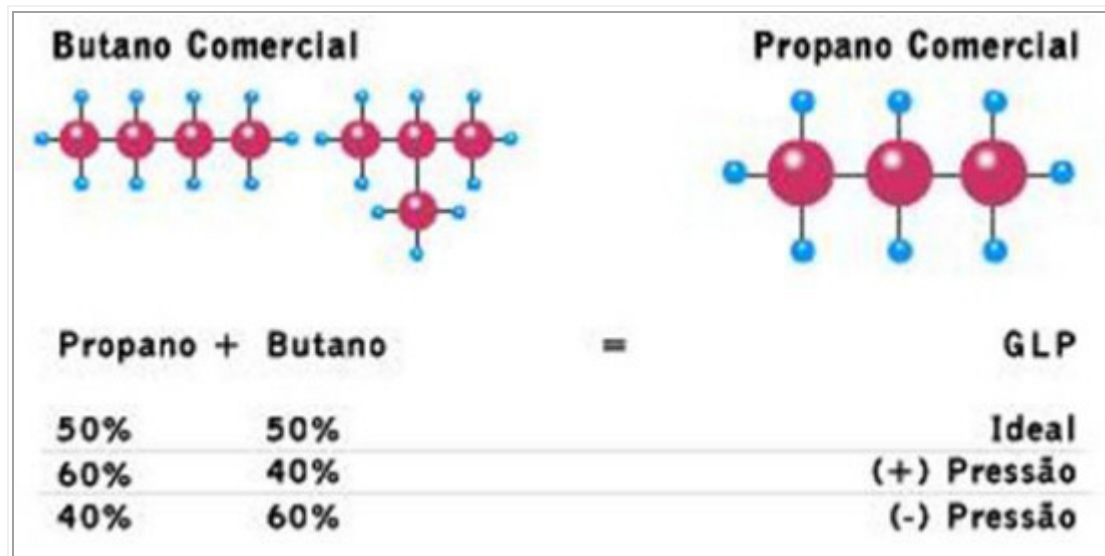


GLP-Gás Liquefeito de Petróleo

O gás de cozinha é combustível formado pela mistura de hidrocarbonetos com três ou quatro átomos de carbono (propano 50% e butano 50%) extraídos do petróleo, podendo apresentar-se em mistura entre si e com pequenas frações de outros hidrocarbonetos. Ele tem a característica de ficar sempre em estado líquido quando submetido a uma certa pressão, sendo por isto chamado de gás liquefeito de petróleo (GLP).

1. De fácil combustão, o GLP é inodoro mas, por motivo de segurança, uma substância do grupo MERCAPTAN é adicionada ainda nas refinarias. Ela produz o cheiro característico percebido quando há algum vazamento de gás. O GLP não é corrosivo, poluente e nem tóxico, mas se inalado em grande quantidade produz efeito anestésico.



