

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

GLAUBER JOSÉ CORDEIRO

**GESTÃO DA NR-33 NOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E
OPERAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL**

CURITIBA
2013

GLAUBER JOSÉ CORDEIRO

**GESTÃO DA NR-33 NOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E
OPERAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de construção Civil, Universidade Tecnológica Federal , UTFPR.
Orientador: Prof. Roberto Serta

**CURITIBA
2013**

GLAUBER JOSÉ CORDEIRO

**GESTÃO DA NR-33 NOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E
OPERAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de construção Civil, Universidade Tecnológica Federal – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. Esp. Roberto Serta
Professor do XXV CEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Msc. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

**CURITIBA
2013**

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os amigos, colegas de trabalho e familiares que de alguma forma contribuíram para a conclusão do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Companhia de Gás utilizada como referência neste trabalho por ter financiado o curso de Engenharia de Segurança do Trabalho.

Agradeço ao meu Gerente Eduardo Andreis que sempre me apoiou e ajudou como se eu fosse seu filho.

Agradeço ao colega Manoel Messias por indicar os caminhos a serem percorridos na execução desse trabalho.

Agradeço ao Orientador Prof. Roberto Serta que apoiou na elaboração deste trabalho.

Agradeço a meus pais, pelo apoio em todos os momentos da minha vida.

Agradeço a minha namorada que me incentivou nos momentos mais difíceis.

Em fim, MUITO OBRIGADO a todos!

Eu posso não acreditar em mim, mas
eu acredito no que estou fazendo.

Jimmy Page

RESUMO

O não cumprimento na íntegra da NR-33 pelas Companhias Distribuidoras de Gás Natural pode gerar acidentes de trabalho potencialmente fatais ou incapacitantes que na maioria das vezes ocorrem por falta de capacitação dos funcionários e pouco investimento das empresas neste assunto. Neste trabalho foram quantificados todos os tópicos que não são atendidos da NR-33 na empresa em questão, inventariado os EC que apresentam maior criticidade na execução de manutenção e serviços, foram realizados modelos de APR para os serviços periodicamente realizados, proposto um modelo de EC para realização de simulados e treinamentos, e também um modelo de identificação e etiquetagem dos EC existentes. Após a realização do check list, constatou-se que os itens “Emergência e Salvamento” e as “Medidas Administrativas” são os tópicos com o menor índice de atendimento pela empresa. Os Espaços Confinados que foram levantados constatou-se riscos internos e externos sendo então realizado APRs que resultaram em medidas preventivas em relação aos riscos. No geral será necessário um sobre esforço da empresa e dos funcionários para que uma maior quantidade de itens da norma regulamentadora sejam atendidos.

Palavras chaves: Gás Natural, Espaço Confinado, Riscos de Acidentes.

ABSTRACT

Failure to comply in full by the NR-33 Natural Gas Distribution Companies can generate accidents potentially fatal or incapacitating that most often occur due to lack of employee training and little business investment in this matter. In this work we quantified all topics that are not treated with NR-33 the company concerned, the EC inventory with higher criticality implementation and maintenance services, models were performed APR for services performed periodically, proposed a model of EC for carrying out simulations and training, and also a model of identification and labeling of existing EC. After completion of the checklist, it was found that the items "Emergency and Rescue" and "Administrative Measures" are the topics with the lowest rate of attendance by the company. The Confined Spaces that were raised was found internal and external risks are then carried APRs that resulted in preventive measures in relation to risks. Overall effort will be required on the company and employees for a greater number of items of the regulation are met.

Keywords: Natural Gas, Confined Space, Risk Accident.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuidoras de Gás Natural no Brasil.....	18
Figura 2: Gasoduto Brasil – Bolívia.....	19
Figura 3: Esquemático Distribuição de Gás.....	20
Figura 4: Detector de gás (Oxiexplosímetro).....	24
Figura 5: Tubulação de Aço na cor “Preta” e Tubulação de PEAD na cor “Amarela”.....	25
Figura 6: Válvulas de Bloqueio.....	25
Figura 7: Instalação de ERP –Estação de Redução de Pressão.....	26
Figura 8: Esquemático do Lançador de PIG.....	27
Figura 9: Faixa de Explosividade.....	35
Figura 10: Modelo de APR.....	38
Figura 11: Totalidade dos itens da NR-33.....	40
Figura 12: Relação dos itens não atendidos da NR-33.....	43
Figura 13: Itens verificados da NR-33.....	44
Figura 14: ERP – A1.....	46
Figura 15: Caixa de Válvula “A2”.....	47
Figura 16: Caixa de Válvula após a drenagem.....	47
Figura 17: ERP - “B1”.....	48
Figura 18: Equipamentos Internos da ERP - “B1”.....	48
Figura 19: Caixa de Válvula “B2”.....	49
Figura 20: Caixa de Válvula “B2” após drenagem.....	49
Figura 21: ERP - “C1”.....	50
Figura 22: Interior da ERP – “C1”.....	50
Figura 23: Caixa de Válvula “C2”.....	51
Figura 24: Caixa de válvula “C2” submersa.....	51
Figura 25: ERP – “D1”.....	52
Figura 26: ERP – “D1” após drenagem.....	52
Figura 27: Caixa de Válvula “D2”.....	53
Figura 28: ERP – “E1”.....	53
Figura 29: Caixa de válvula - “E2”.....	54
Figura 30: ERP – “F1”.....	54
Figura 31: Caixa de válvula – “F2”.....	55
Figura 32: ERP – “G1”.....	55
Figura 33: Caixa de válvula - “G2”.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 34: Sinalização e identificação de EC	57
Figura 35: Identificação de EC	58
Figura 36: Modelo de EC proposto para Treinamento.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Determinação de Espaço Confinado.....	28
Tabela 2: Efeitos causados pela falta e excesso de oxigênio.....	32
Tabela 3: Riscos relativo ao Gás Sulfídrico	33
Tabela 4: Riscos relativo ao Monóxido de Carbono	33
Tabela 5: Grau de Severidade dos Eventos.....	35
Tabela 6: Probabilidade de Ocorrência dos Eventos.....	35
Tabela 7: Grau de Severidade versus Probabilidade de Ocorrência de Eventos	36
Tabela 8: Nível de Risco e Ações de Controle	36
Tabela 9: Determinação de Espaço Confinado aplicado a Companhia Modelo.....	42
Tabela 10: Exemplo de Atributos Agregados aos EC.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
APR – Análise Preliminar de Risco
EC – Espaço Confinado
EPI – Equipamentos de Proteção Individual
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
PT – Permissão de Trabalho
EMRP – Estação de Medição e Redução de Pressão
ERP – Estação Redução de Pressão
ACGIH - American Conference of Industrial Hygienists
CLT - Consolidação das Leis do Trabalho
TBG – Transportadora Brasil-Bolívia
CDL – Companhia Distribuidora Local
PEAD- Polietileno de Alta Densidade
TO –Técnico de Operações
SMS – Segurança Meio Ambiente e Saúde
ABEGAS – Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás
FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico
GN – Gás Natural
NBR – Norma Brasileira

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVOS	16
1.1.1 Objetivo Geral	16
1.1.2 Objetivos Específicos	16
1.2 JUSTIFICATIVA	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL NO BRASIL.....	19
2.2 DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL NO SUL DO BRASIL	19
2.3 GÁS NATURAL	21
2.4 NITROGÊNIO.....	21
2.5 DIÓXIDO DE CARBONO	22
2.6 MONÓXIDO DE CARBONO	22
2.7 GÁS SULFÍDRICO	22
2.8 DETECTORES DE GASES.....	23
2.9 PRINCIPAIS DISPOSITIVOS EXISTENTES EM EC NA CDL	24
2.9.1 TUBULAÇÃO	24
2.9.2 VÁLVULAS DE ESFERA	25
2.9.3 ERP – Estação de Redução de Pressão.....	26
2.9.4 Lançador e Recebedor de PIG.....	26
2.10 SERVIÇOS REALIZADOS DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO EM EC.....	27
2.10.1 Manutenção Tipo “A”	27
2.10.2 Manutenção Tipo “B”	27
2.10.3 Manutenção Tipo “C”	28
2.10.4 Serviços de Terceiros.....	28
2.10.5 Localização e/ou Interligação de Dutos.....	29
2.11 ESPAÇO CONFINADO	29
2.11.1 Conceito	29
2.11.2 Determinação de Espaço Confinado.....	29
2.11.3 Riscos	30
2.12 RISCOS NO ENTORNO DO ESPAÇO CONFINADO EXISTENTE EM CDL ...	30
2.12.1 Acidentes com Veículos	31
2.12.2 Acidentes ao Redor da Boca de Visita	31
2.12.3 Acidentes com Animais	31
2.13 RISCOS INTRÍNSECOS AO EC EM CDL	31
2.13.1 Acesso	32
2.13.2 Ambiente	32
2.13.3 Elétricos.....	32
2.13.4 Serviços a Serem Realizados	32
2.13.5 Risco Atmosférico Específico	33
2.13.6 Risco Relativo ao Oxigênio	33

2.13.7 Risco Relativo ao Nitrogênio	33
-------------------------------------------	----

SUMÁRIO

2.13.8 Risco Relativo ao Gás Sulfídrico	34
2.13.9 Risco Relativo ao Monóxido de Carbono	34
2.13.10 Risco Relativo ao Dioxido de Carbono	34
2.13.11 Risco de Explosão ou Incêndio	34
2.13.11 Análise Preliminar de Riscos e/ou Análise Preliminar de Perigos	35
2.13.13 Avaliação do Risco	36
2.13.14 Surgimento da NR-33 e Responsabilidades	38
2.13.15 Responsabilidade Civil	39
2.13.16 Responsabilidade Penal	39
3 METODOLOGIA	41
3.1 DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS	41
3.1.1 Método 1	41
3.1.2 Método 2	41
3.1.3 Método 3	42
3.1.4 Método 4	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
4.1 RESULTADO DO LEVANTAMENTO DA NR-33 NA EMPRESA ESTUDADA	43
4.2 RESULTADO DA CLASSIFICAÇÃO DOS EC EXISTENTES	44
4.3 RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE EC CRÍTICOS	46
4.4 RESULTADO DAS APRS REALIZADAS	56
5 RECOMENDAÇÕES PARA CADA TÓPICO DA NR-33	57
5.1 OBJETIVO E DEFINIÇÃO	57
5.2 CABE AO EMPREGADOR	59
5.3 MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENÇÃO	60
5.4 MEDIDAS ADMINISTRATIVAS	61
5.5 MEDIDAS PESSOAIS	63
5.6 EMERGÊNCIA E SALVAMENTO	64
5 CONCLUSÕES	66
REFERÊNCIAS	67
ANEXOS	69

1 INTRODUÇÃO

O aumento do consumo de gás natural no Brasil indica que o país está em uma ótima fase de desenvolvimento e expansão, contudo o aumento da malha de dutos no país gera cuidados que muitas vezes não são prioridades dos governantes.

Para o controle do fluxo de gás nos gasodutos são necessários válvulas e demais equipamentos, sendo estes em grande quantidade e alguns encontram-se em espaço confinado. Embora não existam estatísticas precisas no Brasil a respeito do número de óbitos em atividades que possuem espaço confinado, estima-se que a quantidade de acidentes só são superados pelos acidentes de quedas em altura na construção civil, não levando em consideração a falta de comunicação dos acidentes, os quais poderiam aumentar ainda mais o registro de mortes em espaço confinado. Muitos dos acidentes em espaço confinado geralmente são classificados em outras categorias de acidentes tais como: explosões, tragédias, incêndios, etc.

Desde o dia 27 de dezembro de 2006 é obrigatório o cumprimento das determinações da NR-33, a qual visa proteger o empregado e o empregador nas atividades de risco, o não cumprimento da norma regulamentadora está sujeito a sanções legais expedidas pelo Ministério do Trabalho (FUNDACENTRO, BARBOUTH, EDIÇÃO 108, 2007).

Na realização de uma fiscalização, o Agente Fiscal primeiramente atua orientando o empregador, com o propósito de instruir a empresa ao cumprimento das leis trabalhistas, estabelecendo datas e solicitando cronograma para atendimento de todas as Normas Regulamentadoras, para posteriormente aplicar multas e penalidades com base nas irregularidades existentes na empresa.

Segundo o artigo do (BARBOUTH, 2007) as fiscalizações do MTE não são suficientes para reduzir os acidentes em Espaços confinados. O importante seria se a NR-33 fosse amplamente divulgada, conhecida e respeitada no sentido de conscientização e informação dos trabalhadores.

O reconhecimento dos riscos de acidentes, físicos, ergonômicos, químicos e biológicos nas atividades em espaço confinado juntamente com o cumprimento da NR-33 faz com que o número de mortes nesta atividade seja reduzido drasticamente.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Quantificar os tópicos que não estão em conformidade com a Norma Regulamentadora N°33 nos Serviços de Manutenção e Operação da Rede da Distribuição de Gás Natural de uma Companhia Distribuidora Local utilizada como modelo para estudo, comentar, sugerir e propor adequações para atendimento da referida norma.

1.1.2 Objetivos Específicos

Segue a listagem dos objetivos específicos que compõem este trabalho:

1. Inventariar os Espaços Confinados que apresentam maiores riscos segundo relatos dos Técnicos de Operações;
2. Realizar APR que pode ser utilizada como modelo nas manutenções existentes;
3. Propor um simulador de Espaço Confinado para utilização em treinamentos;
4. Propor modelo de identificação e etiquetagem para os Espaços Confinados.

1.2 Justificativa

Devido a não existência de uma agência reguladora nacional na área de distribuição de gás, somente algumas agências estaduais, não existe uma unificação de boas praticas relativa ao assunto “Espaço Confinado” e com isso cada concessionária atua conforme suas necessidades e experiências, muitas vezes não respeitando a NR-33. As companhias de gás mais antigas possuem maior nível de conhecimento devido a quantidade de atividades realizadas em espaço confinado no decorrer dos anos, são elas as companhias do estado de São Paulo e do Rio de Janeiro e por isso estão mais habituados com as exigências da NR-33.

A aplicação das Normas Regulamentadoras é obrigatória para qualquer empresa ou instituição que tenha empregados contratados pelo regime da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), incluindo empresas privadas e públicas.

Este trabalho se justifica por buscar e identificar riscos existentes e também oferecer sugestões e melhorias na adoção de procedimentos que garantam o direito do trabalhador de conhecer os riscos que poderá enfrentar em atividades no EC e as medidas de controle necessárias.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Distribuição de Gás Natural no Brasil

A origem da distribuição de gás natural do Brasil começou na cidade de São Paulo pela companhia inglesa San Paulo Gás Company que recebeu autorização do Império, para a exploração da concessão dos serviços públicos no estado de São Paulo. Desde então, a companhia usou os mais diversos tipos de combinações para produzir combustíveis: de azeite a gás de hidrogênio carbonado, carvão, nafta, uma mistura envolvendo água e hulha, até chegar ao gás natural. (conforme site da Comgas, 12/2012).

Com o decorrer dos anos outros estados foram entrando no mercado do gás natural e hoje de acordo com a ABEGAS – Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado no Brasil existem 27 concessionárias de gás natural canalizado, que juntas consomem em torno de 58 milhões m³/dia de gás natural (conforme site da ABEGAS, 06/2012).



Figura 1: Distribuidoras de Gás Natural no Brasil
Fonte: Abégas (2012)

Os volumes diários de consumo de gás natural no Brasil crescem diariamente e contribuem para o crescimento econômico do país. Existem varias demandas para utilização do gás natural, segue alguns exemplos das diversas utilidades: (conforme site da ABEGAS, 06/2012).

- Residencial, para cozinhar e aquecer alimentos, aquecimento e refrigeração de ambientes;
- Comercial, no aquecimento de água das caldeiras de hospitais, na preparação de alimentos em restaurantes;
- Industrial, combustível para geração de calor em aciarias, matéria prima em indústria química;
- Termoelétricas, geração de energia elétrica através da utilização de turbinas e geradores que consomem gás natural;
- Transporte, como combustível em automóveis, ônibus e até mesmo em motos;

2.2 Distribuição de Gás Natural no Sul do Brasil

Todo o gás natural consumido é proveniente de campos de extração na Bolívia, sendo o mesmo transportado da Bolívia até o Brasil pelo gasoduto chamado de GASBOL, este gasoduto entra em solo brasileiro no Mato Grosso, passa pelo e se estende até o Rio Grande do Sul.



Figura 2: Gasoduto Brasil - Bolívia
Fonte: TBG (2012)

No mesmo estado podem existir vários pontos de entrega de gás, situados em diversas localidades onde o gasoduto esteja existente. A partir dos pontos de entrega, o gás é redistribuído para os demais municípios, com vazões e pressões pré-definidas e acordadas entre a CDL e a TBG. (conforme site da TBG, 2012).

O gás transportado pelo GASBOL possui as características de não ser odorizado e em alta pressão, fato este, que o gás precisa receber o odor característico e adequação de pressão para atender os diversos consumidores.

