



**Faculdade de Administração e
Negócios de Sergipe**

**Núcleo de Pós-Graduação e Extensão – NPGE
Curso de Pós-Graduação “Lato-Sensu”
Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho**

**IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PROPOSTAS DE
PREVENÇÃO DOS ACIDENTES DECORRENTES DA
CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE
GÁS NATURAL (GASODUTOS)**

GARDÊNIA ROCHA BRAGA

**Aracaju / SE
2011**



**Faculdade de Administração e
Negócios de Sergipe**

**Núcleo de Pós-Graduação e Extensão – NPGE
Curso de Pós-Graduação “Lato-Sensu”
Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho**

**IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PROPOSTAS DE
PREVENÇÃO DOS ACIDENTES DECORRENTES DA
CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE
GÁS NATURAL (GASODUTOS)**

GARDÊNIA ROCHA BRAGA

**Aracaju / SE
2011**

GARDÊNIA ROCHA BRAGA

**IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PROPOSTAS DE
PREVENÇÃO DOS ACIDENTES DECORRENTES DA
CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE
GÁS NATURAL (GASODUTOS)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Pós-Graduação e Extensão – NPGE, da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Prof.

Avaliador

Prof.^a Msc. Felora Daliri Sherafat

Coordenadora

Gardênia Rocha Braga

Aluno

Aprovado com média: _____

Aracaju (SE), ____ de ____ de 2011.

**IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PROPOSTAS DE
MITIGAÇÃO DOS ACIDENTES DECORRENTES DA
CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE
GÁS NATURAL (GASODUTOS)**

GARDÊNIA ROCHA BRAGA

Técnica em Estradas e Rodagem – Escola Técnica Federal de Sergipe (1994),
Graduado em Engenharia de Produção – FANESE (2009) e Técnica Pleno do
sistema Petrobras desde 2004.

RESUMO

O aumento dos acidentes do trabalho, decorrente da modernização de máquinas e processos com o advento da Revolução Industrial, traz a atenção para o trabalho em seus diferentes aspectos. No que se refere, especificamente, ao setor industrial de petróleo e gás natural, nos últimos anos, mais precisamente a partir da abertura do mercado nacional destes produtos às empresas privadas, e tendo em vista a política energética adotada pelo governo brasileiro, a participação do gás natural na matriz energética brasileira tem alcançado produção e consumo cada vez mais expressivos. Com esse crescimento, para que o produto chegue ao consumidor final com a velocidade e qualidade exigidas, demanda a existência de uma maior infra-estrutura voltada para a indústria do gás natural, especialmente no que se refere à expansão das redes de distribuição, ou seja, os gasodutos. É neste contexto que o gerenciamento dos **riscos, aplicação de leis e regulamentos como instrumento preventivo em atividades de implantação de gasodutos**, faz-se oportuna e necessária. A identificação das etapas do processo construtivo, observação dos prováveis riscos e atuação preventiva e corretiva, resulta na melhoria dos processos, preservando a integridade física dos trabalhadores.

Palavras-chave: Gerenciamento de riscos; Integridade Física e Gasodutos.

ABSTRACT

The increase of industrial accidents resulting from the modernization of machines and processes with the advent of the Industrial Revolution, brings attention to the work in its various aspects. With regard specifically to the industrial sector of oil and natural gas in recent years, more precisely from the opening of the domestic market these products to private companies, and in view of energy policy adopted by the Brazilian government's participation natural gas in the Brazilian energy production and consumption has reached more expressive. With this growth, so that the product reaches the final consumer with the speed and quality requirements, requires the existence of a larger infrastructure facing the natural gas industry, especially as regards the expansion of distribution networks, ie the pipelines. In this context, risk management, enforcement of laws and regulations as a preventive tool in the implementation activities of gas pipelines, it is timely and necessary. The identification of the stages of the construction process, observation of the likely risks and preventive and corrective actions, resulting in improved processes, preserving the physical integrity of workers.

Keywords: Risk Management, Physical Integrity and pipelines.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Riscos Físicos e Consequências	11
Tabela 02- Riscos Químicos e Consequências	11
Tabela 03- Riscos Biológicos e Consequências	12
Tabela 04- Riscos Ergonômicos e Consequências.....	12
Tabela 05- Riscos Mecânicos e Consequências	13
Tabela 06- Símbolos, Cores e Gravidades	17
Tabela 07- Paralelo das Atividades e Riscos	17

LISTA DE FOTOS

Foto 01- Abertura de Pistas.....	09
----------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