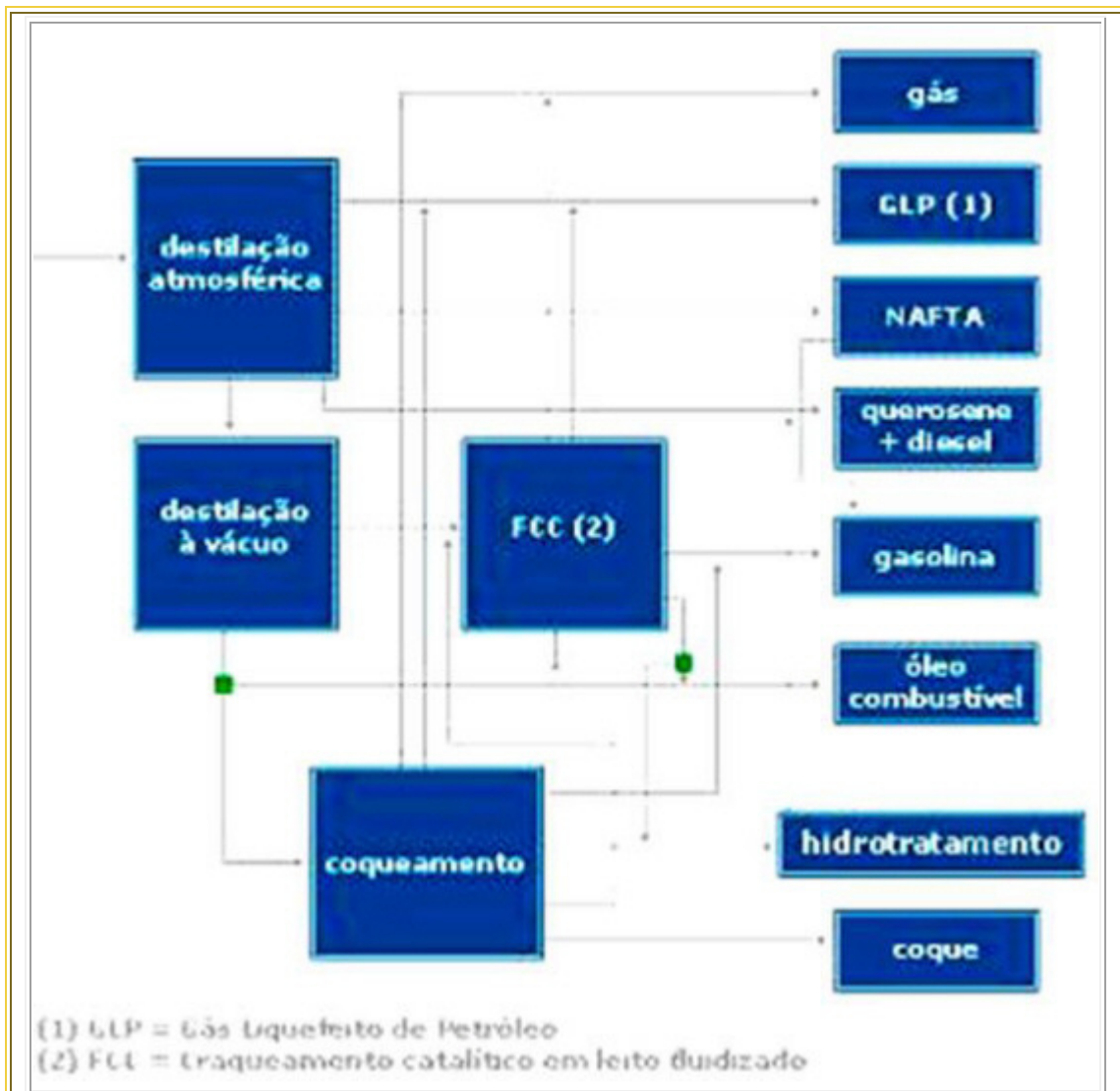
2.3- GÁS NATURAL

Gás inflamável e combustível, mais leve que o ar, composto principalmente de metano com uma quantidade menor de etano, propano e butano, tem os mesmos usos do GLP. Possui risco de explosão por combustão e incêndio quando escapa para o ambiente. Após vários testes constatou-se que os vazamentos de gás natural não estão expostos a explosões a céu aberto.

Extração de GLP

O GLP é um dos muitos derivados do petróleo. Por ser o mais leve deles, é o último produto comercial resultante da cadeia de extração. Antes dele são produzidos os óleos combustíveis, a gasolina, o querosene, o diesel, a nafta e, finalmente, o gás liquefeito de petróleo. Depois de produzido, o GLP é mandado para as companhias de gás por caminhões e gasodutos. Nelas, o GLP é engarrafado nas diversas embalagens, sendo a de 13 quilos a mais famosa, e segue para o consumo final. Para a indústria, o GLP é vendido a granel.