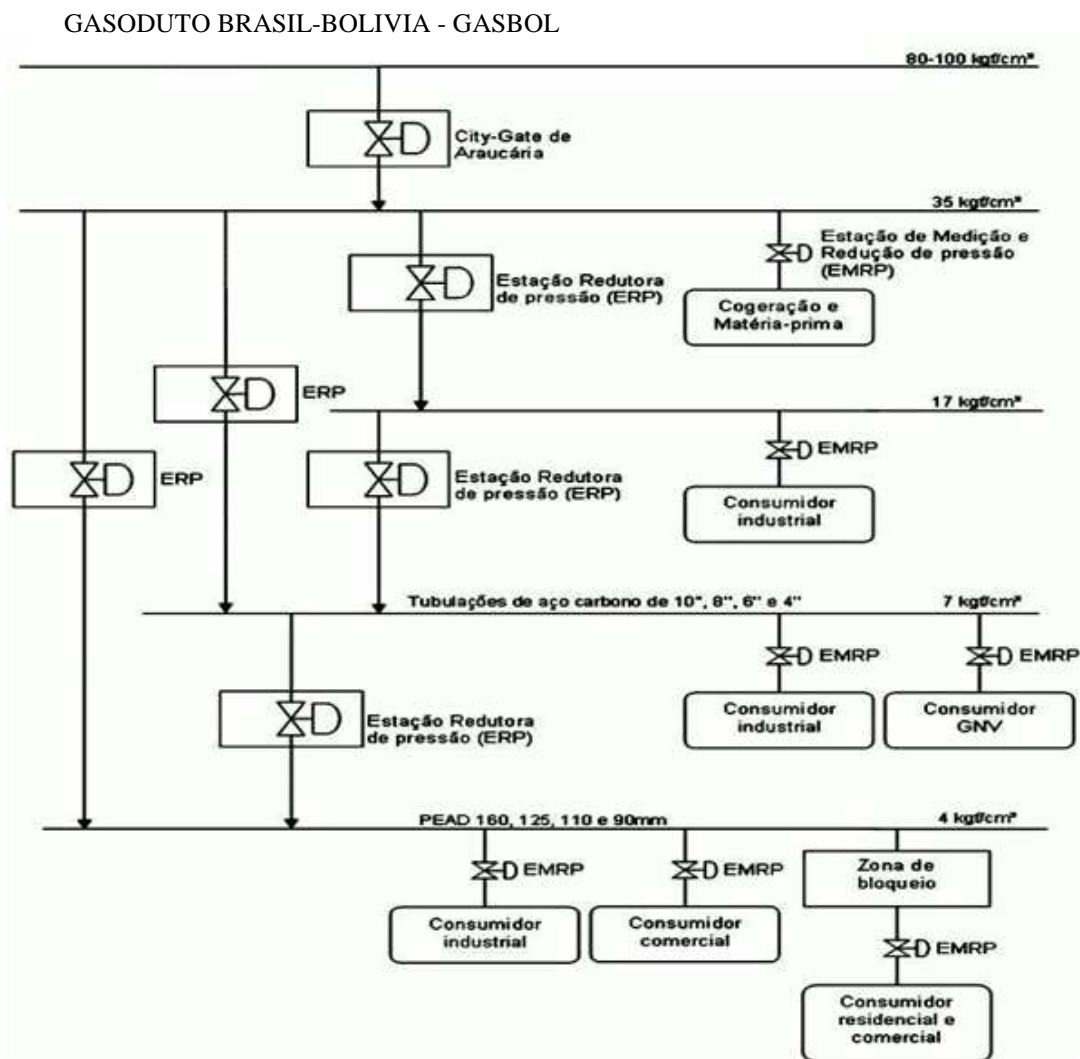


Figura 3: Esquemático Distribuição de Gás
Fonte: Distribuidora utilizada como estudo de caso (2008)

2.3 Gás Natural

É um combustível de origem fóssil, sendo uma mistura de hidrocarbonetos no qual aproximadamente 90% é o metano (CH₄), a sua origem é devido a decomposição da matéria orgânica e na natureza pode ser encontrado em jazidas, o gás natural é um produto incolor e inodoro, inflamável, não é tóxico e a sua densidade varia de acordo com a sua composição variando de 0,65 a 0,80 kg/m³, sendo o mesmo mais leve que ao ar (densidade = 1). O gás natural in natura não possui cheiro, o mesmo é odorizado com o elemento químico Terciobutil Mercaptana pelas companhias distribuidoras para que tenha o odor característico e possa ser percebido em caso de vazamentos. (conforme FISPQ do gás natural, ANEXO V).

Além disso, o gás natural é uma energia carente de enxofre e a sua combustão é completa, liberando como produtos da mesma o dióxido de carbono (CO₂) e vapor de água, sendo os dois componentes não tóxicos, o que faz do gás natural uma energia ecológica e não poluente. (ABEGAS, 2012)

2.4 Nitrogênio

É o principal componente da atmosfera terrestre (78,1% em volume), gás não inflamável, não tóxico, gás inerte, inodoro, asfixiante simples e o mesmo pode ser obtido por processos químicos tal como destilação do ar líquido. Possui densidade próxima ao ar atmosférico. Geralmente é distribuído em cilindros ou tanques criogênicos no qual é armazenado em elevadas pressões, baixa temperatura e em sua forma líquida (conforme site White Martins, FISPQ do Nitrogênio).

Nas empresas distribuidoras de gás, o nitrogênio é utilizado para inertização das tubulações, ou seja, retirada de todo gás natural residual do interior das tubulações. Este procedimento é realizado para que se possa realizar processos de soldagem nas tubulações sem que haja a possibilidade de chamas e explosões. O principal risco associado ao nitrogênio em espaço confinado é que o mesmo diminui a concentração de oxigênio do local, provocando asfixia e em minutos leva a morte do indivíduo (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.5 Dióxido de Carbono

É essencial á vida do planeta, visto que é um dos compostos essenciais para realização da fotossíntese, gás não inflamável, asfixiante simples e o mesmo pode ser obtido por processos químicos, mas a principal geração de CO₂ é através da queima completa de combustíveis fósseis o qual tem diversas implicações para o meio ambiente (conforme site White Martins, FISPQ do Dióxido de Carbono).

Nas empresas distribuidora de gás, o Dióxido de Carbono pode existir em espaços confinados resultante do processo de soldas e também através da decomposição de materiais orgânicos existentes dentro de caixas enterradas. O principal risco associado ao Dióxido de Carbono em espaço confinado é que o mesmo diminui a concentração de oxigênio do local, provocando asfixia e em minutos leva a morte do individuo (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.6 Monóxido de Carbono

É um gás muito perigoso ao ser humano devido sua toxicidade e afinidade com hemoglobina fazendo com que o sangue perca a capacidade de transportar oxigênio para o restante do corpo. Possui a característica de ser inodoro, incolor e pode ser obtido pela queima incompleta de combustíveis fósseis (conforme site White Martins, FISPQ do Monóxido de Carbono).

Nas empresas distribuidora de gás natural, o Monóxido de Carbono pode existir em espaços confinados resultante do processo de soldas e também proveniente de motores que acionam os insufladores de ar atmosférico. O principal risco associado ao Monóxido de Carbono em espaço confinado é que o mesmo sendo absorvido pelo pulmão, provoca asfixia bioquímica e em minutos leva a morte do individuo (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.7 Gás Sulfídrico

É um gás originado pela decomposição de material orgânico por ação de bactérias na ausência de oxigênio, muito tóxico, incolor, possui cheiro de ovo podre e inibe o olfato após a sua exposição (conforme site White Martins, FISPQ do Gás Sulfídrico).

Nas empresas distribuidora de gás natural, o gás sulfídrico encontra-se em espaços confinados onde existem materiais orgânicos em decomposição. O principal risco associado ao gás sulfídrico em espaço confinado é que o mesmo quando inalado afeta o sistema respiratório e em minutos leva a morte do indivíduo (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.8 Detectores de Gases

São equipamentos que detectam a presença de gases e vapores inflamáveis, concentração de oxigênio e contaminantes nos ambientes sendo de vital importância para sabermos as características do meio e assim garantirmos condições seguras no local de trabalho em EC (conforme site da INSTRUTHERM, 2012).

Basicamente os equipamentos possuem dois princípios de detecção de gases baseado nos sensores que utilizam:

- Sensores Catalíticos - funcionam com o princípio de fazer passar uma mistura gás/ar combustível por uma resistência com temperatura conhecida, onde ocorre a combustão da mistura e elevação da temperatura fazendo com que a alteração da resistência seja relacionada com a concentração de gás na atmosfera, quando maior a quantidade de gás, maior é o calor gerado, sendo então exibido em um dispositivo indicador de gás (conforme site da INSTRUTHERM, 2012).
- Sensores Eletroquímicos - funcionam por meio de sinais de eletrodos, quando um gás é detectado. Esses eletrodos possuem um filme sensível á gás que reage com o gás analisado, proporcionando assim a detecção de uma série de gases, incluindo combustíveis e o oxigênio do ar atmosférico (conforme site da INSTRUTHERM, 2012).



Figura 4: Detector de gás (Oxiexplosímetro)
Fonte: Autor

2.9 Principais dispositivos existentes em EC na CDL

No processo de distribuição ou transporte de gás são necessários equipamentos que garantem a segurança do processo, dispostos de tal forma que possa atender o consumidor e gere o menor impacto para o meio ambiente e para a sociedade.

2.9.1 Tubulação

Equipamento utilizado para transporte do gás natural de diversos diâmetros podendo ser fabricado em Aço ou Polietileno. A escolha do material e do diâmetro do duto se deve as pressões e volumes de GN a serem transportados.



Figura 5: Tubulação de Aço na cor “preta” e Tubulação de PEAD na cor “amarela”
Fonte: Autor

2.9.2 Válvulas de Esfera

Equipamento utilizado para bloqueio do fluxo de gás, sendo instaladas em locais pré-estabelecidos em projeto, como por exemplo: a montante de estações de entrega. Possuem diversos tamanhos e materiais de acordo com a tubulação a qual estão conectadas.



Figura 6: Válvulas de Bloqueio
Fonte: Autor

2.9.3 ERP – Estação de Redução de Pressão

Equipamento utilizado para redução e controle da pressão a jusante do mesmo, possui em seu conjunto: filtros, válvulas reguladoras, válvulas esfera e demais acessórios de instrumentação. A redução de pressão de pressão se faz necessária para melhor controle dos volumes e pressões a serem a fornecidos aos clientes e também por diretrizes de passagem de rede de gás em determinados locais. Em regiões povoadas e edificações presentes existe uma limitação da pressão máxima de operação, os quais os critérios são aplicados de acordo com a NBR 12712/2002.



Figura 7: Instalação de ERP –Estação de Redução de Pressão

Fonte: Autor

2.9.4 Lançador e Recebedor de PIG

Este equipamento é um conjunto de válvulas de esfera e flanges que tem por objetivo propiciar a passagem de um “PIG”, sendo este um pedaço de espuma que tem por objetivo fazer a limpeza de detritos interno aos dutos, remoção de água residual e eliminação de possíveis crosta de produtos (conforme CDL utilizada neste estudo).

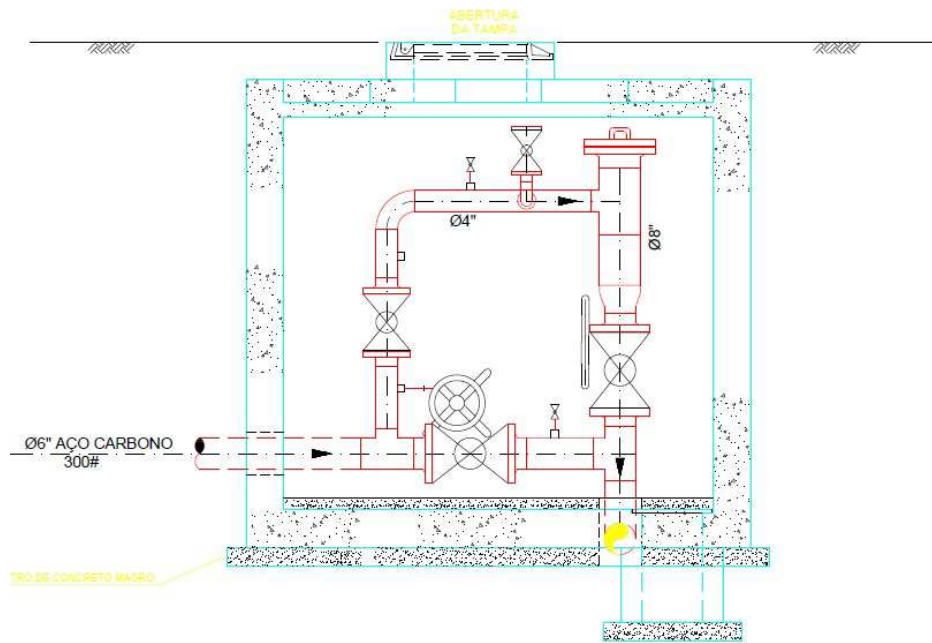


Figura 8: Esquemático do Lançador de PIG
Fonte: Autor

2.10 Serviços Realizados de Manutenção e Operação em EC

Para manutenção da integridade dos diversos equipamentos existentes são necessários rotinas de manutenção preditiva e corretivas, que são realizadas diariamente para garantir o fornecimento do energético aos diversos consumidores.

2.10.1 Manutenção Tipo "A"

Compreende atividades de inspeções e verificações visuais, medições simples, não envolvendo intervenção em equipamentos existentes. Por exemplo pode-se citar a leitura de pressão a montante e a jusante de uma ERP (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.10.2 Manutenção Tipo "B"

Compreende atividades de intervenção em equipamentos sem a necessidade de substituição de componentes. Por exemplo pode-se citar a realização de bloqueio de um determinado cliente. Inclui-se também nos serviços realizados em parada de manutenção (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.10.3 Manutenção Tipo "C"

Compreende atividades de intervenção em equipamentos com a necessidade de substituição de componentes. Por exemplo pode-se citar a substituição de um filtro de uma Estação de Redução de Pressão. Inclui-se também os serviços realizados em parada de manutenção de rede, os quais, por exemplo, necessitem substituir válvulas e realizar instalação de flanges cegos (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.10.4 Serviço de Terceiros

Compreendem atividades de construção civil tal como: nivelamento de piso, pintura, impermeabilização do espaço e também pintura dos equipamentos existentes. Não é permitido acionamento de qualquer equipamento por parte de terceiros (conforme CDL utilizada neste estudo). Por exemplo, pode-se citar a pintura de uma ERP Enterrada.

2.10.5 Localização e/ou Interligação de Dutos

Muitas vezes os Técnicos de Operações precisam entrar em espaços confinados para verificar inertização de dutos, localização e até mesmo executar o esmagamento dos mesmos para interrupção da passagem do gás, procedimento este chamado de "Pinçamento". O espaço confinado para a realização desses serviços não possui dimensões pré-estabelecidas e é sempre necessário verificar todos os quesitos de segurança para adentrá-lo (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.11 ESPAÇO CONFINADO

2.11.1 Conceito

“Espaço confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio” (NR-33, 2006).

“Espaço confinado é qualquer área não projetada para ocupação contínua, a qual tem meios limitados de entrada e saída e na qual a ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes perigosos e/ou deficiência/enriquecimento de oxigênio que possam existir ou se desenvolver” (NBR 14787, 2001).

“A conceituação do espaço confinado esta relacionado com a geometria, atmosfera e a forma de acesso/saída de um ambiente onde podem ocorrer inúmeras situações perigosas e que podem apresentar riscos tais como físicos, químicos, biológicos e ergonômicos” (NIOSH).

2.11.2 Determinação de Espaço Confinado

Para determinar se determinado ambiente é um Espaço Confinado é necessário realizar os seguintes questionamentos.

Tabela 1: Determinação de Espaço Confinado

Foi projetado e construído para Ocupação humana contínua?	Pode ocorrer uma atmosfera perigosa?	É um espaço confinado?
Sim	Sim	Não
Sim	Não	Não
Não	Sim	Sim
Não	Não	Não

Fonte: Ministry of Labour Ontario Occupational Health and Safety, 2008

2.11.3 Riscos

A Comunidade Europeia atua fortemente na prevenção de acidentes ao trabalhador e estabeleceu algumas definições a saber:

- Risco é a probabilidade potencial de causar danos nas condições de uso e/ou exposição, bem como a possível amplitude do dano.
- Perigo é a propriedade ou capacidade intrínseca dos materiais, equipamentos, métodos e práticas de trabalho, potencialmente causadora de danos (conforme site da Prevenção On line, diferença entre Risco e Perigo, 2012)

Para facilitar o entendimento segue o seguinte exemplo:

Quais são os riscos e perigos de um avião sobrevoando um estádio de futebol na Copa do Mundo?

O risco é a circulação de aviões sobre o estádio de futebol na hora dos jogos.

O perigo é a exposição dos torcedores a uma queda de avião.

A probabilidade de um avião cair é de um acidente a cada 6 milhões de decolagens (conforme site da revista veja, aviação, edição de 19 de maio de 2010), ou seja, o risco existe porém a eventualidade de um acidente é muito baixa. O que demonstra que podemos conviver com esse risco. Contudo para controlar ainda mais o risco, ou seja, aumentar ainda mais a segurança dos torcedores é pertinente a alteração da rota de aviões durante os jogos criando um zona de exclusão aérea (exemplo criado pelo autor com base em informações de sala de aula)

Desse modo o risco é controlado, pelo menos em cima do estádio, e existe a eliminação do perigo também sobre o estádio.

2.12 Riscos no Entorno do Espaço Confinado Existente em CDL

Os riscos existentes no entorno dos EC foram relatados pelos Técnicos de Operações em suas rotinas diárias, os mesmos passaram por treinamentos de segurança dentro da empresa e estão orientados a trabalharem com o máximo de cuidado possível (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.12.1 Acidentes com Veículos

Ao redor dos espaços confinados podem existir a circulação de carros, ônibus, bicicletas os quais podem colidir com os funcionários da empresa de gás.