AMN – Comissão Mercosul de Normalização – Mercado Comum do Cone Sul

APR- Análise Preliminar do Risco

CAT – Comunicação de Acidente de Trabalho

CEN – Comitê Europeu de Normatização

CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

COPANT – Comissão Panamericana de Normas Técnicas

CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas

EPC – Equipamentos de Proteção Coletiva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

GSSO – Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional

ISO – International Organization for Standardization

NR – Norma Regulamentadora

OIT- Organização Internacional do Trabalho

SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina no Trabalho

SST – Segurança e Saúde no Trabalho

SUMÁRIO

RESUMO.....	
ABSTRACT.....	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE FOTOS.....	
LISTA DE ABREVIATURAS.....	
1 INTRODUÇÃO	01
1.1 Objetivo Geral	02
1.1.1. Objetivos específicos.....	02
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	02
2.1 Atividade Laboral	02
2.1.1 Surgimento das normas trabalhistas	03
2.1.2 Órgãos e entidades de apoio técnico à saúde e segurança do trabalho ..	04
2.1.3 Segurança e medicina no trabalho	04
2.1.4. Medidas preventivas	06
2.1.5 Objetivo do SESMT e da CIPA.....	07
2.2. Gasodutos.....	07
2.2.1. Construção de gasodutos	08
2.2.2. Finalidade da construção de gasodutos	08
2.2.3. Etapas da construção de gasodutos	09
2.2.4. Identificação dos agentes e riscos	10
2.2.5. Tipos de acidentes	13
2.2.6. Análise preliminar do risco	13
2.2.5. Identificação das atividades associadas ao risco	13
3 METODOLOGIA	15
3.1 Metodologia	15
3.2 Ambiente de Estudo.....	15
3.3 Coleta de Dados	15
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	16
4.1 Identificação das Atividades Atividade Associadas ao Risco	16
4.2 Identificação da Gravidade e Relação de Cores	17
4.3 Classificação dos Principais Risco	17
4.4 Ações Preventivas/Mitigantes.....	18
5 CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a necessidade de se ajustar às exigências legais tem levado as empresas à busca acelerada da reestruturação e adoção de políticas de segurança e conscientização dos trabalhadores. Para tanto, tem-se dado ênfase a padronização de processos, reduzindo o tempo das atividades e riscos existentes no desenvolvimento destas.

Essa nova tendência, motivada pelo avanço industrial, alavanca o nível de conscientização dos empresários que investem em tecnologia e segurança. Destacam-se dentre um portfólio de empresas fornecedoras de produtos e serviços, aquelas que mostram seus processos produtivos atrelados a preocupação com a saúde e segurança de seus funcionários. E, por serem conhecedoras de suas obrigações e punições resultantes do descumprimento de normas e regulamentos, as empresas têm cada vez mais investido em treinamento e políticas de conscientização, com o objetivo de minimizar os acidentes.

No que se refere, especificamente, ao setor industrial de petróleo e gás natural, nos últimos anos, um crescimento acentuado tem sido evidente. A demanda pelos derivados do petróleo e a necessidade de conduzi-lo até o consumidor final, demanda a existência de uma maior infra-estrutura voltada para a indústria do gás natural, especialmente, no que se refere à expansão das redes de distribuição, ou seja, os gasodutos.

Como todo e qualquer trabalho desenvolvido, as construções de gasodutos são passíveis de provocarem acidentes, decorrentes das atividades direta ou indireta do empreendimento ou da construção. Estes acidentes são principalmente decorrentes da falha humana, técnica construtiva empregada e do gerenciamento da construção.

Devido à preocupação com o bem estar do trabalhador no desenvolvimento de suas atividades, associado às exigências legais brasileiras, o presente estudo visa identificar riscos e prevenir ou reduzir os acidentes decorrentes da construção de um sistema de distribuição de gás natural (gasoduto).

1.1 Objetivo Geral

Identificar os riscos, prevenir e reduzir os acidentes decorrentes da construção de um sistema de distribuição de gás natural (gasoduto).

1.1.1 Objetivos específicos

- Mapear as etapas do processo de construção de um gasoduto;
- Identificar os riscos existentes no processo de construção de gasodutos;
- Propor ações de melhoria para prevenir e reduzir os acidentes de trabalho

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados os processos para a construção de gasodutos e os conceitos relacionados à segurança e medicina do trabalho.

2.1 Atividade Laboral

A palavra trabalho vem do latim tripalium, espécie de instrumento de tortura, composta de três paus e uma canga que pesava sobre os animais. A primeira forma de trabalho foi a escravidão, onde o escravo não tinha qualquer direito, apenas o de trabalhar.

Na Grécia, Platão e Aristóteles difundiam que o trabalho não era associado a realização pessoal. O trabalho envolvia força física e os escravos deveriam trabalhar duro enquanto os outros seriam livres.