Veja abaixo como é a produção do GLP na cadeia de extração:



Este esquema de produção é o mais flexível e moderno de todos por incorporar o processo de hidrotreatamento de frações médias geradas no coqueamento, possibilitando o aumento da oferta de óleo diesel de boa qualidade. Ele permite um maior equilíbrio na oferta de gasolina e de óleo diesel de uma refinaria, pois desloca parte da carga que ia do coqueamento para o FCC (processo marcadamente produtor de gasolina) e a envia para o hidrotreatamento, gerando, então, mais óleo diesel e menos gasolina do que as configurações anteriores.

2.4- FAIXA DE EXPLOSIVIDADE OU INFLAMABILIDADE

É a faixa de valores de concentração dos gases entre os limites de inflamabilidade inferior e superior expressado em porcentagem de volume de um vapor ou gás na atmosfera ambiente, onde acima ou abaixo dos limites a propagação não ocorre.

2.5- COMBUSTÃO

É um processo rápido, de oxidação exotérmica acompanhado de uma produção contínua de calor e normalmente de luz (chamas).

2.6- TEMPERATURA DE EBULIÇÃO

É a temperatura em que um líquido se converte rapidamente em vapor, normalmente se considera a pressão de uma atmosfera. No caso do GLP é de - 30°C.

2.7- TEMPERATURA DE COMBUSTÃO (FIRE POINT)

É a temperatura mínima requerida para iniciar uma combustão auto sustentada de um material ou composto. É a temperatura a qual um combustível entra em ignição e a chama se auto propaga.

2.8- TEMPERATURA DE IGNIÇÃO

É a temperatura mínima a qual um gás inflamável ou uma mistura entram em ignição sem uma faísca ou chama. A temperatura de auto-ignição também pode modificar-se com a presença de substâncias catalíticas.

2.9- TEMPERATURA CRÍTICA

É a temperatura acima da qual não é possível condensar-se em vapor, por maior que seja a pressão nela aplicada.

2.10- DENSIDADE DE VAPOR

É a densidade relativa de um vapor comparada com o ar. Um valor menor que um indica que o vapor é mais leve que o ar. Uma densidade superior a um indica um vapor que é mais pesado que o ar. O GLP no estado gasoso é mais pesado que o ar e no estado líquido é mais leve que a água.

2.11- VENTILACÃO

Técnica para substituir uma atmosfera saturada de GLP por outra com concentração abaixo do limite de inflamabilidade evitando assim o risco de explosão e permitindo o acesso das linhas a posições efetivas para a extinção do incêndio.

3 - CARACTERÍSTICAS DOS GASES DERIVADOS DE PETRÓLEO

Na pressão atmosférica, a temperatura de ebulição do GLP é de -30° C em estado gasoso é mais pesado que o ar: 1 m³ de GLP pesa 2,2 kg. Com isso, em eventuais vazamentos, acumula-se a partir do chão, expulsa o oxigênio e preenche o ambiente. Em estado líquido o GLP é mais leve que a água, pesando 0,54 kg por litro.

ESTADO GASOSO	ESTADO LÍQUIDO
1m ³ de ar = 1,22 kg	1 litro de água = 1kg
1m ³ de GLP = 2,2 kg	1 litro de GLP = 0,54kg

VANTAGENS DO GLP

Comparado a outros combustíveis, o GLP apresenta vantagens técnicas e econômicas, associando a superioridade dos gases na hora da queima com a facilidade de transporte e armazenamento dos líquidos. Como gás, sua mistura com o ar é mais simples e completa, o que permite uma combustão limpa, não poluente e de maior rendimento. Liquefeito, sob suave pressão na temperatura ambiente, pode ser armazenado e transportado com facilidade, inclusive em grandes quantidades.

O rendimento do GLP e seu poder calorífico também é comparativamente mais elevado.