Algumas medidas de controles podem ser aplicadas como: isolamento e sinalização do espaço confinado (conforme relato dos TOs).

2.12.2 Acidentes ao Redor da Boca de Visita

Pode ocorrer a queda de ferramentas e materiais para dentro do espaço confinado, ou até mesmo queda de pessoas inadvertidas. Algumas medidas de controle podem ser aplicadas como: sinalização ao redor do espaço confinado gerando restrição de pessoas ao seu entorno e melhor organização das ferramentas e materiais a fim de evitar acidentes (conforme relato dos TOs).

2.12.3 Acidentes com Animais

Pode ocorrer animais tais como: cachorro, aranha, sapo ao redor do espaço confinado podendo assustar e/ou machucar o TO. Algumas medidas de controle podem ser aplicadas como: Manutenção do entorno pela equipe de roçassem, utilização de EPIs, botas e perneiras (conforme relato dos TOs).

2.13 Riscos Intrínsecos ao EC em CDL

Os riscos existentes dentro do ambiente espaço confinado estão relacionados com a geometria, atmosfera e características do sistema de fornecimento de gás. (conforme relato dos TOs).

2.13.1 Acesso

Riscos ergonômicos referente a tampa da boca de visita, como peso e dificuldade de abertura. Algumas medidas de controle podem ser aplicadas como: dois funcionários para abertura das tampas projeto e confecção de tampas mais leves (conforme CDL utilizada neste estudo).

Risco de queda após abertura da tampa ou na descida para realização de serviços. Algumas medidas de controle podem ser aplicadas como: instalação de escadas adequadas (degrau da escada próximo a boca de visita), botas com solados antiderrapante e maior atenção no acesso.

2.13.2 Ambiente

Podem existir Riscos Químicos, Biológicos, Físicos tais como vazamento de gás, insuficiência de oxigênio, explosividade, animais peçonhentos, fungos e bactérias no ar interno, quedas provocadas por contato com os equipamentos internos, batida da cabeça no teto do ambiente. Algumas medidas de controle podem ser aplicadas como: ventilação do local com insuflador, verificação do ambiente com detectores, retirada dos animais e hidrojateamento do local, melhor organização dos materiais internos, melhor concepção de projeto atendendo a estatura dos TO e treinamento da equipe de manutenção (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.13.3 Elétricos

Podem ocorrer choque elétrico devido a proteção catódica e indução de corrente devido as linhas de transmissão das concessionárias de energia elétrica.

Algumas medidas de controle podem ser aplicadas como: utilização de botas e luvas isolantes bem como aterramento dos equipamentos antes de começar os serviços (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.13.4 Serviço a Serem Realizados

Podem ocorrer riscos devido ao cansaço, falta de conhecimento, falta de habilidade, ergonômicos como posturas incorretas, stress.

Algumas medidas de controle podem ser aplicadas como: treinamento do serviço em simulador de EC, treinamento para evitar a postura inadequada.

2.13.5 Riscos Atmosférico Especifico

A ocorrência de atmosferas perigosas dentro do espaço confinado são comumente ocasionadas em situações de soldas, inertizações de dutos e limpeza do EC. Para adentrá-lo é necessário o monitoramento do ambiente, as não verificação da atmosfera interna pode resultar em graves acidentes. (conforme CDL utilizada neste estudo).

2.13.6 Risco Relativo ao Oxigênio

A concentração de oxigênio no ar atmosférico (fora do espaço confinado) é de aproximadamente 21% sendo tolerado a variação de 19,5% a 23,5%, a verificação desses valores é feita através de detectores de oxigênio comumente chamado de “oxímetros”, sendo as consequências para valores fora do range mostrado na tabela 2. (NR-15)

Tabela 2: Efeitos causados pela falta e excesso de oxigênio

Morte	Inconsciência Morte em 7 min	Náusea Redução da força muscular	Respiração rápida Dor de Cabeça	Zona de Segurança	Danos ao Cérebro
0%-6%	8%	12%	16%	19,5%-23,5%	100%

Fonte: NR-15

O excesso de oxigênio pode ocorrer quando se realiza soldas em espaço confinados juntamente com vazamentos dos cilindros de oxigênio utilizados para tal.

2.13.7 Risco Relativo ao Nitrogênio

Sendo o nitrogênio um asfixiante simples, o limite de concentração do mesmo junto com outros contaminantes deverá ser tal que a concentração de oxigênio não seja inferior a 18% (NR-15) e 19,5% (NR-33) em volume do ar atmosférico.

2.13.8 Risco Relativo ao Gás Sulfídrico

Tabela 3: Riscos relativo ao Gás Sulfídrico

Segurança	Irritação aos olhos e sistema respiratório	Forte irritação nos olhos e sistema respiratório	Inconsciência (30 min) e morte (1 hora)	Morte
0-8ppm	50-100ppm	200-300ppm	500-700ppm	1000ppm

Fonte: NR-15

2.13.9 Risco relativo ao Monóxido de Carbono

Tabela 4: Riscos relativo ao Monóxido de Carbono

Segurança	Desconforto	Dor de Cabeça	Confusão	Inconsciência	Morte
0-39ppm	39-600ppm	600-1000ppm	1000-2000ppm	2000-2500ppm	2500-4000ppm

Fonte: NR-15

2.13.10 Risco Relativo ao Dióxido de Carbono

O limite de concentração do dióxido de carbono é de 3900ppm de acordo com a NR-15 para 48 horas de trabalho por semana. Exposição acima desse valor acarreta em problemas respiratórios levando a morte.

2.13.11 Riscos de Explosão ou Incêndio

A diferença entre esses dois riscos se dá pela velocidade da queima do combustível, no caso do gás natural podem ocorrer as duas situações, tudo depende do contexto da exposição do combustível. Um ambiente confinado onde todas as condições estão propícias para explosão (combustível mais comburente, ambos na proporção adequada e fonte de ignição), fatalmente ocorrerá a explosão. Todavia a purga controlada de gás natural para o ambiente juntamente com uma fonte de ignição, fará que o combustível queime pelo período do qual esteja sendo liberado (conforme Scardino, 2008).

A condição chamada “ideal” pra queima do gás natural considerando a quantidade de oxigênio constante de 21% em volume no ar atmosférico é na faixa de 5 a 15% em volume. Considerando o Limite de Explosividade/Inflamabilidade Superior (LSE) como sendo a máxima concentração de gás que misturado ao ar atmosférico seja capaz de produzir a queima do mesmo e o Limite de Explosividade/Inflamabilidade Inferior (LIE) como sendo a mínima concentração de gás que misturado ao ar atmosférico capaz de produzir a queima do mesmo. A figura abaixo mostra a faixa de explosão e queima para o gás natural (conforme Scardino, 2008).



Figura 9: Faixa de Explosividade

Fonte: Adaptado de Scardino, 2008.

Cabe salientar que os detectores de gases, oxiexplosímetros, possuem a faixa de leitura de 0-100% do Limite Inferior de Explosividade, ou seja, caso um equipamento alarme indicando 50%, isto indica que possivelmente o ar do ambiente esteja com 2,5% de gás em volume e em uma determinada temperatura, das condições “ideais” para que ocorra a queima.

2.13.12 Análise Preliminar de Riscos e/ou Análise Preliminar de Perigos

É uma visão do trabalho a ser executado, que permite a identificação dos riscos ou perigos envolvidos em cada passo da tarefa, e ainda propicia condição para evita-los ou conviver com eles em segurança (FUNDACENTRO, 2012).

Para confecção de uma Análise de Risco ou Perigo satisfatória deve-se envolver pessoas notórias de diversas áreas que tenham conhecimento da tarefa a ser desenvolvida.

As pessoas envolvidas na análise de risco deverão levantar os possíveis riscos, perigos, causas, consequências, frequência, severidade e sugerir recomendações para que não ocorram incidentes no decorrer da execução da tarefa.

2.13.13 Avaliação do Risco

Existem inúmeras avaliações de riscos aplicado a diversos setores da indústria, para o foco deste trabalho foram feitas as seguintes considerações:

O grau de severidade dos eventos foi classificado como:

Tabela 5: Grau de Severidade dos Eventos

1	ALTA (Extremamente Prejudicial)	Provoca danos ao meio ambiente e equipamentos, lesões fatais de pessoas, demora no retorno da operabilidade da rede.
2	MÉDIA (Prejudicial)	Provocam danos substanciais ao meio ambiente, lesões não fatais exigem ações corretivas imediatas.
3	BAIXA (Levemente Prejudicial)	Pode provocar danos menores ao meio ambiente, desconforto em pessoas, é de natureza controlável.

Fonte: Adaptado de Fantazzini, 1985.

A probabilidade com que o evento pode ocorrer foi classificada como:

Tabela 6: Probabilidade de ocorrência de Eventos

3	ALTA (Muito Provável)	O evento ocorre varias vezes.
2	MÉDIA (Provável)	O evento tem grande chance de ocorrer.
1	BAIXA (Pouco Provável)	A probabilidade de ocorrer é muito próxima de zero.

Fonte: Adaptado de Fantazzini, 1985.

As combinações do grau de severidade com o grau de probabilidade dos desvios estão apresentados abaixo.

Tabela 7: Grau de Severidade versus Probabilidade de Ocorrência de Eventos

SEVERIDADE ↑				
3	3	6	9	
2	2	4	6	
1	1	2	3	
	1	2	3	PROBABILIDADE →

Fonte: Adaptado de Fantazzini, 1985.

Ordenando os riscos a fim de priorizar as ações de controle, foi adotada a matriz de risco abaixo a qual considera o produto da estimativa de frequência pela estimativa de severidade.

Tabela 8: Nível de Risco e Ações de Controle

	GRAU	NÍVEL DE RISCO	AÇÕES DE CONTROLE
	1-2	TOLERAVÉL	O risco deverá ser mantido neste valor ou Minimizado.
	3-4	MODERADO	O risco pode ser reduzido, não requer ação provisória.
	6	SUBSTANCIAL	O nível de risco deve ser reduzido, entretanto esta situação não é tão urgente como o nível "INTOLERAVÉL".
	9	INTOLERAVÉL	O risco deverá ser minimizado com adoção imediata de controles, mesmo que provisório até que se tenha a solução definitiva.

Fonte: Adaptado de Fantazzini, 1985.

A figura 10 é um modelo de uma APR que analisa atividades de purga de Gás Natural e Nitrogênio, soldagem e serviços mecânicos.

A.P.P - ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						FOLHA: [REDACTED]			
ÁREA DE TRABALHO / OBRA: Serviço de Manutenção do Ramal Contorno Leste e Ramal Audi.						PARTICIPANTES DA APP		AES:	
SERVIÇOS / ATIVIDADES EM ANÁLISE: Purga de N2 e GN, corte a quente (lixadeira e/ou maçarico), soldagem, substituição de válvulas, movimentação de máquinas e transporte de materiais e pintura de equipamentos.						[REDACTED] Fagner, Moacir, Marco Antônio, Claudio, Glauber, Sidnei e Rodrigo.		[REDACTED] Itamar, João e Antenor.	
PERIGO / ASPECTO / SITUAÇÃO EMERG	EVENTO INICIADOR OU CAUSA BÁSICA	RISCO / IMPACTO (EFEITOS POSSÍVEIS SOBRE PESSOAS, MEIO AMBIENTE, PROCESSOS, EQUIPAMENTOS, ETC.)	AVALIAÇÃO DE RISCO			AÇÕES DE CONTROLE DE RISCO (PREVENTIVAS) OU AÇÕES CORRETIVAS			
			Freq.	Conseq.	Grau Risco				
Queda de Pessoas em desnível	Trabalho em borda de escavação	Lesões pessoais.	2	2	M	Altura máxima de trabalho: 2,0 metros com uso de EPI's Isolar área com tela/tapume em locais de risco Manter apenas o pessoal envolvido em cada etapa dos serviços.			
	Trabalho em nível com entulhos.	Lesões pessoais. Soterramento	1	2	TO	Prever correto descarte de materiais de escavação, com distância mínima sendo o dobro da profundidade. Prever escoramento.			
Queda de Objetos ou Equipamentos	Desmoronamento de valas	Lesões pessoais. Soterramento de pessoas. Soterramento de equipamentos.	1	2	TO	Prever escoramento em valas.			
	Movimentação de materiais	Lesões pessoais.	1	2	TO	Seguir procedimentos de movimentação de materiais. Manter distância mínima do raio de giro das lanças. Utilizar corda guia para movimentação de válvulas. Uso de EPIs.			
Esmagamento de pessoas	Movimentação de materiais e equipamentos	Lesões pessoais. Acidente fatal.	2	3	S	Realizar a movimentação de materiais seguindo normas de segurança. Prever correta fixação de materiais para transporte. Utilizar EPIs. Manter apenas os envolvidos diretos nas atividades. Inspeccionar equipamentos de movimentação.			
ATENÇÃO: AO OBSERVAR PERIGOS NÃO IDENTIFICADOS NESTA APP, O TRABALHO DEVERÁ SER SUSPENSO E A FISCALIZAÇÃO COMUNICADA									
Rubrica dos Participantes: [Handwritten signatures]									
FREQUÊNCIA / PROBABILIDADE: (3) ALTA (MUITO PROVÁVEL) (2) MÉDIA (PROVÁVEL) (1) BAIXA (POUCO PROVÁVEL)			CONSEQUÊNCIA / SEVERIDADE: (3) ALTA (EXTREMAMENTE PREJUDICIAL) (2) MÉDIA (PREJUDICIAL) (1) BAIXA (LEVEMENTE PREJUDICIAL)			GRAU DE RISCO: (3X3): INTOLERÁVEL; (2X3), (3X2): SUBSTANCIAL (2X2), (1X3), (3X1): MODERADO (1X2), (2X1): TOLERÁVEL; (1X1): TRIVIAL			

Figura 10: Modelo de APR

Fonte: Adaptado da CDL estudada.

2.13.14 Surgimento da NR-33 e Responsabilidades

O surgimento da NR-33 foi devido a inúmeros acidentes nesta área inclusive com mortes em serie e poucas pessoas com conhecimento no assunto. Segue cronograma de surgimento da NR-33.

- O PORTARIA Nº 30, de 22/10/2002, Divulga para consulta pública a proposta de texto de criação da Norma Regulamentadora Nº 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados - 90 dias para o recebimento de sugestões;
- Portaria Nº 46, de 06/03/2003 - Prorroga por 90 dias o prazo para sugestões;
- Portaria Nº 138, de 19 de Outubro de 2005, Constituiu o Grupo de Trabalho Tripartite sobre Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados;
- Portaria Nº154, de 14/03/2006, Prorroga por 120 dias o prazo para apresentação do texto final;
- Portaria Nº 202, de 22/12/2006, Aprova e publica a NR-33;
- Entrada em vigência em 27/03/2007 (90 dias após a publicação).

A NR-33 prevê que o empregador, empregado, terceirizados são solidariamente responsáveis (civil e penal) pelo cumprimento e fazer cumprir na norma.

2.13.15 Responsabilidade Civil

Todo o trabalhador Brasileiro esta protegido pela consolidação das Leis do trabalho e possui direitos e deveres a serem cumpridos, cabendo ao empregador cumprir e fazer cumprir todas as normas regulamentadoras existentes.

- Artigo 30 da lei de introdução ao código civil Brasileiro:
- “Ninguém se escusa de cumprir a lei, alegando que não a conhece.”
- Art. 186. Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete algo ilícito.
- Art. 927. Aquele que, por ato ilícito, causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.
- Parágrafo único: “Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, riscos para o direito de outrem”.
- Art. 932. São também responsáveis pela reparação civil:
- III - o empregador ou comitente, por seus empregados, serviçais e prepostos, no exercício do trabalho que lhes competir, ou em razão dele;
- Art. 949. No caso de lesão ou outra ofensa à saúde, o ofensor indenizará o ofendido das despesas do tratamento e dos lucros cessantes até ao fim da convalescença, além de algum outro prejuízo que o ofendido prove haver sofrido.

2.13.16 Responsabilidade Penal

O empregador e o empregado que deixar de cumprir as normas regulamentadoras existentes estão passíveis de punição penal, sendo obrigação de ambos zelar pela higiene e segurança, cumprimento das normas e atuar preventivamente em relação a riscos existentes no ambiente de trabalho.

- Art. 19 – Lei 8213 - § 2º Constitui contravenção penal, punível com multa, deixar a empresa de cumprir as normas de segurança e higiene do trabalho.

- Artigo 132 do Código Penal: Expor a vida ou a saúde de outrem a perigo direto e iminente.
- Pena: Detenção, de três meses a um ano, se o fato não constitui crime mais grave.

3 METODOLOGIA

Para o completo atendimento do objetivo deste trabalho, foram realizadas sequencias de atividades a saber.

3.1 Descrição dos Métodos

3.1.1 Método 1 - Levantamento dos itens da Norma Regulamentadora nº 33 atendidos pela empresa de distribuição de gás utilizada como referencia;

Utilizando- se da ferramenta “*chek list*” e dividindo em vários itens a NR-33, aplicando a mesma a dois funcionários do setor de SMS – Segurança, Meio Ambiente e Saúde da empresa distribuidora utilizada como modelo, consegue-se mensurar os itens atendidos pela empresa em relação a NR-33, (ANEXO V).