Em Roma, os nobres não trabalhavam, o trabalho era feito pelos

escravos. Em um segundo momento, com o surgimento do feudalismo, os senhores feudais protegiam seus servos.

Com a Revolução Industrial, os trabalhadores de uma forma geral, passaram a ser assalariados. O surgimento da máquina a vapor, as instalações de indústrias onde existisse carvão, resultava na prestação de serviços em ambientes insalubres, sujeito a incêndios, explosões, intoxicações por gases, baixos salários e longos períodos de trabalho.

Surge assim a necessidade da intervenção estatal nas relações de trabalho, evitando os abusos cometidos ao longo dos anos. Assim a legislação do trabalho é resultado dos constantes abusos dos empregadores. A lei do ventre livre, permitiu que os filhos dos escravos nascessem livres. Em 1885, foi aprovada a lei Saraiva - Cotejipe, conhecida como lei Sexagenária, dando liberdade aos escravos com mais de 60 anos.

Por fim, em 13-05-1888, foi assinado a Lei Áurea. Pela princesa Isabel, que aboliu a escravatura. (MARTINS, 2009).

2.1.1 Surgimento das normas trabalhistas

De acordo com Martins (2009) as transformações decorrentes da primeira guerra mundial e o surgimento da OIT em 1919, incentivaram a criação de normas trabalhistas em nosso país. Com o governo de Getúlio Vargas em 1930, surge uma política trabalhista. O Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, foi criado em 1930, expedindo decretos sobre profissões, trabalho de mulheres, salário mínimo e justiça do trabalho. A Constituição de 1934, é a primeira constituição brasileira a tratar especificamente dos direitos do trabalho.

Em 1943 foi editado o Decreto lei nº 5.452, aprovando a consolidação das leis trabalhistas, reunindo a legislação existente na época.

2.1.2 Órgãos e entidades de apoio técnico a saúde e segurança no trabalho

Segundo Roquette (2007), a Organização Internacional do Trabalho – OIT, foi criada em 1919, tendo com principal atribuição a divulgação e recomendação de informações que visa proteger os trabalhadores.

Grande parte de suas recomendações, são de caráter obrigatório, quando

ratificadas pelo conselho nacional.

Os Organismos Normativos internacionais e regionais, têm por objetivo promover o desenvolvimento de normas técnicas a nível mundial e regional, facilitando as trocas internacionais de bens e serviços. Visa à elaboração de normas nos níveis:

- Internacional – Geradas por nações com interesses comuns. Exemplo ISO 2000, ISO 14001;
- Regional – Limitada a grupos de países de um mesmo continente Exemplo das normas CEN, COPANT e AMN;
- Nacional – Destinadas ao uso nacional. Exemplo ABNT, JISC, ANSI e DIN;
- Empresa – Normas destinadas ao uso da empresa, visando reduzir custos e acidentes. reduzindo custos e evitando acidentes.

2.1.3 Segurança e medicina do trabalho

Até o início do século XVIII, a preocupação com a saúde do trabalhador não era evidenciada. O surgimento das doenças e acidentes trabalhistas, provocados grandemente pela Revolução industrial e seus processos, gera a necessidade de elaboração de normas, melhorando o ambiente de trabalho e seus diversos aspectos, evitando que o trabalhador seja prejudicado.

Segundo Martins (2009), anteriormente o nome dado à matéria em estudo era higiene e segurança do trabalho. Por volta de 22-12-1977, com a lei nº 6.514, dando nova redação aos arts 154 ao 201 da CLT e complementada pela portaria nº 3.214/78, que dispôs entre outras coisas, a denominação segurança e medicina do trabalho, enfatizando não somente a cura como também a conservação da saúde do trabalhador.

Segundo o artigo 200 da CLT, transcrito abaixo, dita que cabe ao Ministério do Trabalho, estabelecer normas, considerando a peculiaridade de cada atividade ou setor de trabalho, especialmente sobre:

1. Medidas de prevenção de acidentes e os equipamentos de proteção individual em obras de construção, demolição ou

reparos;