1kg de GLP corresponde a cerca de :		
4 Kg de lenha seca	1,8 Kg de coque	1,3 litro de óleo diesel
3 Kg de bagaço de cana	1,4 litro de gasolina	3 m ³ de gás de rua
2 Kg de carvão de lenha	1,4 litro de querosene	14 KW/h
Poder Calorífico do GLP em Relação a Outros Combustíveis		
QUANTIDADE	COMBUSTÍVEL	PODER CALORÍFICO
1Kg	GLP	11.500 kcal
1kg	óleo diesel	10.200 kcal
1kg	carvão	5.000 kcal
1kw	energia elétrica	860 kcal
1m ³	náfta	4.200 kcal
1m ³	gás natural	9.400 kcal

4 - ARMAZENAMENTO DE GLP

4.1- RECIPIENTES TRANSPORTÁVEIS

São os recipientes com capacidade até 0,25 metros cúbicos, que podem ser transportados manualmente ou por qualquer outro meio, não estando incluídos nesta classificação, os recipientes utilizados como tanque de combustível de veículos automotores.

Recipientes Estacionários - Recipientes fixos, com capacidade superior a 0,25 metros cúbicos.

A escolha do tipo de recipiente e da estrutura das instalações depende do uso que se pretende dar ao GLP. Os diferentes conjuntos técnicos são definidos por normas técnicas e de segurança, que orientam tanto a fabricação de seus componentes como sua instalação.

Os botijões são fabricados com chapas de aço, capazes de suportar altas pressões e segundo normas técnicas de segurança da Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT). O gás dentro dos botijões encontra-se no estado líquido e no de vapor. Do volume do botijão, 85% é de gás em fase líquida e 15% em fase de vapor, o que constitui um espaço de segurança que evita uma pressão elevada dentro do botijão.



4.2- TIPOS DE RECIPIENTES TRANSPORTÁVEIS

A escolha do tipo de recipiente e da estrutura das instalações depende do uso que se pretende dar ao GLP

P-2



As botijas de 2 kg (P-2) foram concebidas para operar sem regulador de pressão. São indicados para fogareiros de acampamentos, lampiões a gás e maçaricos para pequenas soldagens. A válvula de saída de gás é acionada por uma mola, que retoma automaticamente quando da desconexão.

P-13 e P5



Os botijões de 13 kg (P-13) são os recipientes de gás mais populares do país.

São usados basicamente para cozinhar, tanto nas residências como em bares e lanchonetes de pequeno porte. A válvula de saída de gás também é acionada por uma mola, que retorna automaticamente quando da desconexão, mas neste caso existe uma válvula de segurança, o plugue-fusível. Ele é fabricado com uma liga metálica de bismuto que derrete quando a temperatura ambiente atinge 78°C.

P-20



O GLP também pode ser utilizado como combustível para motores de veículos empilhadeiras, que utilizam um recipiente especial de 20 kg (P-20). É o único vasilhame de GLP que deve ser utilizado na horizontal, pois todo o seu sistema é planejado para funcionar nesta posição.

P-45 e P-90



Os botijões de 45 e 90 kg (P-45 e P-90) são indicados para as instalações centralizadas de gás que permitem maior versatilidade no uso do GLP. Servem tanto para abastecer forno e fogão, como para o aquecimento de água e ambiente, refrigeração e iluminação. O P-45 é utilizado em residências, condomínios, restaurantes, lavanderias e indústrias ou para consumidores institucionais, como hospitais ou escolas. Os botijões de 90 kg são empregados pelo mesmo tipo de consumidores, mas de maior porte. A válvula de passagem de gás nesses dois tipos de vasilhames é a de fechamento manual. Eles também são equipados com uma válvula de segurança que libera a passagem do gás sempre que houver um grande aumento de pressão no interior do recipiente devido ao aquecimento do ambiente (aprox. 78°C).