Para uma correta percepção dos itens não atendidos da NR-33, procurou-se utilizar de funcionários com conhecimento no assunto para preenchimento do “*chek list*”, são eles: Funcionário “A”, Engenheiro Químico, o qual possui 12 anos de experiência na mesma empresa de distribuição de gás, atuando no setor operacional e o mesmo vem acompanhando as tratativas da empresa distribuidora antes da exigência da aplicação na NR-33. Funcionário “B”, Técnico de Segurança, o qual possui 5 anos de experiência em empresas diversas e há 2 anos responsável pela aplicação da NR-33 dentro da empresa em questão.

3.1.2 Método 2 – Classificação dos Espaços Confinados existentes;

De acordo com o (Ministry of Labour Ontario Occupational Health and Safety, 2012) para determinar se um determinado local é caracterizado como sendo um EC, é necessário responder dois questionamentos, são eles:

O local foi projetado e construído para ocupação humana continua?

Pode ocorrer uma atmosfera perigosa?

3.1.3 Método 3 - Levantamento dos Espaços Confinados que apresentam maiores dificuldades de acesso de manutenção e operabilidade, os quais foram utilizados como modelos para gestão da NR-33.

Devido a grande quantidade de espaços confinados existentes na rede de distribuição de gás natural, optou-se como modelo alguns Espaços Confinados para escopo deste trabalho e para tanto a escolha foi feita através de uma pesquisa com os Técnicos de Operações que atuam diretamente nesses ambientes.

Para operar a rede de gás na CDL utilizada como modelo, existem 7 duplas, ou seja, 14 Técnicos de Operações e Manutenção que estão distribuídos por regiões e atendem certo número de clientes. Com esses trabalhadores foi realizado um levantamento dos Espaços Confinados que apresentam maiores dificuldades no dia a dia de trabalho tais como: dificuldade de acesso, problemas dimensionais, má localização entre outros problemas que dificultam a manutenção e operação dos equipamentos.

3.1.4 Método 4 - Utilização da ferramenta APR – Análise Preliminar de Riscos nos serviços de manutenção em EC existentes;

Através desta ferramenta é possível levantar medidas de controle para eliminar e/ou controlar os riscos existentes. (ANEXO III e IV)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Resultado do Levantamento da NR-33 na Empresa de Estudada

Os resultados obtidos com a aplicação do *check-list dos itens da NR-33* a empresa utilizada como modelo neste trabalho, mostra que 61% dos itens são atendidos pela empresa, o que demonstra que a empresa possui conhecimento e praticas no assunto espaço confinado.

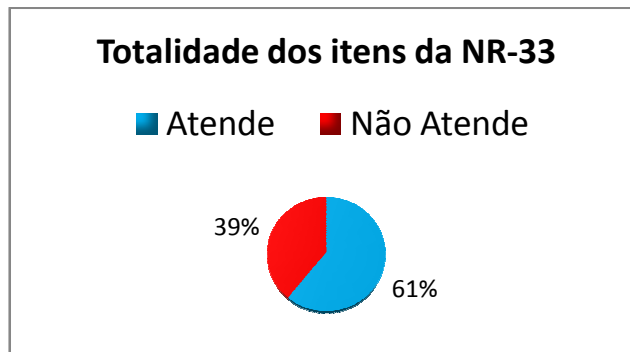


Figura 11: Totalidade dos itens da NR-33
Fonte: Autor

Analisando os itens não atendidos pela empresa observa-se que as “Medidas Administrativas”, “Emergência e Salvamento” e “Cabe ao Empregador” são os tópicos com maior porcentagem de não atendimento, 43%, 17% e 14% respectivamente, em relação aos 42 itens não conformes com a NR-33. Os itens “Cabe ao Trabalhador”, “Gestão de Segurança e Saúde nos EC” e “Disposições Gerais” são completamente atendidos pela empresa em questão.

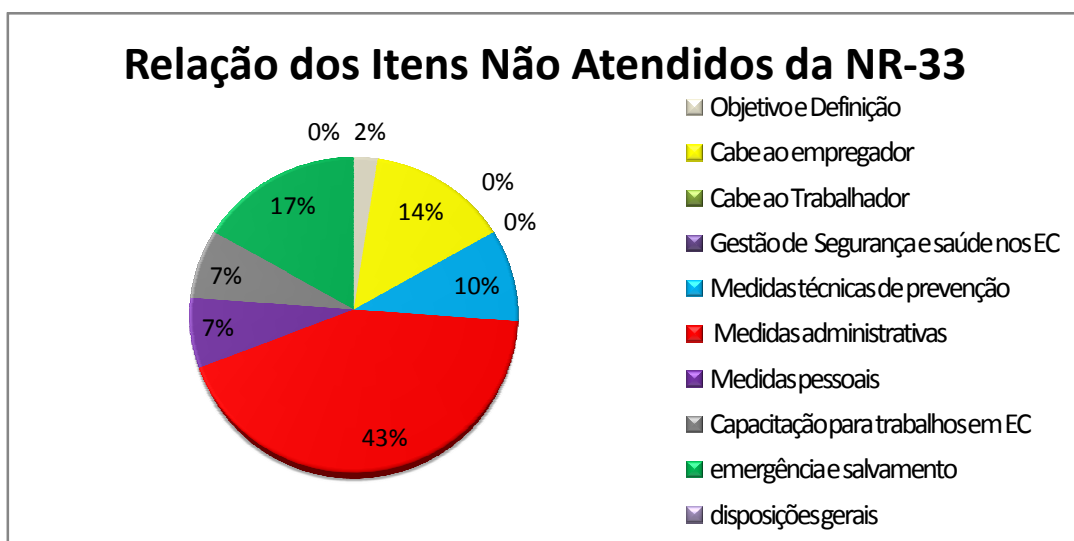


Figura 12: Relação dos itens não atendidos da NR-33
Fonte: Autor

A NR-33 foi dividida em 107 itens, os quais foram analisados pela equipe conjunta de SMS e Operações, subdividindo em tópicos, gerando o gráfico 36, uma análise demonstra que o item “Emergência e Salvamento” apresenta 87,5% de não conformidades e as “Medidas Administrativas” apresenta 77% de não conformidades. Neste aspecto a empresa utilizada como modelo deve tratar estes tópicos com prioridade, investindo em equipe de resgate, treinamentos simulados e divulgação de possíveis cenários de emergências para que numa eventualidade os trabalhadores saibam quais atitudes devem realizar.

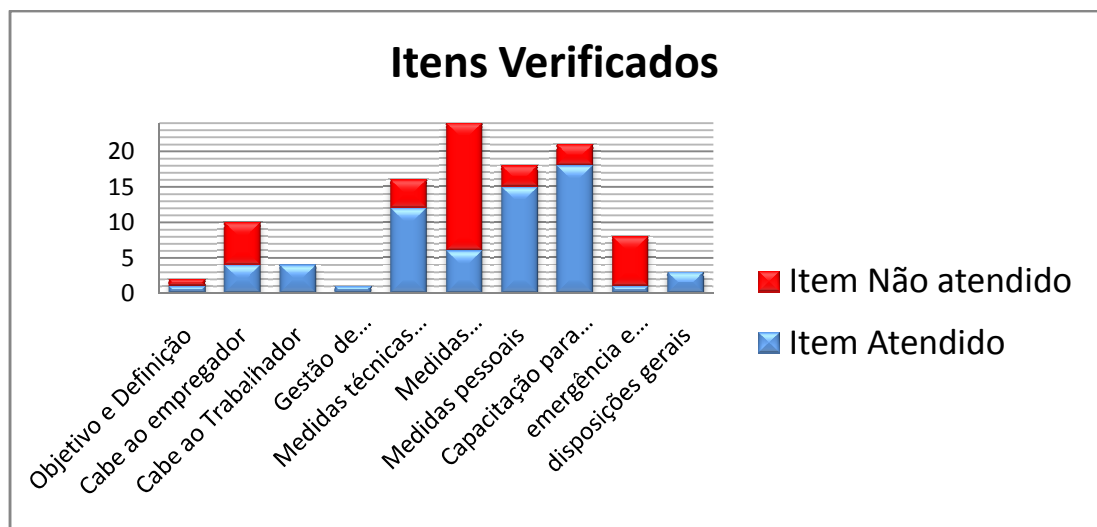


Figura 13: Itens verificados da NR-33

Fonte: Autor

4.2 Resultado da Classificação dos Espaços Confinados Existentes

Foram realizados os questionamentos para todos os ambientes onde ocorrem os Serviços Realizados de Manutenção e Operação obtendo-se a tabela 9.

Tabela 9: Determinação de Espaço Confinado aplicado a Companhia Modelo

Espaços Analisados	Foi projetado e construído para Ocupação humana contínua?	Pode ocorrer uma atmosfera perigosa?	É um espaço confinado?
ERP Enterrada	Não	Sim	Sim
ERP Aérea	Não	Não	Não
Caixa de Válvula	Não	Sim	Sim
Lançador/recebedor De PIG	Não	Sim	Sim
Abertura de vala com profundidade maior que 1,5m*	Não	Sim	Sim
Abertura de vala com profundidade menor que 1,5m*	Não	Não	Não
*valor adotado como referencia.			


Fonte: Adaptado de Ministry of Labour Ontario Occupational Health and Safety, 2012

Detalhando a análise dos ambientes, como por exemplo: ERP Aérea e ERP Enterrada conclui-se:

- ERP Aérea possui ocupação humana eventual nas datas de manutenção, as instalações são ao ar livre e possuem ventilação natural, apesar de poderem eventualmente gerar atmosfera explosiva ao seu redor (situação não normal de operação) não considera-se espaço confinado.
- ERP Enterrada possui ocupação humana eventual nas datas de manutenção, as instalações não possuem ventilação significativa e o acesso ao seu interior é feito através de bocas de visitas que não garantem a ventilação adequada, podem gerar atmosfera explosiva devido a pequenos vazamentos nos seus equipamentos que ficam acumulados no interior do recinto, por esses motivos considera-se espaço confinado.

4.3 Resultado do Levantamento dos EC Críticos

Foi solicitado aos Técnicos de Operações da CDL utilizada neste estudo o levantamento dos espaços confinados que na opinião dos mesmos necessitam de melhoras e adequações a fim de melhorar a segurança dos serviços a serem realizados.

Não Conformidade	Localização
<p>Equipamentos no meio da rua, com o interior do EC cheio de água e transito no local.</p> <p>Fonte: TOs</p>	 <p data-bbox="826 1025 1098 1093">Figura 14: ERP - A1 Fonte: Autor</p>
Não Conformidade	Localização

Caixa de válvula localizada no meio da rua de grande movimentação de veículos, com interior cheio de água e detritos urbanos.





Figura 15: Caixa de Válvula "A2"
Fonte: Autor





Figura 16: Caixa de Válvula "A2" após a drenagem.
Fonte: Autor



Não Conformidade	Localização
<p>Caixa de ERP com tamanho reduzido para equipamentos internos existentes. Mostra-se o volante da válvula interferindo com a escada, dificultando a descida pela mesma.</p>	 <p>Figura 17: ERP - "B1" Fonte: Autor</p>  <p>Figura 18: Equipamentos Internos da ERP - "B1" Fonte: Autor</p>



Não Conformidade	Localização
<p>Caixa de válvula situada nas proximidades da faixa de pedestre, local onde veículos param rotineiramente.</p>	 <p>Figura 19: Caixa de Válvula "B2" Fonte: Autor</p>  <p>Figura 20: Caixa de Válvula "B2" após drenagem Fonte: Autor</p>



Não Conformidade	Localização
<p data-bbox="225 349 501 450">Veículo estacionado em cima das tampas da caixa de válvula.</p> <p data-bbox="225 472 501 640">ERP com equipamentos submersos pela água proveniente das chuvas.</p>	 <p data-bbox="555 349 1417 981">A street-level photograph showing a dark car parked on a paved area. A black arrow points to a specific spot on the pavement labeled 'ERP "C1"'. The background shows a city street with buildings and a bus stop.</p> <p data-bbox="836 1010 1129 1072">Figura 21: ERP - "C1" Fonte: Autor</p>  <p data-bbox="555 1111 1417 1704">A photograph taken from inside a manhole, looking down at a complex network of pipes and valves. A prominent yellow pipe is visible, along with various metal fittings and a large valve handle.</p> <p data-bbox="772 1733 1197 1796">Figura 22: Interior da ERP - "C1" Fonte: Autor</p>

Não Conformidade	Localização
<p>Veículos estacionados em cima da boca de visita dificultando o acesso a caixa de válvulas</p> <p>Caixa de válvula submersa.</p>	 <p>Figura 23: Caixa de Válvula "C2" Fonte: Autor</p>  <p>Figura 24: Caixa de Válvula "C2" submersa. Fonte: Autor</p>

Não Conformidade	Localização
ERP localizada em rua de saibro apresentando pedras e barro em seu interior.	 <p data-bbox="772 846 895 880">ERP "D1" →</p> <p data-bbox="842 1003 1145 1070">Figura 25: ERP - "D1" Fonte: Autor</p>  <p data-bbox="762 1760 1230 1827">Figura 26: ERP "D1" após drenagem Fonte: Autor</p>

Não Conformidade	Localização
Caixa de válvula com difícil acesso.	 <p data-bbox="778 1081 1174 1137">Figura 27: Caixa de Válvula "D2" Fonte: Autor</p>
ERP constantemente alagada apresentando pequenos animais em seu interior.	 <p data-bbox="831 1787 1121 1843">Figura 28: ERP - "E1" Fonte: Autor</p>

Não Conformidade	Localização
Caixa de válvula localizada após curva de alta velocidade em rodovia.	 <p data-bbox="783 882 1177 943">Figura 29: Caixa de Válvula "E2" Fonte: Autor</p>
ERP situada próximo a calçada de pedestres.	 <p data-bbox="852 1626 1107 1686">Figura 30: ERP -"F1" Fonte: Autor</p>

<p>Não Conformidade</p>	<p>Localização</p>
<p>Caixa de válvula situada em alça de acesso com trânsito intenso de veículos.</p>	 <p>Rua João Lunardeli</p> <p>Caixa de Válvula "F2"</p> <p>Figura 31: Caixa de Válvula - "F2" Fonte: Autor</p>
<p>ERP em região arenosa apresentando anima detritos em seu interior.</p>	 <p>ERP "G1"</p> <p>Figura 32: ERP -"G1" Fonte: Autor</p>

Não Conformidade	Localização
Caixa de válvula localizada em local de constante alagamentos.	 <p data-bbox="778 1059 1190 1122">Figura 33: Caixa de válvula - "G2" Fonte: Autor</p>

4.4 Resultado das APRs Realizadas

A utilização da ferramenta APR – Análise Preliminar de Riscos foi realizada para dois tipos serviços, pintura em espaço confinado e substituição de válvula de ERP em EC.

Os resultados e medidas de controle estão dispostos no. (ANEXO III e IV)

5 RECOMENDAÇÕES PARA CADA TÓPICO DA NR-33

Com base na NR-33 e na APR realizadas, propõem-se medidas no intuito de se adequar a NR-33 e assim aumentar e garantir a segurança do trabalhador. Os itens foram ordenados respeitando a ordem crescente da NR-33.

5.1 Objetivo e Definição

Segue o item não atendido pela empresa e medida proposta:

33.1.1 Esta Norma tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços.

Identificação - Confeção e instalação de plaquetas identificadoras (combinação de número e letras) para cada espaço confinado, conforme mostra a figura 31 e 32.



Figura 34: Sinalização e identificação de EC

Fonte: Autor

Reconhecimento – Após identificação e criação de um código para o EC, pode-se agregar informações ao EC de tais forma, conforme tabela "10".



Figura 35: Identificação de EC

Fonte: Adaptado NR-33

Espaço confinado VBI-0023 – Caixa de válvula de bloqueio intermediário que possui a numeração “0023” e atributos agregados a este código, tais como: coordenadas “x” e “y”, APR preliminar para cada tipo de serviço, serviços agendados, histórico de manutenção, histórico de incidentes, recomendações adicionais.

Avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes – Antes da entrada em qualquer espaço confinado verificar se houve mudanças na APR preliminar e caso existam realizar uma nova APR complementar e somente após realizar a emissão de PT – Permissão de Trabalho ou fazer registro de entrada em espaço confinado.

Tabela 10: Exemplo de Atributos Agregados aos EC.

Equipamento	VBI-0023
Coordenadas	677584,34 / 7185698,13 UTM SAD-69
Informações Técnicas	Material, Diâmetro, Pressão, Dimensões do EC etc.
Última Manutenção/Ordem de serviço	21/03/2013
Próxima Manutenção/Ordem de serviço	21/09/2013
APR Relacionada	APR 0023
Recomendações Adicionais	Obrigatório monitoração constante da atmosfera interna.
Desenho/Projeto	As-built 0023

Fonte: Autor

5.2 Cabe ao Empregador

Segue o item não atendido pela empresa:

33.2.1 Cabe ao Empregador:

- b) identificar os espaços confinados existentes no estabelecimento;
- c) identificar os riscos específicos de cada espaço confinado;
- d) implementar a gestão em segurança e saúde no trabalho em espaços confinados, por medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e de emergência e salvamento, de forma a garantir permanentemente ambientes com condições adequadas de trabalho;
- e) garantir a capacitação continuada dos trabalhadores sobre os riscos, as medidas de controle, de emergência e salvamento em espaços confinados;
- f) garantir que o acesso ao espaço confinado somente ocorra após a emissão, por escrito, da Permissão de Entrada e Trabalho, conforme modelo constante no anexo II desta NR;

O item “b” foi relatado anteriormente, alertando que os espaços confinados desativados por motivos quaisquer, devem ser também identificados e cadastrados e se possível devidamente lacrados para que não ocorram entradas sem autorização no mesmo.