2. Depósitos, armazenagem e manuseio de combustíveis, inflamáveis e explosivos, bem como trânsito e permanência, nas áreas respectivas;
3. Trabalho em escavações, túneis, galerias, minas e pedreiras, sobretudo quando à prevenção de explosões, incêndio, desmoronamentos e soterramentos, eliminação de poeiras, gases etc. e facilidade de rápida saída dos empregados.
4. Proteção contra incêndios em geral e as medidas preventivas adequadas, com exigências ao especial revestimento de portas e paredes, construção de paredes contra-fogo, diques e outros anteparos, assim como garantia geral de fácil circulação, corredores de acesso, e saídas amplas e protegidas, com suficiente sinalização.
5. Proteção contra insolação, calor, frio, umidade e ventos, sobretudo no trabalho a céu aberto, com provisão, quando a este, de águas potável, alojamento e profilaxia de endemias;
6. Proteção do trabalhador exposto a substâncias químicas nocivas, radiações ionizantes e não ionizantes, ruídos, vibrações e trepidações ou pressões anormais ao ambiente de trabalho, com especificação das medidas cabíveis para eliminação, das atenuação desses efeitos, limites máximos quanto ao tempo de exposição à intensidade de ação ou de seus efeitos sobre o organismo do trabalhador, exames médicos obrigatórios, limites de idade, controle permanente dos locais de trabalho e das demais exigências que se façam necessárias.
7. Higiene nos locais de trabalho, com discriminação das exigências, instalações sanitárias, com separação de sexos, chuveiros, lavatórios, vestuários e armários individuais, refeitórios ou condições de conforto por ocasião das refeições, fornecimento de água potável, condições de limpeza dos locais de trabalho e modo de sua execução, tratamento de resíduos industriais;
8. Emprego de cores nos locais de trabalho, inclusive nas sinalizações de perigo.

Parágrafo único. Tratando-se de radiação ionizantes e explosivas, as mesmas normas a que se refere este artigo serão expedidas de acordo com a resoluções a respeito adotadas pelo órgão técnico.

2.1.4 Medidas preventivas

De acordo com Martins (2009), são consideradas medidas preventivas os exames periódicos, os EPC e a utilização de EPI.

A utilização de Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC é a principal opção adotada na correção das anormalidades resultantes do desenvolvimento de atividades, protegendo coletivamente o grupo de trabalhadores. Além dessa, as empresas são obrigadas a fornecer outras medidas de proteção individual. Tais medidas são identificadas como Equipamento de Proteção Individual – EPI, gratuitamente fornecido, com o objetivo de proteger o funcionário no desenvolvimento de suas atividades laborais.

Segundo a NR-6 Equipamentos de Proteção Individual, EPI, é um dispositivo de uso individual, destinado à proteção de riscos a segurança e saúde do trabalhador. Só poderá ser vendido com a indicação do Certificado de Aprovação - CA e deve ser fornecido dentro do prazo de validade, apresentando visivelmente o lote de fabricação, número do importador e número do CA.

Os EPI serão fornecidos de acordo com o tipo de atividade desenvolvida pelo trabalhador previamente treinado. São considerados equipamentos de proteção individual: luvas, máscaras, calçados, capacetes, óculos, vestimentas etc.

As empresas também serão obrigadas a manter serviços especializados em medicina do trabalho, com profissionais qualificados e habilitados, segundo descrito nas normas regulamentadoras NR-4.

De acordo com o artigo 163 da CLT, é obrigatória a constituição de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA. *Segundo a NR-5, a CIPA, adiante melhor detalhada, objetiva a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho.*

2.1.5 Objetivo do SESMT e da CIPA

São considerados órgãos de segurança o SESMT e a CIPA. Segundo a NR – 4, O SESMT será definido obrigatoriamente em empresas regidas pela Consolidação das Leis Trabalhistas – CLT, com a finalidade de proteger a integridade do trabalhador. Os empregados que farão parte dele, serão Engenheiros do Trabalho, Médico do Trabalho, Enfermeiro do Trabalho, Auxiliar de Enfermagem, Técnico de Segurança, determinados pelo grau de risco da atividade desenvolvida pela empresa e quantidade de funcionários.

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes- CIPA, segundo a NR-5, tem por objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho. A CIPA será composta por um representante do empregador e empregados, tendo como algumas das suas atribuições:

- Identificar os riscos do processo de trabalho;
- Elaborar um plano de trabalho,
- Participar da implementação
- Controle da qualidade
- Realizar periodicamente avaliação dos postos de trabalho,
- Divulgar aos trabalhadores informações relativas a segurança,
- Requerer ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina no Trabalho - SESMT, quando necessário, a paralização de atividades onde haja risco iminente a saúde do trabalhador,

2.2 GASODUTOS

Nesta seção serão abordados temas direcionados às obras de construção de gasodutos.

2.2.1 Construção de gasodutos

Gasoduto é uma tubulação utilizada para transportar gás natural de um lugar para outro de uma forma constante, rápida e tão segura quanto às redes de energia elétrica, telefone, água e fibra ótica. Os gasodutos, tem se mostrado uma alternativa viável para o desenvolvimento do País, transportando gás natural, gerado por acumulação de gases que ocorrem em rochas porosas no subsolo. Esse combustível é considerado menos poluente que os combustíveis existentes, chegando a ser identificado como um combustível mais limpo, de uso industrial, comercial, residencial e automobilístico.

