarmes sonoros / visuais na inicialização;
- Proteção à prova de choque interna;
- Alarme visual, sonoro e vibratório;
- Dimensões: 13,1 x 7,0 x 5,2 cm;
- Peso: 328 g;
- Garantia de 2 anos contra defeitos de fabricação.

O equipamento será calibrado através de método comparativo, de acordo com o procedimento 12.04.01.32 Calibração interna de monitores de gás.
 A calibração será realizada mediante a aplicação de um material de referência certificado (MRC) com incertezas conhecidas e serão efetuadas três leituras. Com base nestes dados, será fornecido um certificado de calibração com selo de acreditação da Cgcre, relatando as incertezas da medição.
 A calibração será realizada nos sensores presentes no equipamento adquirido, com os seguintes MRCs:

- Metano (CH4): 50 %LEL
- Oxigênio (O2): 18 %mol/mol
- Sulfeto de hidrogênio (H2S): 25 ppm
- Monóxido de carbono (CO): 100 ppm

Estes valores poderão ter uma variação de ±15%.
 Para valores diferentes destes, somente com aprovação prévia e customização da mudança.

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VALOR IPI	PREÇO TOTAL
-----	--------------	----	----------------------	----------	----------	--------	-------	-----	-----------	-------------

Notas:
 1) Desvios no método ou restrições poderão ser feitas, desde que acordadas com o cliente antes da emissão da proposta de fornecimento e aprovadas em comum acordo;
 2) A definição do prazo de validade da calibração não é responsabilidade do laboratório da Clean Environment Brasil, e portanto, este não será mencionado no certificado. Caso o cliente queira inserir uma data de vencimento da calibração no certificado para seu controle, deverá solicitar antes da aprovação do serviço.

Termos e Condições :	Sub Total	R\$	0,00
Frete : Emitente	IPI	R\$	0,00
Prazo de Entrega	Serviços	R\$	0,00
* Forma de Pagamento COMBINAR	Descontos	R\$	0,00
* Cotação em Reais - ICMS Incluso - Frete não Incluso	Desp. com Transporte	R\$	0,00
Mensagem Interna:	Total	R\$	0,00

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VALOR IPI	PREÇO TOTAL
-----	--------------	----	----------------------	----------	----------	--------	-------	-----	-----------	-------------

OBSERVAÇÕES
 PRAZO DE ENTREGA: 07 DIAS DA DATA DE APROVAÇÃO
 ITENS VINCULADOS A DISPONIBILIDADE DO ESTOQUE
 ITENS QUE NECESSITAM DE IMPORTAÇÃO VINCULADOS A DISPONIBILIDADE DO FORNECEDOR
 FRETE DE ENVIO RETIRADA DO EQUIPAMENTO SOB RESPONSABILIDADE DO CLIENTE
 *** GABES *** OS: NS:

**Vendas a prazo sujeito a análise de crédito
 Obrigado por especificar Clean !**

ANEXO 05

DETECTOR MGC-IR GAS CLIP



Detector 4 Gases (MGC-IR)

Duração da bateria de meses em vez de horas!

Dia sim, dia não, os seus trabalhadores têm de carregar a bateria dos detectores multi gás portáteis para que possam verificar a presença de gases combustíveis, H₂S, CO, e O₂. Infelizmente, às vezes eles podem se esquecer. A tecnologia inovadora do Detector 4 Gases (MGC) pode lhe ajudar a prevenir este risco, com autonomia de bateria mais longa que qualquer detector de gás portátil do mercado.

O novo MGC pode funcionar por um período de dois meses sem recarga, mesmo sem nunca ter sido desligado. Desligue o detector todas as noites e a bateria pode durar até 4 meses. Qual é o segredo da vida de bateria estendida do MGC? Ele usa a tecnologia foto-métrica de baixa potência para detecção de gases combustíveis (LEL). Em vez de drenar a bateria com a tecnologia arcaica pellistor, o MGC utiliza uma fonte de Infravermelho. Isso economiza energia, assim a bateria dura muito mais.

O MGC também elimina a necessidade de calibrar frequentemente detectores de gás portáteis. Isso economiza tempo e aumenta a eficiência.

Detector multigás ideal para liberação de trabalhos em espaços confinados, atende aos requisitos da NR 33.

Cada Detector 4 Gases (MGC), versão IR, possui as seguintes características:

- Dois meses a duração da bateria (tempo de operação contínua)
- Ciclo de calibração de 6 meses
- Irá trabalhar em ambientes inertes, sem necessidade de oxigênio
- Simples de usar, um único botão
- Certificação Inmetro – Intrinsecamente Seguro
- Lembretes de Calibração / Teste
- Compatível com estação de carga e calibração
- Identificação do usuário programável

Especificações	
Tamanho	118.6 × 61.6 × 31.7 mm (A x L x P)
Peso	240 gramas
Temperatura	-20°C a +50°C
Umidade	5% a 95% UR (sem condensação)
Autonomia da Bateria	Sensor Infra Vermelho: 2 meses contínuos Sensor Pellistor: 30 horas
Alarmes	Visual, Vibratório, Sonoro (mínimo 95dB) Baixo, Alto, STEL, TWA, Erro de Sensor e Bateria Baixa
LEDs	4 Barras de LED de Alarme Luz da tela Amarela (ativado ao pressionar o botão) Luz da tela Vermelha (ativado em condição de alarme) LED Amarelo de notificação de Manutenção
Testes	Auto-teste funcional completo após a ativação Teste contínuo dos sensores, bateria e circuito
Grau de Proteção	IP-67 – proteção total contra poeira e imersão em água
Certificações	InMetro: IECEx:Ex: EXia IIC T4 GA CSA: Class 1 Div 1 Groups A, B, C and D CAN/CSA C22.2 No. 157 & C22.2 No. 152 ANS/UL 913 and ANSI/ISA-S12.13 Part 1 ATEX: CE Sira 14ATEX2013 II 1 G, Ex ia IIC T4 Ga
Garantia	2 anos
Gases	H2S: 0-100 PPM (Sulfeto de Hidrogênio) CO: 0-500 PPM (Monóxido de Carbono) Combustível: 0-100 %LEL (Gases Explosivos) O2: 0-30 % (Oxigênio)
Idioma da tela	Português, Inglês, Alemão, Frances, Espanhol, Italiano

ANEXO 06

ORÇAMENTO DETECTOR MGC-IR GAS CLIP



FASTER COMERCIO E SOLUCOES TECNOLOGICAS

LTDA

www.fasteronline.com.br

Proposta Nº 1261

CNPJ: 12.163.962/0001-40
Inscrição Estadual: 147.300.145.115

R ITAPEVA, 26 - CONJ. 501 - BELA VISTA
São Paulo - SP - CEP: 01332-000
Telefone: (11) 3016-9191

Informações do Cliente

Contato: Elizeu Sousa Silva
Avenida Pedro Paulo de Souza, 4 - Qd HC 4 - Setor Goiânia 2
Goiania - GO - CEP: 74663-520
Email: Telefone:

Itens da Proposta

Código	Descrição
MGC-P-PUMP	Detector de 4 Gases, LEL-O2-CO-H2S, com bomba Integrada, Gas Clip Prazo de Entrega: 3 dias

NCM	Quantidade	Valor Unit.	Valor Total
9027.10.00	1,00 UN	6.656,000	6.656,00
Subtotal:			6.656,00
IPI:			0,00
ICMS ST:			0,00
Total:			6.656,00