Os itens “c” e “d” estão previstos na APR preliminar de cada espaço confinado e no momento do serviço deve-se fazer um novo levantamento de riscos que por ventura tenham surgido.

O item “e” cabe principalmente ao setor de SMS e Recursos Humanos o controle da carga mínima de cursos e treinamentos, bem como prazo de validade, que um determinado funcionário necessita para posteriormente realizar atividades em EC. Todos os funcionários devem propor sugestões de cursos/treinamentos e melhorias que acham cabíveis ao tema, bem como ter capacidade de prestar os primeiros socorros a vítimas do EC.

O item “f” é realizado de acordo com o tipo de manutenção a ser executada, podendo ser PT- Permissão de Trabalho escrita ou comunicação ao centro de controle, levando em consideração a APR preliminar e sem surgimento de novos riscos analisado no momento da entrada do EC. Todos os trabalhos em EC devem obrigatoriamente estar relacionados a uma APR específica e cumprir todas as suas recomendações.

5.3 Medidas Técnicas de Prevenção

Segue o item não atendido pela empresa:

33.3.2 Medidas técnicas de prevenção:

- a) identificar, isolar e sinalizar os espaços confinados para evitar a entrada de pessoas não autorizadas;
- d) prever a implantação de travas, bloqueios, alívio, lacre e etiquetagem;

33.3.2.1 Os equipamentos fixos e portáteis, inclusive os de comunicação e de movimentação vertical e horizontal, devem ser adequados aos riscos dos espaços confinados;

33.3.2.5 Adotar medidas para eliminar ou controlar os riscos de inundação, soterramento, engolfamento, incêndio, choques elétricos, eletricidade estática, queimaduras, quedas, escorregamentos, impactos, esmagamentos, amputações e outros que possam afetar a segurança e saúde dos trabalhadores.

Para o item 33.3.2 “a”, deve-se anexar a ordem de serviço de cada tarefa , APR do serviço correlatado que contenha a exigência do isolamento do local, verificação de riscos no momento da execução dos serviços e verificação da identificação/sinalização do mesmo.

Para o item 33.3.2 “d”, os EC possuem Boca de Visita com tampas pesadas de difícil abertura e com chave específica para realizar tal ato, sendo foco de estudo uma forma lacrar o acesso ao EC.

Para o item 33.3.2.1, deve-se fazer um estudo específico para aquisição de equipamentos necessários para cada serviço em espaço confinado, tais como lanternas, oxiexplómetros todos a prova de explosão.

Para o item 33.3.2.5, deve-se verificar todas as recomendações prevista na APR do serviço correlatado e uma realização de uma nova análise criteriosa dos riscos (interno e do entorno) antes da entrada no EC. Sendo recomendado a proibição da entrada em EC quando da existência de água acima do nível da tubulação.

5.4 Medidas Administrativas

Segue o item não atendido pela empresa:

33.3.3 Medidas administrativas:

- a) manter cadastro atualizado de todos os espaços confinados, inclusive dos desativados, e respectivos riscos;
- b) definir medidas para isolar, sinalizar, controlar ou eliminar os riscos do espaço confinado;
- c) manter sinalização permanente junto à entrada do espaço confinado, conforme o Anexo I da presente norma;
- d) implementar procedimento para trabalho em espaço confinado;
- e) adaptar o modelo de Permissão de Entrada e Trabalho, previsto no Anexo II desta NR, às peculiaridades da empresa e dos seus espaços confinados;
- g) possuir um sistema de controle que permita a rastreabilidade da Permissão de Entrada e Trabalho;
- i) encerrar a Permissão de Entrada e Trabalho quando as operações forem completadas, quando ocorrer uma condição não prevista ou quando houver pausa ou interrupção dos trabalhos;
- k) disponibilizar os procedimentos e Permissão de Entrada e Trabalho para o conhecimento dos trabalhadores autorizados, seus representantes e fiscalização do trabalho;
- l) designar as pessoas que participarão das operações de entrada, identificando os deveres de cada trabalhador e providenciando a capacitação requerida;
- p) implementar um Programa de Proteção Respiratória de acordo com a análise de risco, considerando o local, a complexidade e o tipo de trabalho a ser desenvolvido.

Os itens “a”, “b” e “c” foram apresentados anteriormente, cabendo ao responsável técnico a supervisão e verificação da identificação, APR correlatada e sinalização de cada EC.

O item “d” é responsabilidade do responsável técnico juntamente com os trabalhadores, a elaboração de um procedimento passo a passo de entrada e saída de cada espaço confinado de tal forma que o trabalho ocorra de forma segura e sem incidentes.

O item “e” é de responsabilidade do responsável técnico, devendo o mesmo utilizar o modelo de PET da NR-33, incluindo medidas que se façam necessárias para cada tipo de manutenção em espaço confinado e excluindo itens que não façam parte da realidade da empresa.

O item “g”, para controle da entrada e saída do espaço confinado deve-se ter um centro de controle com o conhecimento de cada ordem de serviço, sendo o mesmo avisado via telefone/mensagem o momento da entrada no EC e a perspectiva do término do serviço. Para os serviços que forem necessário a permissão de entrada deve-se prever a numeração das PETs e o fechamento das mesmas após a execução dos serviços

O item “i”, ao término do serviço a PET deve ser encerrada verificando a presença de todos os trabalhadores que adentraram o EC. Em situações de riscos

no decorrer dos serviços, o supervisor de entrada, tem toda autonomia de cancelar os serviços e sugerir propor estudos para que os novos riscos sejam mitigados.

O item “k”, deve-se ter uma ampla divulgação das ordens de serviço, PETs e recomendações adicionais, com direito a consulta a todos os funcionários empresa e representantes legais dos empregados.

O item “l”, deve-se ter uma designação de todos os empregados capacitados a entrar em EC, com suas obrigações e deveres a respeito do assunto.

O item “p”, todos os trabalhadores que adentram em espaço confinado devem fazer parte do Programa de Proteção Respiratória sendo o responsável técnico responsável pelo equipamento adequado a ser utilizado pelo trabalhador durante as suas tarefas em EC.

33.3.3.1 A Permissão de Entrada e Trabalho é válida somente para cada entrada.

Para este item, deve-ser realizado uma análise de risco especifica levando em consideração todas as pausas nos serviços de manutenção e relacionar para que tipo de interrupção de trabalho a PET deverá ser cancelada.

33.3.3.2 Nos estabelecimentos onde houver espaços confinados devem ser observadas, de forma complementar a presente NR, os seguintes atos normativos: NBR 14606 – Postos de Serviço – Entrada em Espaço Confinado; e NBR 14787 – Espaço Confinado – Prevenção de Acidentes, Procedimentos e Medidas de Proteção, bem como suas alterações posteriores.

A norma NBR 14606/2000 e a NBR 14787/2001 devem ser estudadas e aplicadas no seu contexto de proteção e segurança na realidade da empresa distribuidora de gás.

33.3.3.3 O procedimento para trabalho deve contemplar, no mínimo: objetivo, campo de aplicação, base técnica, responsabilidades, competências, preparação, emissão, uso e cancelamento da Permissão de Entrada e Trabalho, capacitação para os trabalhadores, análise de risco e medidas de controle.

É de responsabilidade do responsável técnico a elaboração do procedimento de segurança que possua a sequência logica das medidas de prevenção para a entrada, permanência e saída de espaço confinado, equipamentos de segurança e melhoria continua nos procedimentos de segurança.

33.3.3.4 Os procedimentos para trabalho em espaços confinados e a Permissão de Entrada e Trabalho devem ser avaliados no mínimo uma vez ao ano e revisados sempre que houver alteração dos riscos, com a participação do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA.

No mínimo uma vez por ano deve-se fazer uma revisão de todos os procedimentos de segurança adotados em EC, incrementando melhorias levantadas

no decorrer da execução das tarefas e exclusão de procedimentos não pertinentes ou defasados.

33.3.3.5 Os procedimentos de entrada em espaços confinados devem ser revistos quando da ocorrência de qualquer uma das circunstâncias abaixo:

- a) entrada não autorizada num espaço confinado;
- b) identificação de riscos não descritos na Permissão de Entrada e Trabalho;
- c) acidente, incidente ou condição não prevista durante a entrada;
- d) qualquer mudança na atividade desenvolvida ou na configuração do espaço confinado;
- e) solicitação do SESMT ou da CIPA; e
- f) identificação de condição de trabalho mais segura.

O não cumprimento de qualquer procedimento referente ao EC, incidentes, falhas no procedimento devem ser relatados, avaliados e revistos, sendo obrigação do responsável técnico a apuração de todos os fatos que geraram a anormalidade sugerindo mudando mudanças para que não ocorram atividades não previstas.

5.5 Medidas Pessoais

Segue o item não atendido pela empresa:

33.3.4.5 O Supervisor de Entrada deve desempenhar as seguintes funções:

- c) assegurar que os serviços de emergência e salvamento estejam disponíveis e que os meios para acioná-los estejam operantes;
- e) encerrar a Permissão de Entrada e Trabalho após o término dos serviços.

Todos os trabalhadores devem estar aptos a realizar os primeiros socorros, porém é importante a empresa possuir uma equipe de resgate e salvamento ciente de todos os serviços em EC, além do conhecimento da unidade de saúde conveniada ou mais próxima do local dos serviços.

Em relação ao encerramento da PTs , o assunto foi comentado anteriormente e depende da APR para cada serviço e situação.

33.3.4.8 O Vigia não poderá realizar outras tarefas que possam comprometer o dever principal que é o de monitorar e proteger os trabalhadores autorizados;

33.3.5.2 O empregador deve desenvolver e implantar programas de capacitação sempre que ocorrer qualquer das seguintes situações:

- a) mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho;
- b) algum evento que indique a necessidade de novo treinamento; e
- c) quando houver uma razão para acreditar que existam desvios na utilização ou nos procedimentos de entrada nos espaços confinados ou que os conhecimentos não sejam adequados.

A função do supervisor de entrada é restrita a vigília do EC sendo proibido a execução de tarefas extras, tais como ajuda aos trabalhadores internos ao EC. O

numero de trabalhadores para cada tarefa deve ser definido de tal forma que não ocorram situações de falta de mão de obra capacitada para o serviço em EC.

O setor de SMS juntamente com o setor de Recursos humanos devem promover a capacitação e controle dos treinamentos, tempo de validade, de todos os trabalhadores que atuam em espaço confinado, promovendo simulados e situações de riscos controlado no intuito de treinar o laboradores.

5.6 Emergência e Salvamento

Segue o item não atendido pela empresa:

33.4.1 O empregador deve elaborar e implementar procedimentos de emergência e resgate adequados aos espaços confinados incluindo, no mínimo:

- a) descrição dos possíveis cenários de acidentes, obtidos a partir da Análise de Riscos;
- b) descrição das medidas de salvamento e primeiros socorros a serem executadas em caso de emergência;
- c) seleção e técnicas de utilização dos equipamentos de comunicação, iluminação de emergência, busca, resgate, primeiros socorros e transporte de vítimas;
- d) acionamento de equipe responsável, pública ou privada, pela execução das medidas de resgate e primeiros socorros para cada serviço a ser realizado; e
- e) exercício simulado anual de salvamento nos possíveis cenários de acidentes em espaços confinados.

33.4.3 A capacitação da equipe de salvamento deve contemplar todos os possíveis cenários de acidentes identificados na análise de risco.

Para evitar acidentes em EC é necessário uma APR que contemple a quantidade máxima de riscos existentes e com isso pode-se dimensionar/especificar os métodos de resgate, equipamentos, equipe e comunicação para o atendimento a Emergência e Salvamento.

Muito importante é a simulação de diversos cenários de emergência para aprendizagem do trabalhador, o qual deve ser realizado anualmente, realizando tarefas de utilização de equipamentos de comunicação, iluminação de emergência, resgate, transporte e primeiros socorros as vítimas e acionamento de equipe de Emergência. O simulado deve ser planejado e garantir total segurança aos participantes, servindo para detectar eventuais falhas, observação dos envolvidos nas operações e noção do tempo de resgate. Segue modelo de espaço confinado para treinamento, figura 36.

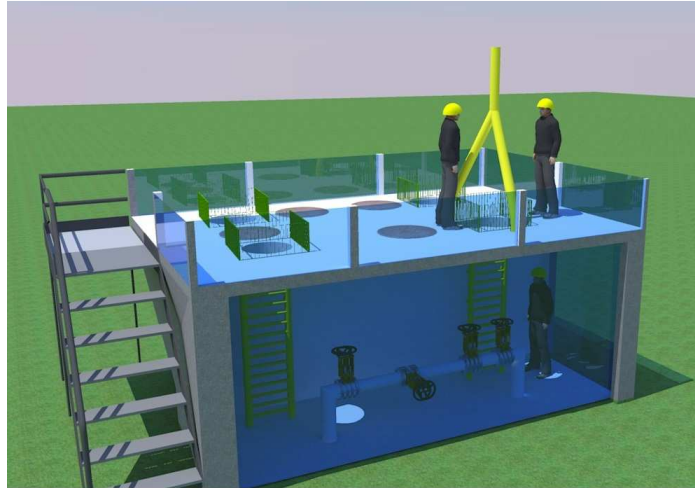


Figura 36: Modelo de EC proposto para Treinamento

Fonte: Autor

6 CONCLUSÕES

A realização do check list realizado neste trabalho, constatou os itens que a empresa de distribuição de gás natural não atende em relação a NR-33, mostrando também que em relação aos tópicos: “Emergência e Salvamento” e “Medidas Administrativas” foram os índices com o os maiores números de não conformidades, relatando as falhas que a empresa apresenta em relação a estes quesitos.

Após a realização do trabalho de campo de levantamento dos Espaços Confinados com os maiores riscos associados, juntamente com a avaliação dos perigos existentes , diagnosticou-se as medidas de controle para duas situações de manutenções em equipamentos na empresa em questão. As análises de riscos realizadas servem como modelo para as outras manutenções existentes e que não foram analisadas no escopo deste trabalho.

A proposta de um simulador e também de uma forma de identificação dos espaços confinados são quesitos que atendem a NR-33 e devem ser previstos na empresa distribuidora de gás natural.

Em relação ao corpo técnico da empresa, o responsável pela Segurança do Trabalho, considerado o líder em formular especificações que atendam ao cumprimento da NR-33 deverá ser taxativo na medidas técnicas para controle dos riscos e melhorias que a serem aplicadas.

Todos os trabalhadores e a empresa precisam estar cientes dos riscos envolvidos nos serviços em EC e trabalharem juntos para tentar reduzir ao máximo a quantidade dos mesmos, quando possível, e que os trabalhadores sejam capacitados e constantemente treinados em Simulador de EC para que estejam aptos em atuar em situações de emergência e do dia a dia.

REFERÊNCIAS

MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR-33 .**Segurança e Saúde nos trabalhos em espaço confinado**. Dez, 2006.

MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR-15 . **Atividades e Operações Insalubres**. Dez, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14787. **Espaço confinado, prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção**. Rio de Janeiro. Dez. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14787. **Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás combustível**. Rio de Janeiro. ABR. 2002.

NORMA PETROBRAS. N 2637. **Segurança no trabalho em espaço confinado**.Nov. 2002.

PADRÃO PETROBRAS. PE-2AT-00024-D. **Segurança nos trabalhos em espaços confinados**. 2004

SCARDINO, Paula. **Espaços confinados**. Disponível em: < www.paulascardino.com.br>
Acesso em: 12 jan. 2013.

FUNDACENTRO. **Espaços confinados** – livreto do trabalhador. São Paulo, 2012.

KULCSAR, FRANCISCO NETO. **Espaço Confinado**. Disponível em:
< http://www.revistaalcoolbras.com.br/edicoes/ed_108/mc_1.html>. Acesso em:
18/12/2012.

CONNEXO, GILBERTO GILVAN. **Diferença ente risco e perigo**. Disponível em:
< <http://www.prevencaonline.net/2010/11/diferenca-entre-risco-e-perigo.html>>.
Acesso em 10/01/2013.

MING, LAURA. **Uma chance em 40 milhões**. Disponível em:
<<http://veja.abril.com.br/190510/uma-chance-40-milhoes-p-110.shtml>> Acesso em
10/01/2013.

Ministry of Labour Ontario Occupational Health and Safety. **CONFINED SPACES GUIDELINE**. Ontario, Canadá, Jun. 2009.

American Conference of Industrial Hygienists, **Livreto da ACGIH**, São Paulo 2010.

Apostila – **Capacitação em Espaços Confinados**. Prof Alex Correa.

Lei 8213, **Regulamento dos Benefícios da Previdência Social**, de 24 de julho de 1991, Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/lei8213.html>> Acesso em 01/2013.

DE CICCIO, Francesco M.G.F; FANTAZZINI, Mario Luiz - **Técnicas modernas de gerenciamento de risco**. São Paulo. IBGR, 1985. 181p.il.