Como grande parte dos empreendimentos, a construção de um gasoduto, apresenta riscos ao trabalhador. A identificação e análise preliminar dos riscos – APR, bem como a aplicação de medidas mitigantes em obras de gasodutos, tem se mostrado uma importante ferramenta para a segurança e saúde do trabalhador.

2.2.2 Finalidade da construção de gasodutos

O objetivo principal da construção de um gasoduto é viabilizar e fortalecer o suprimento de gás natural para os empreendimentos já existentes, otimizando o escoamento do gás produzido.

O processo de construção inicia-se com a análise de viabilidade técnica e ambiental e apresentação de um projeto base que identifica a área em que o gasoduto está previsto para ser construído. O traçado do gasoduto é gerado com o auxílio de fotos aéreas, projetos e a identificação da área.

Para Black (1998), a construção de um gasoduto pode ser facilmente enquadrada no processo de posição fixa, aonde trabalhadores, máquinas e materiais vão para o local do trabalho. O número final de itens ou quantidade produzida não é muito grande, mas o tamanho dos lotes dos componentes para o produto final pode variar de pequeno a muito grande. Em obra de construção de gasoduto, o produto final, o gasoduto, é consideravelmente grande.

A Foto 01 identifica uma área demarcada para a construção de um gasoduto.



Figura 1– Abertura de pista.
Fonte: Arquivos da empresa

Antecedente à construção, há os estudos para obtenção de licenças, quais sejam: licença prévia, licença de instalação e licença de operação, necessárias para o início da obra e operação do gasoduto. Em paralelo é dado início ao cadastramento, etapa de identificação de todos os proprietários das áreas atingidas pelo empreendimento. Nessa fase ocorre a indenização devida todos os danos diretos e indiretos que ocorrerão na área de liberação da faixa de terra em que o gasoduto será implantado. Os valores pagos seguem padrões rigorosos de avaliação, objetivando uma restituição justa e transparente.

2.2.3 Etapas da construção de gasodutos

O processo de construção de um gasoduto, envolve etapas que estão diretamente ligadas aos recursos naturais disponíveis em nosso planeta. Dessa forma, todo o monitoramento e controle das atividades é necessário para minimizar os riscos e preservar o meio ambiente. Após a liberação das áreas necessárias à construção, inicia-se propriamente dita a fase de construção do gasoduto, seguindo a metodologia mostrada abaixo:

- Transporte de máquinas e equipamentos;

- Transporte dos dutos;
- Limpeza da faixa
- Desfile de tubos;
- Soldagem;
- Abertura de valas;
- Abaixamento e recomposição

O transporte de máquinas e equipamentos requer atenção por parte de todos envolvidos, uma vez que, em sua grande maioria, esse transporte é o principal causador de acidentes. As operações de transporte de materiais, especialmente dos tubos, serão realizadas de acordo com a disposição das autoridades responsáveis pelo trânsito na região atravessada. As ruas, rodovias ou estradas particulares não serão obstruídas durante o transporte, devendo este ser feito de forma a não constituir perigo para o trânsito normal de veículos.

Com a liberação das áreas, limpeza da faixa de servidão, os dutos são transportados e distribuídos por todo o trajeto já liberado por meio de escrituras de servidão e indenização feitas junto aos proprietários das terras.

A fase seguinte, serão abertas as valas com profundidade de aproximadamente 1,5 m, soldados os dutos, rebaixados e cobertos. A finalização do processo ocorre por meio da recomposição vegetal de área.

2.2.4 Identificação dos agentes de riscos

A grande maioria das atividades desenvolvidas no ambiente de trabalho, apresentam algum tipo de risco. Segundo Roquette(2007) ,os riscos estão classificados em físicos, químicos, ergonômicos, biológicos e mecânicos/acidentes. Físicos – São aqueles gerados por máquinas e condições físicas características do ambiente de trabalho. Podem ser descritos como : ruídos, vibrações, temperatura anormal , pressão anormal, radiação ionizante, radiação não ionizante, umidade e frio.