4.3- BATERIAS

São centrais de estocagem de GLP com quatro ou mais recipientes de 45 ou 90 kg interligados e conectados a um coletor central. A ligação entre os vasilhames e o coletor é feita através do pig-tail, uma peça de borracha sintética especial (Buna-N), resistente ao GLP, com terminais em latão. Os Coletores, que conduzem o gás dos botijões, têm uma estrutura modular, o que permite a montagem de baterias de diferentes tamanhos. Em cada módulo do coletor, exceto o central, existe uma válvula de retenção, que impede a saída do gás para fora do módulo. O Regulador de Pressão reduz a pressão do gás que se encontra dentro dos botijões para os níveis necessários aos aparelhos de queima. Também

controla o vazão do gás, mantendo-a constante e nos níveis adequados ao funcionamento dos aparelhos. Existem basicamente três tipos de reguladores, que se diferenciam pela relação entre a pressão de entrada e a de saída; o regulador de 1º estágio reduz a pressão do vasilhame para uma pressão intermediária; o de 2º estágio completa essa redução até os níveis necessários ao funcionamento dos aparelhos. Nas baterias residenciais com P-45 e P-90 costumam-se usar reguladores de estágio único, que fazem a redução direta da pressão no interior dos vasilhames para a dos aparelhos de queima.

EQUIPAMENTOS COMPLEMENTAR

Para ser instalado, o botijão de gás precisa de equipamentos complementares, necessários a sua utilização.

MANGUEIRA- Tem a função de levar o gás do botijão ou da instalação embutida na parede até o fogão.

REGULADOR DE PRESSÃO- Serve para reduzir a pressão com que o gás sai do botijão até aquela necessária a alimentação dos queimadores.

REGISTRO- Dispositivo que bloqueia o fluxo de gás do botijão para o fogão. Deve permanecer fechado sempre que não estiver sendo utilizado.

ABRAÇADEIRAS- Pequenos anéis empregados para ajustar e fixar a mangueira ao fogão e ao regulador de pressão.

CONE-BORBOLETA- Abre a válvula do botijão e deixa passar o gás para o regulador.

VÁLVULA DE PASSAGEM- Permite a saída do gás mas fecha sempre que o cone-borboleta for desconectado.

RISCOS

VÁLVULA E MECANISMO DE SEGURANÇA- Nos P-45 e P-90 a válvula é de fechamento manual e o mecanismo de segurança vem acoplado a válvula. Libera o gás para o ambiente quando há aumento muito grande da pressão no interior do vasilhame, o que ocorre se a temperatura ambiente supera 78°C.

VÁLVULA E MECANISMO DE SEGURANÇA DO P-13.

BOILING LIQUID-EXPANDING VAPOR EXPLOSION (BLEVE) - EXPLOSÃO DE VAPORES EXPANDIDOS DE LÍQUIDOS EM EBULIÇÃO:

É a explosão (liberação súbita de pressão) de vapor em expansão de um líquido com temperatura superior a seu ponto de ebulição através da passagem de líquido para vapor. Neste processo de expansão, é gerada a energia que agride a estrutura do recipiente, projetando os fragmentos e ocasionando a rápida mistura do gás com o ar (que dá por resultado uma bola de fogo característica).

PROTEÇÃO CONTRA O BLEVE- Para proteger recipientes de explosões, deve-se resfriá-los com água, utilizando-se uma linha de proteção com jato d'água em forma de neblina, isolando o local de estranhos aos serviços de bombeiros e resfriando os recipientes de gases até que não seja mais necessário.

CUIDADOS COM OS RECIPIENTES- O maior número de ocorrências são com botijões de 13 kg de GLP, mais comuns nas residências e as causas mais prováveis de vazamentos, com e sem fogo, são: mangueira furada, diafragma da válvula furada, rosca da válvula mal fechada, plugue-fusível fundido e corrosão do botijão.