ANEXOS

ANEXO I

NR-33 Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados

NR-33 SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS

	Publicação	D.O.U.
	Portaria MTE n.º 202, 22 de dezembro de 2006	27/12/06
	Alterações/Atualizações	
	Portaria MTE n.º 1.409, 29 de agosto de 2012	31/08/12

33.1 Objetivo e Definição

33.1.1 Esta Norma tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços.

33.1.2 Espaço Confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio.

33.2 Das Responsabilidades

33.2.1 Cabe ao Empregador:

- indicar formalmente o responsável técnico pelo cumprimento desta norma;
- identificar os espaços confinados existentes no estabelecimento;
- identificar os riscos específicos de cada espaço confinado;
- implementar a gestão em segurança e saúde no trabalho em espaços confinados, por medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e de emergência e salvamento, de forma a garantir permanentemente ambientes com condições adequadas de trabalho;
- garantir a capacitação continuada dos trabalhadores sobre os riscos, as medidas de controle, de emergência e salvamento em espaços confinados;
- garantir que o acesso ao espaço confinado somente ocorra após a emissão, por escrito, da Permissão de Entrada e Trabalho, conforme modelo constante no anexo II desta NR;
- fornecer às empresas contratadas informações sobre os riscos nas áreas onde desenvolverão suas atividades e exigir a capacitação de seus trabalhadores;
- acompanhar a implementação das medidas de segurança e saúde dos trabalhadores das empresas contratadas provendo os meios e condições para que eles possam atuar em conformidade com esta NR;
- interromper todo e qualquer tipo de trabalho em caso de suspeição de condição de risco grave e iminente, procedendo ao imediato abandono do local; e
- garantir informações atualizadas sobre os riscos e medidas de controle antes de cada acesso aos espaços confinados.

33.2.2 Cabe aos Trabalhadores:

- colaborar com a empresa no cumprimento desta NR;
- utilizar adequadamente os meios e equipamentos fornecidos pela empresa;
- comunicar ao Vigia e ao Supervisor de Entrada as situações de risco para sua segurança e saúde ou de terceiros, que sejam do seu conhecimento; e
- cumprir os procedimentos e orientações recebidos nos treinamentos com relação aos espaços confinados.

33.3 Gestão de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados

33.3.1 A gestão de segurança e saúde deve ser planejada, programada, implementada e avaliada, incluindo medidas técnicas de prevenção, medidas administrativas e medidas pessoais e capacitação para trabalho em espaços confinados.

33.3.2 Medidas técnicas de prevenção:

- identificar, isolar e sinalizar os espaços confinados para evitar a entrada de pessoas não autorizadas;

- b) antecipar e reconhecer os riscos nos espaços confinados;
- c) proceder à avaliação e controle dos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos;
- d) prever a implantação de travas, bloqueios, alívio, lacre e etiquetagem;
- e) implementar medidas necessárias para eliminação ou controle dos riscos atmosféricos em espaços confinados;
- f) avaliar a atmosfera nos espaços confinados, antes da entrada de trabalhadores, para verificar se o seu interior é seguro;
- g) manter condições atmosféricas aceitáveis na entrada e durante toda a realização dos trabalhos, monitorando, ventilando, purgando, lavando ou inertizando o espaço confinado;
- h) monitorar continuamente a atmosfera nos espaços confinados nas áreas onde os trabalhadores autorizados estiverem desempenhando as suas tarefas, para verificar se as condições de acesso e permanência são seguras;
- i) proibir a ventilação com oxigênio puro;
- j) testar os equipamentos de medição antes de cada utilização; e
- k) utilizar equipamento de leitura direta, intrinsecamente seguro, provido de alarme, calibrado e protegido contra emissões eletromagnéticas ou interferências de radiofrequência.

33.3.2.1 Os equipamentos fixos e portáteis, inclusive os de comunicação e de movimentação vertical e horizontal, devem ser adequados aos riscos dos espaços confinados;

33.3.2.2 Em áreas classificadas os equipamentos devem estar certificados ou possuir documento contemplado no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade - INMETRO.

33.3.2.3 As avaliações atmosféricas iniciais devem ser realizadas fora do espaço confinado.

33.3.2.4 Adotar medidas para eliminar ou controlar os riscos de incêndio ou explosão em trabalhos a quente, tais como solda, aquecimento, esmerilhamento, corte ou outros que liberem chama aberta, faíscas ou calor.

33.3.2.5 Adotar medidas para eliminar ou controlar os riscos de inundação, soterramento, engolfamento, incêndio, choques elétricos, eletricidade estática, queimaduras, quedas, escorregamentos, impactos, esmagamentos, amputações e outros que possam afetar a segurança e saúde dos trabalhadores.

33.3.3 Medidas administrativas:

- a) manter cadastro atualizado de todos os espaços confinados, inclusive dos desativados, e respectivos riscos;
- b) definir medidas para isolar, sinalizar, controlar ou eliminar os riscos do espaço confinado;
- c) manter sinalização permanente junto à entrada do espaço confinado, conforme o Anexo I da presente norma;
- d) implementar procedimento para trabalho em espaço confinado;
- e) adaptar o modelo de Permissão de Entrada e Trabalho, previsto no Anexo II desta NR, às peculiaridades da empresa e dos seus espaços confinados;
- f) preencher, assinar e datar, em três vias, a Permissão de Entrada e Trabalho antes do ingresso de trabalhadores em espaços confinados;
- g) possuir um sistema de controle que permita a rastreabilidade da Permissão de Entrada e Trabalho;
- h) entregar para um dos trabalhadores autorizados e ao Vigia cópia da Permissão de Entrada e Trabalho;
- i) encerrar a Permissão de Entrada e Trabalho quando as operações forem completadas, quando ocorrer uma condição não prevista ou quando houver pausa ou interrupção dos trabalhos;
- j) manter arquivados os procedimentos e Permissões de Entrada e Trabalho por cinco anos;
- k) disponibilizar os procedimentos e Permissão de Entrada e Trabalho para o conhecimento dos trabalhadores autorizados, seus representantes e fiscalização do trabalho;
- l) designar as pessoas que participarão das operações de entrada, identificando os deveres de cada trabalhador e providenciando a capacitação requerida;
- m) estabelecer procedimentos de supervisão dos trabalhos no exterior e no interior dos espaços confinados;
- n) assegurar que o acesso ao espaço confinado somente seja iniciado com acompanhamento e autorização de supervisão capacitada;

- o) garantir que todos os trabalhadores sejam informados dos riscos e medidas de controle existentes no local de trabalho; e
- p) implementar um Programa de Proteção Respiratória de acordo com a análise de risco, considerando o local, a complexidade e o tipo de trabalho a ser desenvolvido.

33.3.3.1 A Permissão de Entrada e Trabalho é válida somente para cada entrada.

33.3.3.2 Nos estabelecimentos onde houver espaços confinados devem ser observadas, de forma complementar a presente NR, os seguintes atos normativos: NBR 14606 – Postos de Serviço – Entrada em Espaço Confinado; e NBR 14787 – Espaço Confinado – Prevenção de Acidentes, Procedimentos e Medidas de Proteção, bem como suas alterações posteriores.

33.3.3.3 O procedimento para trabalho deve contemplar, no mínimo: objetivo, campo de aplicação, base técnica, responsabilidades, competências, preparação, emissão, uso e cancelamento da Permissão de Entrada e Trabalho, capacitação para os trabalhadores, análise de risco e medidas de controle.

33.3.3.4 Os procedimentos para trabalho em espaços confinados e a Permissão de Entrada e Trabalho devem ser avaliados no mínimo uma vez ao ano e revisados sempre que houver alteração dos riscos, com a participação do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA.

33.3.3.5 Os procedimentos de entrada em espaços confinados devem ser revistos quando da ocorrência de qualquer uma das circunstâncias abaixo:

- a) entrada não autorizada num espaço confinado;
- b) identificação de riscos não descritos na Permissão de Entrada e Trabalho;
- c) acidente, incidente ou condição não prevista durante a entrada;
- d) qualquer mudança na atividade desenvolvida ou na configuração do espaço confinado;
- e) solicitação do SESMT ou da CIPA; e
- f) identificação de condição de trabalho mais segura.

33.3.4 Medidas Pessoais

33.3.4.1 Todo trabalhador designado para trabalhos em espaços confinados deve ser submetido a exames médicos específicos para a função que irá desempenhar, conforme estabelecem as NRs 07 e 31, incluindo os fatores de riscos psicossociais com a emissão do respectivo Atestado de Saúde Ocupacional - ASO.

33.3.4.2 Capacitar todos os trabalhadores envolvidos, direta ou indiretamente com os espaços confinados, sobre seus direitos, deveres, riscos e medidas de controle, conforme previsto no item 33.3.5.

33.3.4.3 O número de trabalhadores envolvidos na execução dos trabalhos em espaços confinados deve ser determinado conforme a análise de risco.

33.3.4.4 É vedada a realização de qualquer trabalho em espaços confinados de forma individual ou isolada.

33.3.4.5 O Supervisor de Entrada deve desempenhar as seguintes funções:

- a) emitir a Permissão de Entrada e Trabalho antes do início das atividades;
- b) executar os testes, conferir os equipamentos e os procedimentos contidos na Permissão de Entrada e Trabalho;
- c) assegurar que os serviços de emergência e salvamento estejam disponíveis e que os meios para acioná-los estejam operantes;
- d) cancelar os procedimentos de entrada e trabalho quando necessário; e
- e) encerrar a Permissão de Entrada e Trabalho após o término dos serviços.

33.3.4.6 O Supervisor de Entrada pode desempenhar a função de Vigia.

33.3.4.7 O Vigia deve desempenhar as seguintes funções:

- a) manter continuamente a contagem precisa do número de trabalhadores autorizados no espaço confinado e

assegurar que todos saiam ao término da atividade;

- b) permanecer fora do espaço confinado, junto à entrada, em contato permanente com os trabalhadores autorizados;
- c) adotar os procedimentos de emergência, acionando a equipe de salvamento, pública ou privada, quando necessário;
- d) operar os movimentadores de pessoas; e
- e) ordenar o abandono do espaço confinado sempre que reconhecer algum sinal de alarme, perigo, sintoma, queixa, condição proibida, acidente, situação não prevista ou quando não puder desempenhar efetivamente suas tarefas, nem ser substituído por outro Vigia.

33.3.4.8 O Vigia não poderá realizar outras tarefas que possam comprometer o dever principal que é o de monitorar e proteger os trabalhadores autorizados;

33.3.4.9 Cabe ao empregador fornecer e garantir que todos os trabalhadores que adentrarem em espaços confinados disponham de todos os equipamentos para controle de riscos, previstos na Permissão de Entrada e Trabalho.

33.3.4.10 Em caso de existência de Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde - Atmosfera IPVS -, o espaço confinado somente pode ser adentrado com a utilização de máscara autônoma de demanda com pressão positiva ou com respirador de linha de ar comprimido com cilindro auxiliar para escape.

33.3.5 – Capacitação para trabalhos em espaços confinados

33.3.5.1 É vedada a designação para trabalhos em espaços confinados sem a prévia capacitação do trabalhador.

33.3.5.2 O empregador deve desenvolver e implantar programas de capacitação sempre que ocorrer qualquer das seguintes situações:

- a) mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho;
- b) algum evento que indique a necessidade de novo treinamento; e
- c) quando houver uma razão para acreditar que existam desvios na utilização ou nos procedimentos de entrada nos espaços confinados ou que os conhecimentos não sejam adequados.

33.3.5.3 Todos os trabalhadores autorizados, Vigias e Supervisores de Entrada devem receber capacitação periódica a cada 12 meses, com carga horária mínima de 8 horas. *(Alterado pela Portaria MTE n.º 1.409, de 29 de agosto de 2012).*

33.3.5.4 A capacitação inicial dos trabalhadores autorizados e Vigias deve ter carga horária mínima de dezesseis horas, ser realizada dentro do horário de trabalho, com conteúdo programático de: *(Alterado pela Portaria MTE n.º 1.409, de 29 de agosto de 2012).*

- a) definições;
- b) reconhecimento, avaliação e controle de riscos;
- c) funcionamento de equipamentos utilizados;
- d) procedimentos e utilização da Permissão de Entrada e Trabalho; e
- e) noções de resgate e primeiros socorros.

33.3.5.5 A capacitação dos Supervisores de Entrada deve ser realizada dentro do horário de trabalho, com conteúdo programático estabelecido no subitem 33.3.5.4, acrescido de:

- a) identificação dos espaços confinados;
- b) critérios de indicação e uso de equipamentos para controle de riscos;
- c) conhecimentos sobre práticas seguras em espaços confinados;
- d) legislação de segurança e saúde no trabalho;
- e) programa de proteção respiratória;
- f) área classificada; e
- g) operações de salvamento.

33.3.5.6 Todos os Supervisores de Entrada devem receber capacitação específica, com carga horária mínima de quarenta horas para a capacitação inicial. *(Alterado pela Portaria MTE n.º 1.409, de 29 de agosto de 2012).*

33.3.5.7 Os instrutores designados pelo responsável técnico, devem possuir comprovada proficiência no assunto.

33.3.5.8 Ao término do treinamento deve-se emitir um certificado contendo o nome do trabalhador, conteúdo programático, carga horária, a especificação do tipo de trabalho e espaço confinado, data e local de realização do treinamento, com as assinaturas dos instrutores e do responsável técnico.

33.3.5.8.1 Uma cópia do certificado deve ser entregue ao trabalhador e a outra cópia deve ser arquivada na empresa.

33.4 Emergência e Salvamento

33.4.1 O empregador deve elaborar e implementar procedimentos de emergência e resgate adequados aos espaços confinados incluindo, no mínimo:

- a) descrição dos possíveis cenários de acidentes, obtidos a partir da Análise de Riscos;
- b) descrição das medidas de salvamento e primeiros socorros a serem executadas em caso de emergência;
- c) seleção e técnicas de utilização dos equipamentos de comunicação, iluminação de emergência, busca, resgate, primeiros socorros e transporte de vítimas;
- d) acionamento de equipe responsável, pública ou privada, pela execução das medidas de resgate e primeiros socorros para cada serviço a ser realizado; e
- e) exercício simulado anual de salvamento nos possíveis cenários de acidentes em espaços confinados.

33.4.2 O pessoal responsável pela execução das medidas de salvamento deve possuir aptidão física e mental compatível com a atividade a desempenhar.

33.4.3 A capacitação da equipe de salvamento deve contemplar todos os possíveis cenários de acidentes identificados na análise de risco.

33.5 Disposições Gerais

33.5.1 O empregador deve garantir que os trabalhadores possam interromper suas atividades e abandonar o local de trabalho, sempre que suspeitarem da existência de risco grave e iminente para sua segurança e saúde ou a de terceiros.

33.5.2 São solidariamente responsáveis pelo cumprimento desta NR os contratantes e contratados.

33.5.3 É vedada a entrada e a realização de qualquer trabalho em espaços confinados sem a emissão da Permissão de Entrada e Trabalho.

ANEXO II

Sinalização para identificação de espaço confinado



A.P.R - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS		Data de Início / hora	Data de Término/ hora	Numero	Revisão	Pag	
		18/03/2013 – 14:00	18/03/2013 – 18:00	APR - 001	10	1-3	
MANUTENÇÃO	LOCAL	PARTICIPANTES	DETALHAMENTO DO SERVIÇO / DATA			QUANTIDADE DE PESSOAS	
SERVIÇO DE TERCÉRIOS	CAIXA DE VÁLVULA "A2" VBI-001	FULANO/ENG-SMS, CICLANO/ENG-OPERAÇÕES, BELTRANO/ TÊC –OPERAÇÕES e SOLANO/TÊCSEG-TERCERIZADA	SERVIÇO DE PINTURA DOS EQUIPAMENTOS, COM PREPARAÇÃO DA TUBULAÇÃO - 19/03/2013			3 Terceirizados 1 Técnico OPE 1 Técnico SEG	
PERIGO / SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	EVENTO INICIADOR OU CAUSA BÁSICA	RISCO / EFEITOS	AVALIAÇÃO DE RISCO			AÇÕES DE CONTROLE / MEDIDAS PREVENTIVAS	OBSERVAÇÕES
			Freq.	Conseq	Grau Risco		
Atropelamento de pessoas	Trabalho em via pública	Lesões pessoais Morte	2	3	6	Sinalização adequada do local. Presença constante de um Téc de Segurança. Escolher melhor data para realização dos trabalhos.	RISCO SUBSTANCIAL
	Falta de atenção	Lesões pessoais Morte	2	3	6	Orientação dos funcionários. Presença constante de um Téc de Segurança. Verificar possibilidade de restrição de tráfego.	RISCO SUBSTANCIAL
Queda de pessoas em desnível	Movimentação ao redor da boca de visita	Lesões pessoais	1	2	2	Isolamento ao redor da boca de visita e sinalização do local.	RISCO TOLERADO
Queda de ferramentas em desnível	Movimentação de materiais	Lesões pessoais	1	2	2	Proibição de objetos ao redor da boca de visita num raio de 2m. Pré seleção de ferramentas a serem utilizadas	RISCO TOLERADO
ATENÇÃO: AO OBSERVAR PERIGOS NÃO IDENTIFICADOS NESTA APR, O TRABALHO DEVERÁ SER SUSPENSO E A UMA NOVA APR REALIZADA.							
Rubrica dos Participantes:							
FULANO/ENG-SMS, CICLANO/ENG-OPERAÇÕES, BELTRANO/ TÊC –OPERAÇÕES e SOLANO/TÊCSEG-TERCERIZADA							
FREQÜÊNCIA / PROBABILIDADE: (3) ALTA (MUITO PROVÁVEL) (2) MÉDIA (PROVÁVEL) (1) BAIXA (POUCO PROVÁVEL)		CONSEQUÊNCIA / SEVERIDADE: (3) ALTA (EXTREMAMENTE PREJUDICIAL) (2) MÉDIA (PREJUDICIAL) (1) BAIXA (LEVEMENTE PREJUDICIAL)		GRAU DE RISCO: (3X3): INTOLERÁVEL; (2X3), (3X2): SUBSTANCIAL (2X2), (1X3), (3X1): MODERADO (1X2), (2X1); ((1X1) TOLERÁVEL;			

A.P.R - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS		Data de Início / hora	Data de Término/ hora	Numero	Revisão	Pag	
		18/03/2013 – 14:00	18/03/2013 – 18:00	APR -001	10	2-3	
PERIGO / SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	EVENTO INICIADOR OU CAUSA BÁSICA	RISCO / EFEITOS	AVALIAÇÃO DE RISCO			AÇÕES DE CONTROLE / MEDIDAS PREVENTIVAS	OBSERVAÇÕES
			Freq.	Conseq	Grau Risco		
Sobre-Esforços ou Postura inadequada	Movimentação de equipamentos e atividades gerais	Lesões pessoais (ergonômico)	2	1	2	Revezamento de pessoal. Transportar cargas suportadas por uma pessoa.	RISCO TOLERAVEL
Raio	Descarga Atmosferica	Lesões pessoais, queimaduras e morte	1	3	3	Suspender o serviço em situações de risco. Aterramento provisório da tubulação. EPIs apropriados.	RISCO MODERADO
Choque Elétrico	Gerador de energia	Lesões pessoais	2	2	4	Inspeção nos equipamentos. EPIs apropriados.	RISCO MODERADO
Atividade de limpeza das caixas	Contato com umidades e detritos	Mal estar	3	1	3	Uniforme adequado. Revezamento de pessoal.	RISCO MODERADO
Atividade de lixamento	Liberação de partículas	Lesão e Danos Pessoais	2	2	4	Ventilação constante do EC. EPIs adequados. Revezamento de pessoal.	RISCO MODERADO
Pequenos Vazamentos	Movimentação acidental de válvula + passagem em flange	Formação de atmosfera explosiva	1	2	3	Monitorar vazamento. Avaliação da possibilidade de contenção do vazamento.	RISCO TOLERAVEL

ATENÇÃO: AO OBSERVAR PERIGOS NÃO IDENTIFICADOS NESTA APR, O TRABALHO DEVERÁ SER SUSPENSO E A UMA NOVA APR REALIZADA.

Rubrica dos Participantes:

FULANO/ENG-SMS, CICLANO/ENG-OPERAÇÕES, BELTRANO/ TÊC -OPERAÇÕES e SOLANO/TÊCSEG-TERCERIZADA

FREQUENCIA/ PROBABILIDADE:

(3) ALTA (MUITO PROVÁVEL)
(2) MÉDIA (PROVÁVEL)
(1) BAIXA (POUCO PROVÁVEL)

CONSEQUENCIA/ SEVERIDADE:

(3) ALTA (EXTREMAMENTE PREJUDICIAL)
(2) MÉDIA (PREJUDICIAL)
(1) BAIXA (LEVEMENTE PREJUDICIAL)

GRAU DE RISCO:

(3X3): INTOLERÁVEL; (2X3), (3X2): SUBSTANCIAL
(2X2), (1X3), (3X1): MODERADO
(1X2), (2X1); ((1X1) TOLERÁVEL;

A.P.R - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS		Data de Início / hora	Data de Término/ hora	Numero	Revisão	Pag	
		18/03/2013 – 14:00	18/03/2013 – 18:00	APR -001	10	3-3	
PERIGO / SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	EVENTO INICIADOR OU CAUSA BÁSICA	RISCO / EFEITOS	AVALIAÇÃO DE RISCO			AÇÕES DE CONTROLE / MEDIDAS PREVENTIVAS	OBSERVAÇÕES
			Freq.	Conseq	Grau Risco		
Vazamentos	Movimentação acidental de válvula + passagem em flange	Formação de atmosfera explosiva	1	3	3	Monitorar vazamento. Avaliação da possibilidade de contenção do vazamento. Prever parada de fornecimento para interrupção de vazamento.	RISCO MODERADO
Vapores Químicos	Utilização de tinta	Mal estar. Lesões respiratórias. morte	2	3	6	Ventilação Constante. Monitoramento constante do ambiente. Revezamento de pessoal.	RISCO SUBSTANCIAL

Recomendações Adicionais Obrigatório:

- Monitoramento constante (Utilização de Oxiexplôsimetro, devidamente calibrado).
- Montagem do Tripé de Resgate. (Testado e Funcional)
- Equipamento de Ar mandado nas proximidades do local do serviço no caso de eventual emergência. (Testado e Funcional)
- Obrigatório a utilização de cinto paraquedista. (Não é obrigatório estar engatado no cinto)
- Equipe de resgate ciente do serviço.
- Descanso do serviço a cada 15 minutos, 5 minutos de interrupção, controlado pelo supervisor de entrada.

ATENÇÃO: AO OBSERVAR PERIGOS NÃO IDENTIFICADOS NESTA APR, O TRABALHO DEVERÁ SER SUSPENSO E A UMA NOVA APR REALIZADA.

Rubrica dos Participantes:

FULANO/ENG-SMS, CICLANO/ENG-OPERAÇÕES, BELTRANO/ TÉC -OPERAÇÕES e SOLANO/TÉCSEG-TERCERIZADA

FREQUENCIA / PROBABILIDADE:

(3) ALTA (MUITO PROVÁVEL)
(2) MÉDIA (PROVÁVEL)
(1) BAIXA (POUCO PROVÁVEL)

CONSEQUENCIA / SEVERIDADE:

(3) ALTA (EXTREMAMENTE PREJUDICIAL)
(2) MÉDIA (PREJUDICIAL)
(1) BAIXA (LEVEMENTE PREJUDICIAL)

GRAU DE RISCO:

(3X3): INTOLERÁVEL; (2X3), (3X2): SUBSTANCIAL
(2X2), (1X3), (3X1): MODERADO
(1X2), (2X1); ((1X1) TOLERÁVEL;

A.P.R - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS		Data de Início / hora	Data de Término/ hora	Numero	Revisão	Pag	
		20/03/2013 – 08:00	20/03/2013 – 11:00	APR - 002	8	1-3	
MANUTENÇÃO	LOCAL	PARTICIPANTES	DETALHAMENTO DO SERVIÇO / DATA			QUANTIDADE DE PESSOAS	
TIPO - C	ERP "E1" ERP-025	FULANO/ENG-SMS, CICLANO/ENG- OPERAÇÕES, BELTRANO/ TÉC –OPERAÇÕES e SOLANO/TÉCSEG- TERCERIZADA	SERVIÇO DE SUBSTITUIÇÃO DE VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO, - DIA 21/03/2013			2 Técnicos OPE 1 Técnico SEG	
PERIGO / SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	EVENTO INICIADOR OU CAUSA BÁSICA	RISCO / EFEITOS	AVALIAÇÃO DE RISCO			AÇÕES DE CONTROLE / MEDIDAS PREVENTIVAS	OBSERVAÇÕES
			Freq.	Conseq	Grau Risco		
Ruído	Despressurização do tramo	Lesões pessoais	2	2	4	Utilização obrigatória de protetor auricular tipo concha. Mangueira suficiente grande para purga fora do EC.	RISCO MODERADO
Queda de pessoas em desnível	Movimentação ao redor da boca de visita	Lesões pessoais	1	2	2	Isolamento ao redor da boca de visita e sinalização do local.	RISCO TOLERADO
Queda de ferramentas em desnível	Movimentação de materiais	Lesões pessoais	1	2	2	Proibição de objetos ao redor das bocas de visita num raio de 2m. Pré seleção de ferramentas a serem utilizadas	RISCO TOLERADO
Sobre-Esforços ou Postura inadequada	Movimentação de equipamentos e atividades gerais	Lesões pessoais (ergonômico)	2	1	2	Revezamento de pessoal. Transportar cargas suportadas por uma pessoa. Utilização de sistema de roldanas para descer a válvula reguladora	RISCO TOLERAVEL
ATENÇÃO: AO OBSERVAR PERIGOS NÃO IDENTIFICADOS NESTA APR, O TRABALHO DEVERÁ SER SUSPENSO E A UMA NOVA APR REALIZADA.							
Rubrica dos Participantes:							
FULANO/ENG-SMS, CICLANO/ENG-OPERAÇÕES, BELTRANO/ TÉC –OPERAÇÕES e SOLANO/TÉCSEG-TERCERIZADA							
FREQÜÊNCIA / PROBABILIDADE: (3) ALTA (MUITO PROVÁVEL) (2) MÉDIA (PROVÁVEL) (1) BAIXA (POUCO PROVÁVEL)		CONSEQUÊNCIA / SEVERIDADE: (3) ALTA (EXTREMAMENTE PREJUDICIAL) (2) MÉDIA (PREJUDICIAL) (1) BAIXA (LEVEMENTE PREJUDICIAL)		GRAU DE RISCO: (3X3): INTOLERÁVEL; (2X3), (3X2): SUBSTANCIAL; (2X2), (1X3), (3X1): MODERADO (1X2), (2X1): ((1X1) TOLERÁVEL;			

A.P.R - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS		Data de Início / hora	Data de Término/ hora	Numero	Revisão	Pag	
		18/03/2013 – 14:00	18/03/2013 – 18:00	APR -001	8	2-3	
PERIGO / SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	EVENTO INICIADOR OU CAUSA BÁSICA	RISCO / EFEITOS	AVALIAÇÃO DE RISCO			AÇÕES DE CONTROLE / MEDIDAS PREVENTIVAS	OBSERVAÇÕES
			Freq.	Conseq	Grau Risco		
Raio	Descarga Atmosferica	Lesões pessoais, queimaduras e morte	1	3	3	Suspender o serviço em situações de risco. Aterramento provisório da tubulação em ambos os lados. EPIs apropriados.	RISCO MODERADO
Insolação	Sol	Lesões pessoais	1	2	2	Utilização de protetor solar e chapéu em dias ensolarados.	RISCO TOLERÁVEL
Alividade de limpeza da caixa	Contato com umidades e detritos	Mal estar	3	1	3	Uniforme adequado. Revezamento de pessoal.	RISCO MODERADO
Pequenos Vazamentos	Passagem nas válvulas de bloqueio	Formação de atmosfera explosiva	1	2	3	Monitorar vazamento. Avaliação da possibilidade da realização do serviço com insuflamento de ar do vazamento. Verificar possibilidade de utilização de flange cego/purga.	RISCO TOLERÁVEL

ATENÇÃO: AO OBSERVAR PERIGOS NÃO IDENTIFICADOS NESTA APR, O TRABALHO DEVERÁ SER SUSPENSO E A UMA NOVA APR REALIZADA.

Rubrica dos Participantes:

FULANO/ENG-SMS, CICLANO/ENG-OPERAÇÕES, BELTRANO/ TÊC –OPERAÇÕES e SOLANO/TÊCSEG-TERCERIZADA

FREQUENCIA / PROBABILIDADE:

(3) ALTA (MUITO PROVÁVEL)
(2) MÉDIA (PROVÁVEL)
(1) BAIXA (POUCO PROVÁVEL)

CONSEQUENCIA / SEVERIDADE:

(3) ALTA (EXTREMAMENTE PREJUDICIAL)
(2) MÉDIA (PREJUDICIAL)
(1) BAIXA (LEVEMENTE PREJUDICIAL)

GRAU DE RISCO:

(3X3): INTOLERÁVEL; (2X3), (3X2): SUBSTANCIAL
(2X2), (1X3), (3X1): MODERADO
(1X2), (2X1): ((1X1) TOLERÁVEL;

A.P.R - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS		Data de Início / hora	Data de Término/ hora	Numero	Revisão	Pag	
		18/03/2013 – 14:00	18/03/2013 – 18:00	APR -001	8	3-3	
PERIGO / SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	EVENTO INICIADOR OU CAUSA BÁSICA	RISCO / EFEITOS	AVALIAÇÃO DE RISCO			AÇÕES DE CONTROLE / MEDIDAS PREVENTIVAS	OBSERVAÇÕES
			Freq.	Conseq	Grau Risco		
Vazamentos	Passagem nas válvulas de bloqueio	Formação de atmosfera explosiva	1	3	3	Monitorar vazamento. Avaliação da possibilidade de contenção do vazamento. Prever parada de fornecimento para interrupção de vazamento. Verificar possibilidade de utilização de flange cego/purga.	RISCO MODERADO

Recomendações Adicionais Obrigatório:

- Monitoramento constante (Utilização de Oxiexplôsimetro, devidamente calibrado).
- Montagem do Tripé de Resgate. (Testado e Funcional)
- Equipamento de Ar mandado nas proximidades do local do serviço no caso de eventual emergência. (Testado e Funcional)
- Obrigatório a utilização de cinto paraquedista. (Não é obrigatório estar engatado no cinto)
- Equipe de resgate ciente do serviço.
- Descanso do serviço a cada 15 minutos, 5 minutos de interrupção, controlado pelo supervisor de entrada.

ATENÇÃO: AO OBSERVAR PERIGOS NÃO IDENTIFICADOS NESTA APR, O TRABALHO DEVERÁ SER SUSPENSO E A UMA NOVA APR REALIZADA.

Rubrica dos Participantes:

FULANO/ENG-SMS, CICLANO/ENG-OPERAÇÕES, BELTRANO/ TÊC -OPERAÇÕES e SOLANO/TÊCSEG-TERCERIZADA

FREQUENCIA / PROBABILIDADE:

(3) ALTA (MUITO PROVÁVEL)
(2) MÉDIA (PROVÁVEL)
(1) BAIXA (POUCO PROVÁVEL)

CONSEQUENCIA / SEVERIDADE:

(3) ALTA (EXTREMAMENTE PREJUDICIAL)
(2) MÉDIA (PREJUDICIAL)
(1) BAIXA (LEVEMENTE PREJUDICIAL)

GRAU DE RISCO:

(3X3): INTOLERÁVEL; (2X3), (3X2): SUBSTANCIAL
(2X2), (1X3), (3X1): MODERADO
(1X2), (2X1); ((1X1): TOLERÁVEL;

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ n°: 01

Página 1 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: Gás Natural e/ou Gás Natural Veicular (Metano)
Número da FISPQ: 01

Código interno da identificação do produto: Gás Natural FISPQ 01

Nome da empresa: Comgás - Companhia de Gás de São Paulo
Endereço: Rua Capitão Faustino de Lima nº 134 –Brás
CEP: 03040-030

Telefone para contato: +55 11 3325.6600 / +55 11 3325.6660
Telefone para emergências : **08000110197**
Fax: +55 11 3313.2187
E-mail: laboratório_de_analise@comgas.com.br ;
scontrole@comgas.com.br

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

EMERGÊNCIA

**PERIGO! Gás inflamável, sob pressão.
Pode formar misturas explosivas com o ar.
Pode causar vertigem e sonolência.**

Equipamento autônomo de respiração e vestimenta protetora podem ser requeridos para a equipe de salvamento.

Telefone para emergências: **08000110197**

Perigos mais importantes: Gás extremamente inflamável. Contém gás sob pressão: pode explodir sob efeito do calor. Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos).

Efeitos do produto

- Efeitos adversos à saúde humana: Pode causar efeitos narcóticos se inalado. Em elevadas concentrações, causa asfixia através da redução conc entração de oxigênio no ar.

- Efeitos ambientais: Não classificado como perigoso para o meio ambiente.

- Perigos físicos e químicos: Gás comprimido. Gás extremamente inflamável.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

82

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 2 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

Perigos específicos:	Risco de explosão caso a ignição ocorra em área fechada. Forma misturas explosivas com o ar e com dióxido de carbono. tetrafluoroborato.
Principais sintomas:	Hipóxia causada pela asfixia pode resultar em fadiga, deficiência visual e incoordenação motora, capacidade de alterar o julgamento, cianose, sensação de desmaio, perda de consciência e em casos severos, morte.
Classificação de perigo do produto:	Classe 2 – subclasse 2.1 (Gases inflamáveis)
Sistema de classificação adotado:	Norma ABNT-NBR 14725 - Vigente Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.
Visão geral das emergências:	GÁS INFLAMÁVEL E PERIGOSO ÀS ALTAS CONCENTRAÇÕES DEVIDO À ASFIXIA PROVOCADA PELA FALTA DE AR NO AMBIENTE PREJUDICIAL À SAÚDE HUMANA.

Elementos apropriados da rotulagem:

Pictogramas:



Gás sob pressão - Perigo de lesão dérmica, toxicidade aguda

Palavra de advertência

PERIGO

Frases de perigo:

Gás extremamente inflamável.
Contém gás sob pressão: pode explodir sob efeito do calor.
Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos).

Frases de precaução:

Mantenha afastado de calor [faíscas] [e chama] [não fume].
Armazene em local fresco/baixa temperatura, em local bem ventilado seco [afastado de fontes de calor e de ignição].
Nunca aspire (poeira, vapor ou névoa).
Quando em uso não [fume] [coma] [ou beba].
Não use em local sem ventilação adequada.

Página 2 de 13

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ n°: 01

Página 3 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

Evite contato com olhos e pele.
Use equipamento de proteção individual apropriado.
Se ingerido, lave a boca com água [somente se a vítima es tiver consciente].
Em caso de indisposição, consulte um médico.
Use meios de contenção para evitar contaminação ambiental.
Não permita o contato do produto com corpos d'água.

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Nome químico ou comum: Mistura de hidrocarbonetos
Natureza química: Família de hidrocarbonetos
Sinônimo: Gás combustível, Gás Metano, Gás de Pântano, Gás Natural
Número de Registro CAS: 74-82-8 (Metano, maior componente)
Impurezas que contribuem para o perigo: Não há impurezas identificadas nas análises.

Concentração ou faixa de concentração:

Componentes	Nº CAS	Limite de Tolerância	LTV	Porcentagem Molar (%)	Massa Molar kg/kmol	Densidade relativa ideal
Hidrogênio	1333-74-0	Asfixiante Simples	Até 0,1	2,016	0,0696	
Oxigênio	7782-44-7	Não Definido	Até 0,5	31,998	1,105	
Nitrogênio	7727-37-9	Asfixiante Simples	0,1 a 2,5	28,01	0,967	
Dióxido de Carbono	124-38-9	3.9000 ppm (NR-15)	0,1 a 2,5	44,01	1,5195	
Metano	74-82-8	Asfixiante Simples	68,0 a 100	16,043	0,5539	
Etano	74-84-0	Asfixiante Simples	1,0 a 12,0	30,070	1,0382	
Propano	74-98-6	Asfixiante Simples	0,5 a 3,0	44,097	2,0068	
Iso Butano	75-28-5	Não Conhecida	Até 1,0	58,123	2,0068	
Normal Butano	106-97-8	470 ppm (NR-15)	Até 1,0	58,123	2,0068	
Iso Pentano	78-78-4	600 ppm (NR-15)	Até 0,5	72,150	2,4911	
Normal Pentano	109-66-0	470 ppm (NR-15)	Até 0,5	72,150	2,4911	
Hexano e superiores	110-54-3	50 ppm (ACGIH/03)	Até 0,5	86,117	2,9755	
Enxofre total	7704-34-9	Não Disponível	Máx. 70 mg/m³	32,065	-	
Gás Sulfídrico	7783-06-4	8 ppm (NR-15)	Máx. 10 mg/m³	34,08	-	

Obs: Os limites de tolerância (LTV) devem ser utilizados como referências no controle da saúde e não como divisões entre concentrações perigosas e/ou seguras – Massa Molar e Densidade Relativa – fonte NBR 15213

Classificação de perigo do produto: Classe 2 – subclasse 2.1 (Gás inflamável)

Sistema de classificação adotado: Norma ABNT-NBR 14725 - Vigente
Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Medidas de primeiros-socorros

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

84

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 4 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

Inalação:	Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, uma pessoa qualificada deve administrar oxigênio. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.
Contato com a pele:	Por se tratar de um produto gasoso, é improvável danos à pele. Porém se houver irritação, lave com água e sabão a área atingida e procure orientação médica se o desconforto persistir.
Contato com os olhos:	Lembre-se que os gases estão armazenados à alta pressão e esta condição pode causar lesões no globo ocular se houver um escape direcionado; portanto, utilize sempre óculos de segurança panorâmico. Lave com água corrente. As pálpebras devem estar completamente abertas e separadas do globo ocular para assegurar que toda superfície foi completamente banhada. Chame um médico imediatamente, de preferência um oftalmologista.
Ingestão:	Não se aplica, produto gasoso.
Ações a serem evitadas:	Não administrar nada oralmente ou provocar vômito em vítima inconsciente ou com convulsão. Evitar exposição prolongada por inalação.
Proteção do prestador de socorros e/ou notas para o médico:	Não há antídoto específico. O tratamento da superexposição deve ser dirigido para o controle dos sintomas e das condições clínicas do paciente.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:	Neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO ₂).
Meio de extinção não recomendados:	Jatos d'água. Não jogue água diretamente no ponto de vazamento, pois pode ocorrer congelamento.
Perigos específicos referentes às medidas:	Manter-se afastado do ponto de vazamento.
Métodos especiais de combate a incêndio:	CAUIDADO Gás Inflamável a alta pressão. Retire todo o pessoal da Área de perigo. Imediatamente resfrie os recipientes com jatos de água mantendo uma distância máxima e tomando cuidado para não extinguir as chamas. Remova as fontes de ignição se não houver risco, se as chamas forem acidentalmente extintas, re-ignições explosivas podem ocorrer. Utilize máscara autônoma, quando necessário. Interrompa o

Página 4 de 13

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

85

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 5 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

fluxo de gás se não houver risco, enquanto isso continue a resfriar com jatos de água em forma de neblina. Remova todos os recipientes da área de fogo se não houver risco. Deixe a chama queimar completamente. Brigadas de incêndio devem conhecer os cuidados específicos com o produto.

Proteção de pessoas envolvidas no combate a incêndio:

Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

Perigos específicos da combustão do produto químico:

Risco de explosão caso a ignição ocorra em área fechada. Forma misturas explosivas com o ar e com dioxigênio tetrafluoroborato. Gás extremamente inflamável.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

Utilizar EPI's.

Precauções ao meio ambiente:

Estancar o vazamento se isto puder ser feito sem risco. Em locais não confinados, é fácil a dispersão em caso de escapamento.

Procedimentos de emergência e sistemas de alarme:

Ligar imediatamente para: Telefone de Emergência: **0800-110197 (Comgás)**. Interrompa o vazamento se não houver risco. Elimine todas as fontes de ignição. Retire todo o pessoal da área de risco. Use equipamentos autônomos de respiração quando necessário.

Métodos para limpeza

Ventilar a área. Este produto não gera resíduos em caso de vazamento.

Prevenção de perigos secundários:

Elimine todas as fontes de ignição.

Diferença na ação de grandes e pequenos vazamentos :

Para ambos os casos **ligar imediatamente para:** Telefone de Emergência: **0800-110197 (Comgás)**.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio/ Medidas técnicas apropriadas:

A informação seguinte aborda a forma de manuseio do gás natural armazenados em cilindros. A Comgás não autoriza o

Página 5 de 13

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ n°: 01

Página 6 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

enchimento de cilindros com o produto distribuído por gasodutos. Esta ação deve ser feita por pessoas habilitadas e autorizadas devido ao grande risco que a atividade envolve. Por medida de segurança, é proibido o transvazamento deste produto de um cilindro para outro ou que o gás natural distribuído em gasoduto seja armazenado em cilindros.

- Prevenção da exposição do trabalhador:

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto (inalação).

- Prevenção de incêndio e explosão:

Utilizar equipamentos de detecção de presença de gás na atmosfera para identificar possíveis vazamentos. Ventilar a área.

Precauções e orientações para manuseio seguro:

Manipular respeitando as regras gerais de SSMQ (Comgás).

Medidas de higiene:

- Apropriadas:

Minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

- Inapropriadas:

Não usar gasolina, óleo diesel ou outro solvente derivado de petróleo para a higiene pessoal.

Armazenamento:

O Gás Natural é distribuído por gasoduto portanto não há armazenamento deste produto de forma estática. As condições de armazenamento informadas abaixo refere-se às condições do gasoduto de distribuição, abrangendo também alguns casos onde há cilindro com Gás Natural.

Medidas técnicas apropriadas:

- Condições adequadas:

As condições adequadas para o transporte do Gás Natural devem atender as normas e legislações vigentes. O local de armazenamento dos cilindros deve ter o piso impermeável e isento de materiais combustíveis.

O local de

- Condições que devem ser evitadas:

Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis para gasodutos e cilindros.

Materiais seguros para embalagens

Conforme normas e legislações vigentes.

- Recomendados:

Conforme normas e legislações vigentes.

Página 6 de 13

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

87

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ n°: 01

Página 7 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

- Inadequados: Conforme normas e legislações vigentes.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle específicos

Limite de exposição ocupacional: Limite de tolerância – média ponderada (48 h/semana Fonte: NR 15, Anexo 11)

Ingredientes	Limite de Tolerância - LTV	
Metano		As fixiante
Etano		As fixiante
Propano		As fixiante
Butano		470 ppm
Hidrogênio	Asfixiante Simples	
Oxigênio	Não Definido	
Nitrogênio	Asfixiante Simples	
Dióxido de Carbono	3.9000 ppm (NR-15)	
Metano	Asfixiante Simples	
Etano	Asfixiante Simples	
Propano	Asfixiante Simples	
Iso Butano	Não Conhecida	
Normal Butano	470 ppm (NR-15)	
Iso Pentano	600 ppm (NR-15)	
Normal Pentano	470 ppm (NR-15)	
Hexano e superiores	50 ppm (ACGIH/03)	

Indicadores biológicos: N.A.

Outros limites e valores: N.A.

Medida de controle de engenharia: Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

Equipamento de proteção individual apropriado

- Proteção dos olhos/face: Óculos de segurança ou protetor facial.

- Proteção das mãos: Luvas de proteção de PVC.

- Proteção da pele e corpo: Vestimenta impermeável.

- Proteção respiratória: Equipamento autônomo de proteção respiratória no caso de atividades em local confinado

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

88

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ n°: 01

Página 8 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

- Precauções especiais: Lavar-se após o manuseio com o produto, principalmente antes das refeições.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto:	Gasoso e incolor.
Odor:	Inodoro, porém odorado para distribuição.
pH:	Não aplicável.
Ponto de fusão/ponto de congelamento:	Fusão: - 182,6 °C a 1 atm (para metano puro)
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:	Ebulição: - 161,4 °C a 1 atm (para metano puro).
Ponto de fulgor:	-187,8 °C a 1 atm (para metano puro).
Taxa de evaporação:	Não disponível
Inflamabilidade:	Produto inflamável.
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:	Inferior: 5% em volume (no ar) Superior: 15% em volume (no ar)
Pressão de vapor:	Não disponível
Densidade de vapor:	0,60 – 0,81 a 20 °C
Densidade:	Varia conforme a composição do Gás Natural. (Faixa de 0,65 a 0,80 kg/m³)
Solubilidade:	Na água: solúvel (0,4 – 2 g/100g). Em solventes orgânicos: solúvel.
Coefficiente de partição – noctanol/água:	Não disponível.
Temperatura de auto-ignição:	Na faixa de 482 - 632 °C.
Temperatura de decomposição:	Não disponível.
Viscosidade:	Não disponível.

Página 8 de 13

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

89

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ n°: 01

Página 9 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

Peso Molecular médio:	18,367 g/mol
Calor latente de vaporização:	121,9 cal/g
Taxa de queima:	12,5 mm/min
Poder Calorífico Superior:	9.000 a 10.200 k cal/m ³ a 1 atm e 20 °C
Poder Calorífico Inferior:	8.364 a 9.160 kcal/m ³ a 1 atm e 20 °C

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade química:	Estável sob condições usuais de manuseio e armazenamento.
Reatividade:	Materiais a evitar contato (pode causar explosão): Agentes oxidantes. Misturas com pentafluoreto de bromo, cloro e óxido de mercúrio, trifluoreto de nitrogênio, oxigênio líquido e difluoreto de oxigênio e dióxido de cloro.
Possibilidade de reações perigosas:	Conforme indicado acima.
Condições a serem evitadas:	Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Atingir a faixa de auto-ignição (de 482 - 632 °C)
Materiais/substâncias incompatíveis:	Agentes oxidantes. Misturas com pentafluoreto de bromo, cloro e óxido de mercúrio, trifluoreto de nitrogênio, oxigênio líquido, difluoreto de oxigênio e dióxido de cloro.
Produtos perigosos da decomposição:	Em combustão libera vapores anestésicos, monóxido e dióxido de carbono.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:

Toxicidade aguda:	Por inalação pode provocar irritação das vias aéreas superiores, tosse espasmódica, dor de cabeça, náusea, tonteira e confusão mental. Em altas concentrações pode levar a depressão respiratória, podendo evoluir até a morte. Levemente irritante. Irritação com congestão das conjuntivas.
Toxicidade crônica:	Não há efeito acumulativo residual. Porém, pela presença de compostos de enxofre, pode produzir irritação crônica de traquéia e brônquios. Em altas concentrações atua como asfixiante simples por reduzir a concentração do oxigênio.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

90

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ n°: 01

Página 10 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

Efeitos específicos: Não aplicável.

Substâncias que podem causar:

- **Interação:** Não disponível.
- **Aditivos:** Não disponível.
- **Potenciação:** Não disponível.
- **Sinergia:** Não disponível.

Propriedade CO2 Metano Etano Propano

Cor	incolor	incolor	incolor	incolor
Odor	inodoro	inodoro	inodoro	inodoro
Toxicologia	Asfixiante simples	Asfixiante simples	Asfixiante simples	Asfixiante simples
Exposição Aguda:	Tontura, dificuldade respiratória, perda da consciência.	Tontura, dificuldade respiratória, perda da consciência.	Tontura, dificuldade respiratória, perda da consciência.	Tontura, dificuldade respiratória, perda da consciência.
Exposição Crônica:	Perda da consciência asfixia e morte	Perda da consciência asfixia e morte	Perda da consciência asfixia e morte	Perda da consciência asfixia e morte

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade: Não é passível de causar danos à vida aquática.
Não é passível de causar danos ao solo.

Persistência e degradabilidade: É esperada rápida degradação e baixa persistência.

Potencial bioacumulativo: Não é esperado potencial de bioacumulação.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

91

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ n°: 01

Página 11 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

Mobilidade no solo: Devido a densidade do Gás Natural ser menos que do ar atmosférico, e se um produto altamente volátil, quando ocorrem vazamentos, este produto permeia pelo solo sendo liberado para o meio ambiente. Não fornece risco de contaminação ao solo.

Outros efeitos adversos: Não há.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao

Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso. Outros métodos consultar legislação federal e estadual: Resolução CONAMA 005/1993, NBR 10.004/2004.

Restos de produtos: Por se tratar de um produto gasoso e altamente volátil, não há formação de resíduos.

Embalagem usada: **Caso haja a necessidade de** reutilização de embalagens vazias (gasodutos e cilindros), deve-se neutralizar com gás não inflamável, seguindo as normas de SSMQ (Comgás).

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre: Para transporte de cilindros, deve atender os requisitos da Portaria nº 204 – ANTT.
Para transporte do Gás Natural em gasoduto, deve seguir as normas e legislações vigentes.

Hidroviário: Para transporte de cilindros, deve atender os requisitos da Portaria nº 204 – ANTT.
Para transporte do Gás Natural em gasoduto, deve seguir as normas e legislações vigentes.

Aéreo: Para transporte de cilindros, deve atender os requisitos da Portaria nº 204 – ANTT.
Para transporte do Gás Natural em gasoduto, deve seguir as normas e legislações vigentes.

Número ONU: 1971

Nome apropriado para embarque: GÁS NATURAL, COMPRIMIDO, com alto teor de metano

Classe e subclasse de risco principal

e subsidiário: 2.1

Número de risco: 23

Grupo de embalagem: -

Página 11 de 13

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

92

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 12 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

Regulamentações adicionais:

Informações Especiais de Embarque: Os cilindros devem ser transportados em condições seguras, em veículo bem ventilado. Cilindros transportados em veículo enclausurado, em compartimento não ventilado pode causar sérios riscos a segurança. O transporte deste produto é responsabilidade da distribuidora, feita através de gasodutos.

15. REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

As seguintes leis relacionadas são aplicadas a este produto. Nem todos os requerimentos são identificados. O usuário deste produto é o único responsável pela observância de todas as leis Federal, Estadual e Local.

Regulamentações:

Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998

Norma ABNT-NBR 14725-4:2009

Decreto Lei 96044:

Aprova o regulamento para o transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.

Portaria 204:

Instruções complementares ao Regulamento do Transporte de Produtos Perigosos.

Produtos Perigosos.

NBR 7500:

Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Informações importantes:

As informações contidas nessa ficha correspondem ao estado atual do conhecimento técnico-científico Nacional e Internacional deste produto. As informações são fornecidas de boa fé, apenas como orientação, cabendo ao usuário a sua utilização de acordo com as leis e regulamentos federais, estaduais e locais pertinentes.

O usuário do produto é responsável por agir de acordo com uma avaliação de riscos, tendo em vista as condições de uso, por tomar as medidas de precaução necessárias numa dada situação de trabalho e por manter os trabalhadores informados quanto aos perigos relevantes no seu local individual de trabalho.

Referências bibliográficas: -

FISPQ nº: P-4618-D (White Martins)

- FISPQ nº BR0402 (Petrobrás)

Página 12 de 13

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

93

Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ n°: 01

Página 13 de 13

Data da última revisão: 12 de abril de 2012

- Propriedades do Gás Metano
- Análises físico-químicas do gás natural – Lab. Comgás
- NBR 15213 – Gás Natural e outros combustíveis gasosos –
- Cálculo de poder calorífico, densidade absoluta, densidade relativa, e índice de Wobbe a partir da composição.
- NBR 14725-4

Siglas Utilizadas:

- N.A. = Não se Aplica.
- N.D. = Não Disponível.
- N.R. = Não Relevante.
- NR = Norma Regulamentadora
- N.E. = Não Especificado.
- LT – MP = Limite de tolerância – Média Ponderada
- VM = Valor Máximo.
- ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Conferência Americana das Indústrias Higienistas Governamentais)
- TLV – TWA = Threshold Limit Value – Time Weighted Average (Valor Limiar Limite – Média de Peso Total – Concentração de Média Diária)
- TLV – STEL = Threshold Limit Value – Short Term Exposure Limit (Valor Limite de Tolerância - Curto Prazo Limite de Exposição)
- IARC = International Agency for Research on Cancer (Agência Internacional para Pesquisa sobre o Câncer)
- PPRA = Programa de Prevenção de Risco Ambiental
- PCMSO = Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- IMDG = International Maritime Dangerous Goods Code
- IATA-DGR = International Air Transport Association – Dangerous Goods Regulation (Associação Internacional de Transportes Aéreos – Regulamento de Produtos Perigosos)
- CAS = Chemical Abstracts Service
- CL50 = Concentração letal 50%
- DL50 = Dose letal 50%
- NFPA = National Fire Protection Agency (Agência Nacional de Proteção contra Incêndio)