Tabela 01 – Riscos Físicos e Consequências

RISCOS FÍSICOS	COSEQUÊNCIAS
Ruídos	Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, aumento da pressão arterial, problemas do aparelho digestivo, taquicardia e perigo de infarto.
Vibrações	Cansaço, irritação, dores dos membros, dores na coluna, doença do movimento, artrite, problemas digestivos, lesões ósseas, lesões dos tecidos moles, lesões circulatórias, etc.
Calor	Taquicardia, aumento da pulsação, cansaço, irritação, choques térmicos, fadiga térmica, perturbações das funções digestivas, hipertensão.
Radiações ionizantes	Alterações celulares, câncer, fadiga, problemas visuais, acidentes de trabalho.
Radiações não ionizantes	Queimaduras, lesões nos olhos, na pele e nos outros órgãos.
Umidade	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças de pele, doenças circulatórias.
Frio	Fenômenos vasculares periféricos, doenças do aparelho respiratório, queimaduras pelo frio.
Pressões anormais	Hiperbarismos – Intoxicação por gases Hipobarismo – Mal das montanhas

Químicos – São aqueles provocados por substâncias químicas na forma líquida, sólida ou gasosa e são absorvidos pelo organismo, provocando danos à saúde. São absorvidos por meio da inalação, ingestão e absorção cutânea. Destacam-se a poeira, fumaça, gases, névoa, produtos químicos em geral, produtos de limpeza, higiene entre outros.

Tabela 02 – Riscos Químicos e Consequências

RISCOS QUÍMICOS	CONSEQUÊNCIAS
Poeiras minerais Ex.: sílica, asbesto, carvão, minerais	Silicose (quartzo), asbestose (amianto) e pneumoconiose dos minerais do carvão.
Poeiras vegetais Ex.: algodão, bagaço de cana-de-açúcar	Bissinose (algodão), bagaçose (cana-de-açúcar), etc.
Poeiras alcalinas Poeiras incômodas	Doença pulmonar obstrutiva crônica e enfisema pulmonar. Podem interagir com outros agentes nocivos no ambiente de trabalho potencializando sua nocividade.
Fumos metálicos	Doença pulmonar obstrutiva crônica, febre de fumos metálicos e intoxicação específica de acordo com o metal.
Névoas, gases e vapores (substâncias compostas ou produtos químicos em geral)	Irritantes: irritação das vias aéreas superiores Ex.: ácido clorídrico, ácido sulfúrico, amônia, cloro etc. Asfixiantes: dores de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma, morte etc. Ex.: hidrogênio, nitrogênio, metano, acetileno, dióxido e monóxido de carbono etc. Anestésicas: a maioria dos solventes orgânicos tendo ação depressiva sobre o sistema nervoso, podendo causar danosos diversos órgãos e ao sistema formador do sangue. Ex.: butano, propano, benzeno, aldeídos, cetonas, tolueno, xileno, álcoois etc.

Ergonômico – Causados pela disfunção do indivíduo e seu posto de trabalho. Movimentos repetidos, postura inadequada, monotonia e trabalho sob pressão psicológica.

Tabela 03 – Riscos Ergonômico e Consequências

RISCOS ERGONÔMICOS	CONSEQUÊNCIAS
▪ Esforço físico ▪ Levantamento e transporte manual de pesos ▪ Exigências de posturas	Cansaço, dores musculares, fraquezas, hipertensão arterial, diabetes, úlcera, doenças nervosas, acidentes e problemas da coluna vertebral.
▪ Ritmos excessivos ▪ Trabalho de turno e noturno ▪ Monotonia e repetitividade ▪ Jornada prolongada ▪ Controle rígido da produtividade ▪ Outras situações (conflitos, ansiedade, responsabilidade)	Cansaço, dores musculares, fraquezas, alterações do sono, da libido e da vida social, com reflexos na saúde e no comportamento, hipertensão arterial, taquicardia, cardiopatia, asma, doenças nervosas, doenças do aparelho digestivo (gastrite, úlcera, etc.), tensão, ansiedade, medo e comportamentos estereotipados.

Biológicos – Causados por microorganismos, desencadeando doenças. Vírus, bactérias, fungos, bacilos e parasitas.

Tabela 03 – Riscos Biológicos e Consequências

RISCOS BIOLÓGICOS	CONSEQUÊNCIAS
Vírus, bactérias e protozoários	Doenças infecto-contagiosas. Ex.: hepatite, cólera, amebíase, AIDS, tétano, etc.
Fungos e bacilos	Infecções variadas externas (na pele, ex.: dermatites) e internas (ex.: doenças pulmonares)
Parasitas	Infecções cutâneas ou sistêmicas podendo causar contágio.

Mecânico/Acidentes – Causados pelas tecnologias impróprias e condição física do ambiente. Edificações inadequadas, transporte de materiais inadequado, estruturas irregulares e ausência de sinalização.