CUIDADOS DIVERSOS- O controle de vazamento sem fogo deve ser feito através da dispersão do gás, evitando o contato com pessoas e fontes de ignição e eliminando o vazamento (fechando o registro da válvula, usando o estanca-gás, etc).

O controle de vazamento com fogo deve ser feito através da diminuição da quantidade de calor produzido pelo fogo através de aplicação de nuvem de água.

Deve-se tomar precaução para evitar a conversão de um fogo em botijão para uma explosão provocada por gases acumulados após a extinção das chamas sem sanar o vazamento.

5 - CONTROLE DE EMERGÊNCIAS

5.1- MEIOS A SEREM UTILIZADOS

a. Viatura AB ou ABS com equipamentos e guarnições completas.

A viatura deve possuir no mínima:

- Mangotinho;
- Estancador de Gás (Estangás);
- jogo de Chaves de Fenda;
- Cabos (sisal e multi-uso);
- Aparelhos de Comunicações (Hts)
- Anéis de vedação (oringue) reserva para botijões;
- Lanternas anti-explosão;

- A guarnição deve obrigatoriamente utilizar EPI, sendo o EPR opcional, a critério do Cmt das Operações no local.

DESLOCAMENTO PARA INCÊNDIO EM GLP

Procedimentos normais, ressaltando que o Cmt da Guarnição deve inquirir o COBOM sobre o maior número possível de informações sobre a ocorrência e o local.

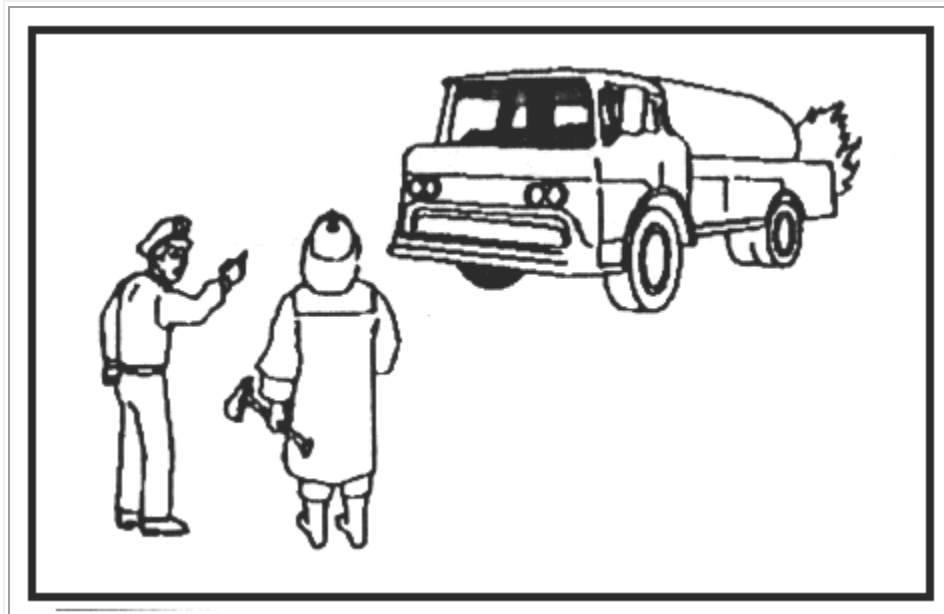
5.2- PRECAUÇÕES AO CHEGAR NO LOCAL

a- ISOLAR a área de Risco- Com exceção das pessoas autorizadas pelo Cmt das Operações no local, afaste as pessoas para evitar acidentes e não atrapalhar os serviços de bombeiros.

b- COLETAR o maior número de informações possíveis relativas a ocorrência de todas as fontes disponíveis e acionar apoio necessário.

Questionar o local exato da ocorrência, aspecto da edificação, fontes de ignição (eletricidade), quantidade e tipo de vítimas, descrição do material do local, vias de acesso, riscos iminentes e outras dúvidas que possam surgir.

Traçar um plano de ação levando em consideração os meios disponíveis e as condições do local, emitir decisões e ordens claras e precisas.



c- MANTER a guarnição com o vento as costas em local aberto para aproximação de um fogo ou vazamento de GLP. Se o local for confinado, faça ventilação forçada ou sature o ambiente com agentes extintores (CO₂, PQS ou água em forma de neblina).

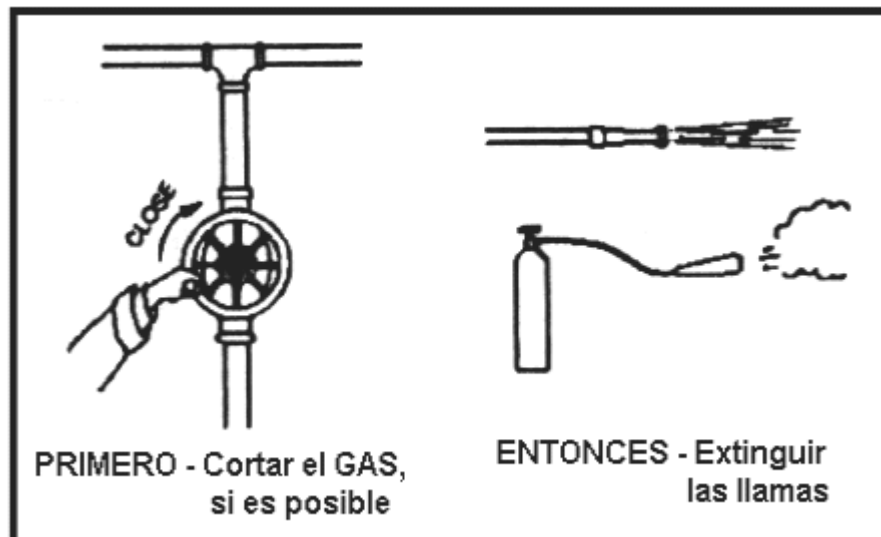
d- ELIMINAR todas as fontes de ignição e gás externas e simultaneamente manter todas as pessoas fora da área da nuvem de GLP iniciando esse procedimento logo que chegar ao local.

e- ENTRAR no local adotando procedimentos padrão de atendimento, apenas ressaltando que se a Chave Geral for do lado de fora da área gasada, deve ser desligada, mas se for do lado de dentro, não deve ser desligada para evitar faíscas; usar linha de proteção ao adentrar no local. Em locais confinados cuidado com explosões ambientais, que podem ser evitadas ventilando o local (utilizar o ventilador/exaustor das viaturas introduzindo sua manga no ambiente, nunca usar eletrodomésticos) ou saturando o ambiente com um agente extintor (CO₂, PQS ou água em forma de neblina).

f- EXPLORAR com cuidado as partes baixas do local (chão, porão) pois o gás tende a acumular-se nessas regiões; a vítima provavelmente estará intoxicada (eventualmente queimada) o que prioriza a remoção para local seguro e ventilado antes de qualquer outro procedimento de resgate

5.3- CONTROLE DE VAZAMENTO DE GLP COM FOGO

g- CORTAR a fonte do gás (fechar o registro) dos recipientes e depois realizar a extinção.



Os extintores de CO2 ou PQS são um meio eficaz para controlar pequenos incêndios. Dirija o agente extintor a base do fogo.

CONTROLE DO FOGO NOS DIVERSOS TIPOS DE VAZAMENTO

-LOCALIZAR VAZAMENTOS

VAZAMENTO NA MANGUEIRA

Cortar a alimentação do fogo fechando o registro; se não puder ser fechado, extinguir o fogo e rapidamente desconectar o cone- borboleta da válvula do botijão.

VAZAMENTO NO REGISTRO

Colocar o estágio na posição FECHADO; se não puder ser feito, apague o fogo e remova o registro do botijão.

VAZAMENTO NA VÁLVULA CONECTORA OU DE SEGURANÇA

Extinguir as chamas e colocar o estangás; se não puder fazer isso, não extinguir a chama e resfriar as laterais até consumir todo o combustível.

VAZAMENTO NAS SOLDAS (COSTURAS)

Extinguir o fogo e levar o botijão para local ventilado e aberto; se não puder fazer isso, não extinguir a chama, resfriar as laterais até consumir todo o combustível.

VAZAMENTO NAS CONEXÕES

Fechar os registros individuais dos cilindros conectados na rede.

VAZAMENTO EM GÁS ENCANADO

Isolar e evacuar o local, localizar o registro de rua e fechá-lo e acionar a CONGÁS.

h- RESFRIAR as paredes dos recipientes de GLP que estiverem expostos ao calor radiante, suas

paredes devem ser resfriadas com água em forma de neblina, visando evitar aumento de pressão interna e conseqüente explosão.

MANTER distância das extremidades dos cilindros. Aplique água em forma de neblina em toda superfície exposta ao calor. Aproxime-se pelas laterais dos cilindros e proteja também do calor irradiado os cilindros próximos.

Se houver ruptura da válvula de alívio o gás liberado pode incendiar-se. Aplique água sobre o recipiente, mas não apague as chamas, pois senão poderá ocorrer acúmulo de gases e posterior explosão.

5.4- VAZAMENTO DE GLP APÓS EXTIÇÃO DO FOGO

FECHAR as válvulas e registros para cortar o fluxo de gás. Nos cases em que não for possível fechar os registros, estrangule a tubulação (desde que seja de pequeno diâmetro ou de cobre).

i- PROCEDER continuamente a Proteção de Salvados, verificando se não sobraram para trás faces de incêndio escondidos no forro, atrás de móveis, etc; e nem vazamentos de GLP.

j- REMOVER todo o material que não for atingido, principalmente recipientes inflamáveis para local seguro. Os cilindros devem ser mantidos em posição vertical o tempo todo.

l- RETIRAR todas as pessoas do local e amplie a área de isolamento se perceber o aumento de pressão interna do cilindro(aumenta o ruído da válvula de alívio ou aumenta o volume do fogo).

m- DISPERSAR o gás na atmosfera se não puder fechar o fluxo de gás, de modo que não atinja a concentração dentro da faixa de explosividade.

CUIDADOS ESPECIAIS

NUNCA INSTALE UM BOTIJÃO COM A MANGUEIRA PASSANDO POR DETRÁS DO FOGÃO E NEM DEITE O BOTIJÃO.



NUNCA AGRIDA A INTEGRIDADE FÍSICA DO CILINDRO

Não mexa e nem deixe ninguém mexer de forma abrupta com os cilindros, bater no casco, forçar os registros com barras ou instrumentos inadequados ou mesmo jogar objetos podem causar uma explosão

TESTE DE VAZAMENTO

Para verificar se há algum vazamento após a extinção do fogo, passe uma esponja com água e sabão sobre a conexão do cone- borboleta com a válvula. Se ainda houver vazamento, surgirão bolhas. Orientar ao usuário que o sabão só serve para verificar vazamentos e não para vedá-lo.

Caso tenha sido utilizado o Estangás, esgotar o cilindro em local seguro, aberto e ventilado, nunca em bueiros ou locais baixos.

Em case de dúvida sobre o material, acionar o fabricante ou fornecedor.

5.6- CONFERÊNCIA FINAL DO EFETIVO E DO MATERIAL

Concluídos os serviços de bombeiros no local, os bombeiros devem conferir o material e o Cmt conferir o efetivo, notificando eventuais novidades.

6- BIBLIOGRAFIA

Manual do Curso de Operações Contra Incêndios- Texas A&M System

GLP- Noções e Recomendações de Uso, Instalação e Segurança- Ultragás

Coletânea de NBRS.