Tabela 04 – Riscos Mecânicos e consequências

RISCOS MECÂNICOS	CONSEQUÊNCIAS
Arranjo físico inadequado.	Acidentes e desgaste físico excessivo.
Máquinas sem proteção.	Acidentes graves.
Iluminação deficiente.	Fadiga, problemas visuais e acidentes de trabalho.
Ligações elétricas deficientes.	Curto-circuito, choques elétricos, incêndios, queimaduras, acidentes fatais.
Armazenamento inadequado.	Acidentes por estocagem de materiais sem observação das normas de segurança.
Ferramentas defeituosas.	Acidentes, principalmente com repercussão nos membros superiores.
Equipamento de proteção individual inadequado.	Acidentes e doenças profissionais.
Animais peçonhentos (escorpiões, aranhas, cobras).	Acidentes por animais peçonhentos.
Possibilidade de incêndio ou explosão.	
Outras situações de risco que podem contribuir para a ocorrência de acidentes.	

2.2.5 Tipos de acidentes.

Os acidentes podem caracterizar-se de três formas. Acidentes com danos físicos, materiais e com perda de tempo. De acordo com Roquette (2007), acidentes com danos físicos, são caracterizados por prejuízos à saúde do trabalhador. Acidentes como danos materiais, causam prejuízos resultante da perda de máquinas e equipamentos. Acidentes com perda de tempo é todo e qualquer tipo de interrupção sem danos físicos e materiais para a empresa, empregados e empregado.

Nas obras de construção dos gasodutos, os estudos evidenciam que os acidentes mais evidentes estão associados aos danos físicos e materiais.

2.2.6 Análise preliminar de riscos.

De acordo com Roquette (2007), a implantação de uma Gestão Interna da Segurança Industrial – GSI, tem-se mostrado uma ferramenta de controle de riscos e doenças ocupacionais.

Por meio da análise de riscos, avaliações quantitativas e qualitativas, poderão ser tomadas as medidas necessárias para mitigar ou minimizar os perigos presentes no desenvolvimento das atividades. Os requisitos da GSI, possuem correspondência com as normas internacionais ISO 9001:2000 – Gestão da Qualidade, ISO 14001:1996-Gestão do Meio Ambiente, OHSAS 18001:1999 e atende às NRs Normas Regulamentadoras do Mtb, Lei n. 6.514/77, Portaria n... 3.214/78), Código Civil e Código Penal

3 METODOLOGIA

Caracteriza-se pela identificação do tipo de pesquisa usada, objetivando apresentar as informações necessárias para a identificação das atividades, riscos e medidas preventivas.

3.1 Método

As formas de estudo, podem abranger o campo explorativo, descritivo, explicativo ou experimental. Utilizando-se de métodos qualitativos, quantitativos e qualiquantitativos. O presente estudo é uma análise bibliográfica e documental das etapas de construção de um gasoduto, identificação dos riscos e propondo medidas para minimizá-los.

3.2 Ambiente de Estudo

Os estudos foram direcionados às obras de construção de gasodutos e suas etapas construtivas, por meio da análise preliminar de riscos.

3.3 Coleta de Dados

As pesquisas foram realizadas por e-mail com pessoas que atuam na área, avaliação de documentos, pesquisa bibliográfica.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo será identificados os principais riscos das principais fases de construção de gasodutos , serão propostas ações preventivas que inclui instruções de segurança no trabalho

4.1 Identificação das Atividades Associado ao Risco

Para cada atividade desenvolvida em obras de construção de gasodutos, serão associados os prováveis riscos existentes Assim, serão propostos procedimentos embasados em normas regulamentadoras, reduzindo os riscos envolvidos no desenvolvimento das atividades. Principais atividades em obras de gasodutos:

- I. Transporte de Máquinas e Equipamentos – Na atividade descrita, alguns dos os riscos existentes são: tombamento, queda de máquinas, desnivelamento do terreno, falta de habilidade do operador, falta de sinalização, descumprimento do código de trânsito,falta de treinamento entre outros.
- II. Transporte de dutos – Alguns dos riscos existentes inclui tombamento, atropelamento, esmagamento e queda de máquinas;
- III. Limpeza da faixa – Alguns dos riscos existentes incluem pancadas, esmagamentos, rolagem de madeira quando perfilada;
- IV. Desfile de tubos – Alguns dos riscos envolvidos inclui rolagem de tubos, , lesão pessoal e danos materiais;
- V. Soldagem – Alguns dos riscos envolvidos inclui projeções de fagulhas, choque elétrico, princípio de incêndio e explosão;
- VI. Abertura de valas- Alguns dos riscos envolvidos incluem queda de pessoas, animais e máquinas em valas;
- VII. Abaixamento e recomposição- Alguns dos riscos envolvidos incluem desmoronamento das paredes da vala, queda de objetos no interior da vala,

queda de pessoas e animais;

4.2 Identificação da Gravidade e Relação de Cores.

Os riscos serão classificados de acordo com probabilidade de ocorrência.

Tabela 05 – Simbologia, Cores e Gravidades

Simbologia	Físico	Químico	Ergonômico	Biológico	Mecânicos	Proporções	Tipo de Riscos
						4	Grande
						2	Médio
						1	Pequeno

4.3. Classificação dos principais Risco

Tabela 06 – Paralelo das Atividade e Principais Riscos

ATIVIDADE	RISCO
Transporte de dutos	Físico (Grande)/Ergonômicos (Médio)/ Biológicos(Grande) e Biológicos (Pequeno)
Limpeza da faixa	Físico(Grande)/Ergonômicos (Médio)/ Biológicos(Grande) e Biológicos (Médio)
Desfile de tubos	Físico (Grande)/Ergonômicos (Médio)/ Biológicos(Médio)
Soldagem	Físico(Médio)/Ergonômicos (Médio)/ Biológicos(Pequeno) e Biológicos (Médio)
Abertura de valas	Físico(Grande)/Ergonômicos (Médio)/ Biológicos(Médio)
Abaixamento e recomposição	Físico(Grande)/Ergonômicos (Médio)/ Biológicos(Médio)

4.4 Ações preventivas/mitigantes.

Em cumprimento ao disposto na Portaria de nº 3.214, NR-01, o empregador deverá informar ao trabalhador dos riscos profissionais envolvidos em cada função. Tais riscos deverão ser minimizados ou anulados por meio do EPI adequado à atividade.

Durante o processo construtivo, sugere-se as seguintes medidas:

Transporte de tubos – Uso de equipamentos novos, manutenção preventiva das máquinas, transitar com velocidade compatível a atividade desenvolvida, análise preliminar para o terreno.

Limpeza de faixa – Uso de perneira, vacinação prévia dos trabalhadores contra prováveis doenças decorrente da atividade desenvolvida, uso de capacetes para proteção de impactos, luvas, evitando o contato com animais peçonhentos. Quando as atividades forem desenvolvidas com a utilização de tratores e equipamentos geradores de ruídos, uso de protetor auricular, óculos de proteção, máquinas com sinalizador de ré e isolamento da área.

Desfile de tubos - Verificar as condições do terreno para posicionamento do guindaste, utilizar cabos apropriados e velocidade compatível com a atividade desenvolvida.

Soldagem - Soldas aterradas, fornecimento de máscaras protetoras contra gases nocivos, avental, luvas, óculos de proteção e retirada de material de fácil combustão da área de soldagem.

Abertura de Valas – Isolamento da área, barreira de contenção evitando o desmoronamento.

Abaixamento e recomposição Vegetal – Sugere-se o plantio de vegetação rasteira, obras de drenagem, de estabilidade de encostas em toda a área afetada.

O presente trabalho identificou os principais riscos e medidas de segurança envolvidos na construção de gasodutos, facilitando a atuação do profissional de Engenharia de Segurança na busca de melhorias contínuas, preservando a integridade do empregado.

5 CONCLUSÃO

Atualmente, a identificação dos riscos associados às atividades são práticas amplamente utilizadas visando a melhoria de procedimentos em atividades laborais. Tal ferramenta permite vislumbrar os maiores problemas resultantes de cada etapa da construção, facilitando a atuação dos profissionais da área, na tentativa de preservar a integridade física dos envolvidos e cumprir normas e regulamentos.

Para tanto, faz-se necessário a participação dos trabalhadores no processo de treinamento e aprendizado contínuo. A abordagem apresentada, servirá de base para futuros estudos voltados ao aprimoramento de técnicas e medidas de segurança direcionadas as atividades de construção de gasodutos e outras obras de posição fixa.

Foram identificadas algumas atividades, relacionados os riscos envolvidos e proposto ações mitigantes. Os desafios existentes para alinhar o desenvolvimento e a segurança do trabalhados são grandes, restando apenas a necessidade de conscientização de todos para o valor inigualável da vida humana.

REFERÊNCIAS

BLACK, J.T. **O projeto da fábrica com futuro**; Porto Alegre – RS. Artes Médicas, 1998.

ROQUETTO, Hélio. S.S.T, **Profissão perigosa para quem não se prepara**; São Paulo – SP: LTr, 2007.

MARTINS, Sérgio Pinto, **Direito do Trabalho** - São Paulo-SP : Atlas 2009

NORMAS REGULAMENTADORAS, **Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho**