

Edição em português, publicada com autorização da CBSA



Leading Practices for Cross Bore Risk Reduction

Price \$125.00

December, 2019

Cross Bore Safety Association, is a not for profit 501(c)3 organization.

Complimentary copies in digital PDF format are available to document authors and contributors, the organizations they represent, and those organizations referenced within the document, and their members. Governmental and educational organizations are allowed complimentary copies.

www.crossboresafety.org • info@crossboresafety.org

Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE
CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc

www.crossboresafety.org todos os direitos reservados



PRINCIPAIS PRÁTICAS para Redução de Riscos de Intersecção de Redes de Gás e Redes de Esgotos por MND

Data: 06 de Abril de 2021

Nota do Tradutor: Na eminência da conclusão da elaboração de uma norma da ABNT que visa estabelecer as condições de execução de furos direcionais por Mini HDD , considerando que o grupo é coordenado pela Comgás e Sabesp, e ainda, levando em conta o risco de acidentes na instalação desses serviços por MND, estamos autorizados pela Presidência da CBSA Cross Bore Safety Association, a traduzir o trabalho elaborado por ela justamente atendendo os mesmos propósitos em função das mesmas preocupações, que agora se levantam aqui no Brasil.

A minha surpresa diante de toda a preocupação da Associação Norte Americana se deu pelo fato de que muitos dos cruzamentos que aqui serão tratados, ocorrem sem que sejam percebidos (qualquer incidente ou acidente que provoque imediatos danos, são naturalmente identificados, por exemplo, o rompimento de uma adutora, provoca um vazamento catastrófico e assim com outras redes). Assim esses cruzamentos silenciosos se transformam em verdadeiras bombas relógio, sem previsão de ocorrência.

Outro ponto importante é a incidência dos cruzamentos entre essas duas redes (gás natural e esgotos), e o Brasil ainda apresenta uma taxa baixa de acidentes porque na maioria das cidades não temos uma coleta total de esgotos (média brasileira abaixo dos 50% segundo o Instituto Trata Brasil, em sessão do Senado Federal 2019). Todavia vale destacar que a legislação de dois Marcos regulatórios recém aprovados, trazem à tona essa preocupação, num deles uma abertura do mercado de natural, com concessionárias instalando milhares de quilômetros de novas redes, de outro o do Saneamento, fixando para 2033, a data limite para que o mesmo esteja Universalizado. Os dois serviços mais suscetíveis a cruzamentos estarão em pouco tempo totalmente ampliados, aumentando assim os riscos de cruzamentos.

A CBSA (Cross Bore Safety Association): Em 1976 o órgão denominado NTSA National Transportation Safety Board, como resultado uma explosão que resultou em duas mortes e quatro feridos, recomendou entre outras coisas a inspeção onde redes de gás natural estejam muito próximas de ligações domiciliares de esgotos, com o objetivo de evitar a intersecção entre elas.

Já por volta do fim dos anos 1990 estava claro que as redes de distribuição de gás, eletricidade e comunicação seriam em sua maioria executadas por um ou mais métodos não destrutivos, o que ampliava o risco de intersecção entre esses serviços.

Uma enorme discussão entre os proprietários dessas redes não levou a nenhuma conclusão. Assim diante do enorme potencial de intersecção (a menos que procedimentos apropriados sejam aplicados), principalmente às obras executadas com HDD, mesmo diante dos esforços das Associações de Métodos não Destrutivos existentes em cada país, e lideradas pela ISTT International Society for Trenchless Technology, acabou resultando na fundação da CBSA (www.crossboresafety.org) que passa então, a desenvolver os melhores procedimentos e práticas para prevenir essas intersecções.

Das pesquisas efetuadas e a verificação prática concluiu que onde houve no mínimo a suspeita de houvesse ocorrido um cruzamento (dependendo dos serviços não há muitas vezes nenhuma evidência, como por



exemplo, no cruzamento de uma rede de telecomunicações por dentro de um conduto livre de esgotos) permitiu concluir que o número de cruzamentos a cada milha (aproximadamente 1.800 m lineares) poderia estar entre 2 ou 3 cruzamentos ou intersecções.

Desde 2006 os concessionários passaram a se preocupar muito mais com essas ocorrências e até as mais recentes instalações vêm utilizando como prática a identificação previa, com a conferência de cadastros, valendo-se de inúmeros recursos geofísicos principalmente, que garantem a identificação muito precisa do alinhamento das redes existentes, e principalmente métodos de elaboração dos AS BUILTS (Como construídos) fundamentais para as futuras instalações.

Assim, seguindo-se as experiencias já existentes, pode-se dizer dos valores que estão envolvidos em acidentes de toda ordem, e principalmente aqueles em haja vítimas fatais e por ferimentos.

Engº Sergio A. Palazzo

PRINCIPAIS PRÁTICAS para redução do risco de intersecções entre linhas de gás natural e esgotos.

Este trabalho foi preparado a partir de um concesso entre representantes de empresas concessionárias de serviços públicos, empresas de construção de redes subterrâneas, fabricantes, associações, gerenciadores e provedores de serviços complementares.

Um reconhecimento especial e nossa apreciação a Mark Bruce, Jeff Grahan, Pat Gribbon, Susan Harmon, Michael Kemper, John Mickelson, Joe Purtell, Anmarie Robertson, Cristina Sames, Greg Scoby, Tim Thorsen, Levi Valdois e Mark Wallbom pela contribuição significativa na preparação e revisão deste trabalho, denominado PRINCIPAIS PRÁTICAS PARA REDUÇÃO DO RISCO DE CRUZAMENTOS DE FUIROS.

Prefácio

Um cruzamento de furos ou redes é uma intersecção entre uma rede de serviços públicos subterrânea ou qualquer outra estrutura existente por uma segunda rede resultando num contato direto entre as duas redes o que compromete a integridade da rede ou da estrutura existente, como se vê na Figura 1. O cruzamento de redes comumente é causado por:

- Desconhecimento da existência ou sua precisa locação, de redes existentes
- A não verificação da locação profundidade de redes existentes
- O desconhecimento do caminhamento de uma rede existente
- O uso de métodos não destrutivos para instalação de redes

O cruzamento de redes tem sido reconhecido como de alto risco para a integridade dos sistemas existentes. O risco foi reconhecido em 1976, quando o Departamento de Transporte dos EEUU, concluiu uma investigação que havia provocado uma morte e quatro pessoas feridas devido uma intersecção de uma linha de distribuição de gás e um de esgotos. Em 1999 a Comissão de Serviços Públicos do Kentucky recebeu uma queixa de que uma construção por PERFURAÇÃO DIRECIONAL utilizada para instalação de uma rede gás natural havia interceptado três de potencialmente 56 (cinquenta e seis) ligações domiciliares de esgotos. A comissão estabeleceu que inspeções visuais eram requeridas à empresa de gás de maneira a determinar que nenhuma outra rede tivesse sido atingida. Esta regra, bem como outras duas explosões no fim dos anos 1990 que haviam sido resultado de cruzamento de redes, acabou por forçar empreiteiras e concessionárias a pensar em maneiras de minimizar o risco desses cruzamentos a partir de redes existentes e novas instalações.

Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE
CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc

www.crossboresafety.or todos os direitos reservados



O reporte de explosões oriundas de cruzamentos, antes pouco frequentes, indicaram (através de pesquisas e levantamento de dados onde não há restrições confidenciais) que geraram custos de até US\$ 30 milhões, por um único e simples acidente. Este documento encoraja o uso de ferramentas, processos e métodos de controle de qualidade para assegurar resultados de alta qualidade. As práticas altamente confiáveis de mitigação de risco de cruzamento de redes deveriam ser de uma expectativa e resultados de um planejamento profundo e práticas principais e verificáveis.

A Cross Bore Safety Association foi fundada há 12 anos atrás, em 2008, para focar especificamente na redução de riscos de cruzamento de redes, apoiada preliminarmente pelos esforços do Comitê de Cruzamento de Redes da NASTT . Para melhor adequar a necessidade de um guia, AS PRÁTICAS PRINCIPAIS PARA REDUÇÃO DE RISCOS DE CRUZAMENTO DE REDES é a soma dos melhores conhecimentos contemporâneos na mitigação desses cruzamentos.]

É recomendado que sejam lidos todos os tópicos deste documento de forma a permitir entender o melhor contextos para as mais específicas recomendações.

Notícia Legal e Jurídica

Nem a organização, nem seus membros e contribuidores fazem ou assumem a garantia ou representação, expressa ou implicitamente com respeito ao uso, precisão e integridade das informações contidas bem como assume quaisquer passivos com respeito a eventuais danos resultantes do uso destes documentos, pelo aparato de recomendações métodos e processos. As exigências de segurança as quais são aplicáveis para esse tipo de trabalho visando a redução de risco de cruzamento de redes, não estão inclusos neste documento.

Apreciação e Reconhecimento é dado pelo suporte essencial passado e presente do Grupo Diretor da CBSA:

Sr. Lance Andrews, da Atmos Energy

Sr. Mark Bruce, Presidente da Cross Bore Safety Association, e Hydromax USA e Chairmain do Comitê de Passivos Legais

Sr. Tyler Boyles, Chairman da Union Gas e seu departamento de associados

Mr. Glen Carter da Pacific Gas & Electric

Sr. Clifford Clark da Enbridge Gas Distribution

Sr. Mark Chepke, da Columbia Gas Virginia

Sr. William Etzler, da Aqua Indiana

Srta. Susam Harmon, Charles Machine Works

Sr. Walt Kelly da Walt Kelly Enterprises

Sr. Michael Kemper, da Mears Group, Ind of Quanta Services Inc. e Chairman do Comitê de Construção

Sr. Mark Knight da Universidade de Waterloo

Sr. Steve Lacy, da Hydromax USA

Sr. Brian Matson, da Digital Control e Chairman do Departamento Legal de Instalações

Sr. Michael McGivery, da Enbridge Gas Distribution e Chairmain do Comitê de Passivos Legais

Sr. Joe Purtell, da Cues Inc, e Chairmain de Gestão de Dados

Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE
CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc

www.crossboresafety.or todos os direitos reservados



Senhorita Anmari Robertson, da PHMSA e do Comitê de Direcionamento de Práticas Legais

Senhorita Cristina Sames da American Gas Association

Sr. James Schofield, da Enbridge Gas Distribution

Sr. Greg Scob, da Cross Bore Consultants e Chairmain do Comitê de Direcionamento das Práticas Principais

Sr. Mark Walbom, da Hydromax USA e Chairman do Comitê de Análise de Riscos e Direcionamento de Práticas Principais

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA ELIMINAÇÃO DO RISCO DE CRUZAMENTO DE REDE

Conteúdo

Prefacio

Notícia Legal

Apreciação e Reconhecimento do Grupo de Diretores

Índice

Sumário Executivo

Uso do Documento

CROSS BORE BACKGROUN INFORMATION

Capítulo 1 História sobre o Cruzamento de redes

Capítulo 2 Custos Sociais e Financeiros

Capítulo 3 Falhas correntes na prática

Capítulo 4 Equipamentos de Instalação com Risco de Criar Cruzamento de Redes

Capítulo 5 Resultado dos Cruzamentos de Rede e a Linha do Tempo

Capítulo 6 A oportunidade dos Acionistas de Minimizarem o Risco de Cruzamento de Redes e seus impactos

Capítulo 7 Oportunidades para melhorar os regulamentos de Segurança]

Capítulo 8 Taxa de Suporte Regulatório

Capítulo 9 Fontes de Informação do Cruzamento de Redes

Capítulo 10 Metas para Redução do Risco de Cruzamento de Redes

Capítulo 11 Tarefas para o Projeto de Redução de Riscos

Capítulo 12 Determinação do Risco Legal

Capítulo 13 Redução do Risco em Construções Novas

Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE
CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc

www.crossboresafety.or todos os direitos reservados



Capítulo 14 Preservação de Dados, Acessibilidade e Segurança

Capítulo 15 Dados Utilizados na Empresa

Capítulo 16 Controle de Qualidade e Garantia de Qualidade

Capítulo 17 Projeto de Métricas

Capítulo 18 Divulgação Pública

Capítulo 19 Acessos aos Sistemas de Esgotos, às Faixas de Domínio e às Propriedades Privadas

Capítulo 20 Escopo das Inspeções da Redução de Riscos de Cruzamento de Redes

Capítulo 21 Inspeções em Novas Construções

Capítulo 22 Inspeções Televisivas por CCTV em Ligações Domiciliares e Robôs em Linhas Mestras

Capítulo 23 Inspeções por CCTV Empurradas por Hastes

Capítulo 24 Escavação à Vácuo/Verificação à Luz do Dia Utilizadas para Redução de Risco de Cruzamentos de Redes

Capítulo 25 Uso da Câmera Rebocada

Capítulo 26 Uso do GPR Géo Penetrating Radar

Capítulo 27 Considerações sobre Outras Novas Tecnologias e Ferramentas

Capítulo 28 Trabalho de Campo de Localização e Mapeamento

Capítulo 29 Determinação dos Afastamentos

Capítulo 30 Limpeza da Instalação

Capítulo 31 Retenção de Dados

Sumário

Referencias

Definições

Créditos por Gráficos

Apêndice A: Publicações

Apêndice B: Exemplos de Noticiário, Avisos de Porta e Cartas



Sumário Executivo

A indústria do gás natural requereu um documento que orientasse a minimização de ocorrências de intersecções entre duas redes (cruzamento de redes) e eliminar o legado que se estabeleceu sobre as atividades de construção de redes.

Um dos riscos mais sérios de um cruzamento é a presença de uma rede de distribuição de gás natural através de tubulações enterradas. Foram identificados como a integridade de diversos sistemas de redes de gás tem sido avaliada quanto ao risco maior de cruzamentos, como os mais altos.

A consciência do risco tem gradualmente se espalhado para a maior parte da indústria de gás, mas meios eficazes de mitigar esses riscos não estão normatizados. Novos projetos vêm sendo implementados sem uma perspectiva histórica e com boas fontes de informações. Este documento tem a intenção de dividir algumas práticas para a redução do risco de cruzamento de redes durante a instalação.

A redução de risco de cruzamento em furos começou na metade dos anos 90, do século recém passado utilizando um foco concentrado em processos e depois em tecnologias baseadas na verificação visual já nos anos 2000. Sistemas de câmeras atualizados são a preferencias como primeira ferramenta para a maioria dos projetos de inspeção de redes. De uma forma completa, as práticas de construções deliberadamente também colaboram na redução de novos cruzamentos. À medida em que se adquire mais experiencia, melhores práticas utilizando processos e ferramentas mais capacitadas, resultando em processos bem desenvolvidos. Muitas ferramentas, técnicas e processos são necessários para que se tenha um sucesso completo num programa efetivo de mitigação de riscos. Mais recentemente, modelos sofisticados de matrizes de riscos acoplados a modelagens de priorização têm se mostrado efetivos para uma redução mais rápida do risco e com mais eficiência.

Práticas comprovadas estão contribuindo para melhorar a confiança e os resultados junto às concessionárias. Praticas com baixo nível de confiança podem levar a um falso sentido de segurança e resultar em determinações incorretas para se evitar o cruzamento de redes. Lider3s da indústria agora reconhecem que prática de baixa confiança não são como uma barganha, impedem sua reputação e permitem que o risco para a indústria de distribuição de gás permaneça. Processos pouco confiáveis, inadequados acabam requerendo altos custos de retrabalho.

Um trabalho bem fundamentado resulta em esforços que beneficiam a utilização de todos os recursos que estão disponíveis para se chegar aos mais altos níveis de confiança e melhores resultados. Para se chegar a um nível de alta confiança, a coleta de dados deve ser designada para fornecer um processo de qualidade de controle incluindo localização bem controlada com GPS no sentido perpendicular de redes de esgotos quando comparando com linhas de gás, com revisão por separados profissionais de inspeção por vídeos, e grupos que determinam o posicionamento final baseados em determinação de campo. Elementos de controle de qualidade deveriam utiliza análises estatísticas para monitorar processos que assegurem que resultados altamente confiáveis foram obtidos.

Um programa bem projetado consiste em vários elementos. Ele é efetivo em termos de custo, com um esforço muito forte para fazer as informações chegarem ao público, e educar os clientes, os trabalhadores do setor de instalação de redes, as empresas especializadas na limpeza de ligações domiciliares (TLs), de que o risco de cruzamento deve ser sempre considerado. O suporte das empresas de limpeza com as informações sobre a



redução de risco quando no uso de ferramentas de limpeza são componentes importantes em qualquer programa de mitigação de risco.

Um programa de redução de risco deveria ser utilizado sempre em conjunto com o conhecimento específico da área para permitir que se utilizasse as variações de métodos, a geologia, e as práticas de construção. Os proprietários deveriam ser alertados quanto ao uso de informações confiáveis existentes nas quais se possa confiar totalmente. Os projetos e as exigências deveriam incluir novos dados e se valer de oportunidades que sejam identificadas e que possam representar melhorias.

Uma estratégia de longo tempo de implantação de processos os quais elimina o risco de novos cruzamentos entre redes com a identificação e remoção de todos aqueles legados, é uma ação apropriada. Os cruzamentos de redes vêm acontecendo durante um período de décadas. Um tempo razoável onde se trata de reduzir a alta exposição ao risco deveria ser incluída no planejamento, implementação e refinamento para se alcançar o resultado num programa confiável de mitigação de riscos.

Uso deste documento

A intenção deste documento é prover o mais detalhado guia instrutivo disponível no momento, mas não é prescritivo. Seu propósito é de servir com um recurso para as empreiteiras, subempreiteiras, proprietários das redes, e provedores de diversos serviços, para reduzir o risco de danos às redes associados às tecnologias não destrutiva que vem sendo performadas por quaisquer entidades no entorno de redes existentes no subsolo. Os usuários que são alvo, são aqueles que gerenciam e desenvolvem esforços de redução de cruzamento de redes, assim como os proprietários e acionistas envolvidos na redução de riscos.

A decisão para implementação de parte deste documento requer um conhecimento específico das condições locais e as eventuais consequências de um cruzamento pelo usuário. A meta fina é prevenir futuros cruzamentos, bem como identificar pontos em que haja necessidade de relocação ou remoção. A maioria dos cruzamentos de redes pode ser evitada com a implementação de práticas detalhadas e um programa robusto de controle da qualidade para assegurar o compromisso.

Enquanto os cruzamentos com redes de gás natural se apresentam como o de risco mais significativo de acordo com o foco dos documentos primários, esta informação pode ser utilizada por todas as proprietárias de redes no subsolo e todos os envolvidos em construção por métodos não destrutivos, MND. A prevenção de danos e os processos de segurança são mandatórios em vários estados da federação e também em níveis locais. Regulamentações são amplas em termos de escopo deixam os processos indefinidos em termos de implementação. Ações tomadas para minimizar a criação e o impacto de cruzamentos de redes são da responsabilidade do proprietário da rede, do instalador, do serviço de inspeção e aqueles que de alguma forma podem definir os cruzamentos.

INFORMAÇÕES INICIAIS SOBRE O CRUZAMENTO DE REDES

1. História sobre o Cruzamento de Redes

Na edição de Março de 2016 da Revista AMERICAN GAS da AGA (American Gas Association) há um bom artigo intitulado “Uma atualização da indústria quanto à prevenção de cruzamento de redes” no qual ele dá uma ideia sumarizada da história. O cruzamento de redes foi inicialmente identificado no relatório em nível Federal em 12 de novembro de 1976 pelo Grupo Diretor de Segurança Nacional de Transporte, visto na figura ao lado.



O incidente relatado resultou em duas mortes e quatro feridos. Depois por volta da metade dos anos 1990, dois dos maiores empreiteiros de instalação de redes de gás reconheceram a importância de tratar de explosões resultantes de cruzamento de redes de gás natural com redes de esgotos. Os cruzamentos (que se podem ver nas imagens a seguir) resultam em incêndios ou explosão embora não frequentes podem ter impactos catastróficos. O primeiro problema tipicamente ocorre quando um proprietário de uma residência tem algum retorno na sua ligação domiciliar, e uma ferramenta então é inserida nela para desentupir. Essas ferramentas de limpeza muitas vezes têm condições de cortar a parede do tubo de gás. Se isso acontece o gás flui livremente para dentro da residência através do esgoto, ou ainda pelo aterro poroso do enchimento da vala. Se uma fonte de ignição acontece, a mistura de ar e gás é ignizada exatamente quando a mistura atingir uma taxa rica de mistura combustível. Fogo e explosões catastróficas pode acontecer, com danos, ferimentos e morte.

- a) Práticas de instalações por métodos não destrutivo tem enorme potencial para gerar um cruzamento de redes. Os métodos de instalação de redes por MND, valem tanto para redes novas como para projetos de troca de redes, que incluem ferramentas de percussão¹ pneumática, boring machines, micro tuneladoras, cravadoras de tubo, e perfuração horizontal direcional – HDD, escavadoras a rosca (Auger boring), Plows, e quaisquer outros métodos de instalações de tubulações que têm como objetivo reduzir o volume escavado e interferir minimamente no entrono da obra. Tudo isto é reconhecido como necessário quando comparado com a VCA, vala céu aberto.
- b) Os métodos não destrutivos não permitem a visualização da instalação da tubulação.
- c) Cruzamentos da Classe 2 trata da intersecção de duas redes uma pela outra, permitindo a transmissão de produtos entre elas. Uma rede de esgotos e gás podem ser penetradas por uma instalação feita por MND de uma terceira operadora e com isso permitir que o gás flua para dentro da rede de esgotos, e resultando na explosão da estrutura como visto na figura aqui ao lado. Também podem ocorrer explosões quando uma linha de gás é atingida por uma instalação por MND permitindo que haja a migração do gás liberado para o recobrimento de solo de uma estrutura, geralmente mais poroso.
- d) As redes de distribuição de gás natural são particularmente mais suscetíveis a resultados catastróficos resultados de cruzamento de redes. As redes pequenas têm geralmente paredes finas e são frequentemente feitas com tubos de materiais plásticos que são mais fáceis de serem danificados do que tubulações de grandes diâmetros que tem paredes mais espessas ou até são de aço. Também, as pequenas tubulações de distribuição de gás são frequentemente localizadas próximas de instalações de ligações domiciliares de esgotos e estas prevalentes e mais frequentemente ocorrem atividades de limpezas nelas.
- e) As redes de distribuição de gás são identificadas como uma categoria de redes subterrâneas mais suscetíveis aos cruzamentos de outras redes. A razão de intersecção entre elas e as ligações domiciliares de esgotos está em 4:1 em alguns sistemas, e, em outros na razão de 1:1 (fonte da CBSA).



¹ Mole

As intersecções com redes coletoras tronco são menos frequentes devido à profundidade em que se encontram instaladas e porque as de gás estão (mas nem sempre) relativamente instaladas numa posição mais alta²

- f) As redes de microdrenagem tipicamente são construídas com a coleta em bacias no nível das ruas. Elas podem ser limpas com diversas ferramentas, todavia o gás pode percolar por ela até a superfície e é menos provável que haja uma concentração explosiva. Comparado com as ligações domiciliares de esgotos as de drenagem são de menor risco. Quando há redes combinadas (não unitárias) de água pluvial e esgotos elas devem ser consideradas como redes unitárias e, portanto, têm um risco maior do que as de drenagem somente.
- g) Grandes redes de transmissão têm tubulações de paredes mais espessas e geralmente são de aço ou ferro resultando numa condição de penetração mais difícil por quaisquer ferramentas de limpeza de ligações domiciliares. Linhas de transmissão não são tidas como de alto risco e com resultados catastróficos resultantes de cruzamento de redes e são menos associadas aos trabalhos de limpeza de redes. A figura ao lado é o resultado de uma explosão no Texas, na categoria Classe 2.
- 
- h) Há situações em que uma tubulação plástica de gás atravessou uma tubulação de esgoto em ferro fundido e com o passar do tempo a linha de plástico se acomodou nas partes quebradas da tubulação de esgotos sem atividades externas. Uma dessas situações terminou com uma explosão resultado do vazamento de gás numa ligação domiciliar de esgotos que permitiu a migração do gás dentro da estrutura.
- i) O relatório da CGA (Common Ground Alliance) chamado DIRT reporta que em 2016 o gás representou 46,2% do total de danos por escavação em termos de custo social, de um total de US\$ 1,5 bilhão em todas as redes. Já no relatório de 2017 o relatório cita a cifra de 439.000 acidentes e incidentes. O relatório inclui o Canadá e os EEUU. DIRT acabou por concluir e reconhecer a importância dos problemas potenciais associados ao cruzamento de redes no subsolo³. O novo formato de relatório permite que os incidentes com cruzamento de redes sejam documentados.
- j) Muito antes de registrar recordes de acidentes passados com cruzamento de redes, a informação deve ser entendida com reparadora dos registros. Descrições de reparos que incluem componentes de esgotos são úteis pois permitem saber se se deveram a cruzamentos descobertos, geralmente por empresas limpadoras de redes subterrâneas.
- k) Nacionalmente, a estimativa de cruzamentos de redes existentes e reparadas traz um rateio de 0,4 acidentes por milha (1.600 m aproximadamente) feita pela CBSA baseada em inúmeros, mas longe de serem aceitos compreensivamente, relatórios informais da indústria. Há como certo 1,3 milhões de milhas (ou 2 milhões de quilômetros) de redes de gás natural. Alguns estudos mostram uma taxa de 2,3 cruzamentos de redes por milha, ou ainda 430 por aproximadamente 200 milhas. Os valores variam muito de sistema para sistema⁴.

² NT. Os As Builts de construção de redes de gás, devem ser devidamente checados principalmente quanto a sua posição horizontal e vertical.

³ NT O tradutor deste trabalho Eng^o Sérgio A. Palazzo, é membro do Comitê de Tecnologia da CGA e informa que em 2018 os incidentes e acidentes relatados pelo relatório DIRT atingiram registros ainda maiores.

⁴ No sistema métrico teríamos 1,4 acidentes por km, ou para uma rede total de 33,5 mil quilômetros de redes de distribuição segundo publicação do CBIE Centro Brasileiro de Infraestrutura (22/03/2019), permite estimar que temos a possibilidade de registrar anualmente mais de 40.000 acidentes e incidentes.

- l) Inúmeros documentos e artigos que relatam os riscos de cruzamento de redes têm sido publicados. Por favor note que sugerimos informações adicionais no Capítulo 9, e na seção de Referências deste documento.

1. Custos Sociais e Financeiros

2. Danos provocados às redes, incluindo os de cruzamento de redes, são agora mais apuradamente anunciados utilizando-se o DIRT. Os custos atuais aos ativos físicos são facilmente monetizados. Outros custos são mais difíceis de serem determinados e não devem ser reportados. Os impactos por ferimentos e mortes são obviamente indeterminados e alguns até argumentam que são incalculáveis.
3. Outros impactos significantes provocados pelo cruzamento de redes à reputação das pessoas e das empresas estão além dos cálculos típicos de danos. Para ocorrências com resultados catastróficos, o impacto não é apenas imediato e local, mas também nacional.

4. Lacunas nas práticas atuais:

As oportunidades para as melhorias partem sempre da identificação da necessidade. As listadas a seguir são algumas lacunas que precisam ser endereçadas.

- a) Novas redes e redes existentes de gás requerem validação para assegurar que executadas por MND estejam livres de cruzamentos com outras redes. Esta imposição é central para se evitar o risco de que aconteçam os cruzamentos.
- b) Utilizar escavação à vácuo trazer à luz do dia redes existentes é muito efetivo quando a localização delas é conhecida. Todavia, quando desconhecidas, a escavação à vácuo não faz sentido.
- c) As práticas correntes da indústria para minimizar a ocorrência de novos cruzamentos de redes e eliminar os impactos causados por eles carece de normatização.
- d) Muitos dos processos que vêm sendo utilizados carecem de controle de qualidade resultando na inabilidade de validação e verificação, e resultando num falso sentimento de segurança.
- e) Instalações com tubulações de materiais plásticos devem a vida localizável dos cabos detectores que são instalados (ou fitas de aviso). Isto resultará em dificuldades de se proceder a localização no longo prazo.
- f) Construções para renovação de redes e construção de novas requerem a identificação de todas as redes existentes na região da construção ou renovação como regulação dos procedimentos de prevenção de danos. Todavia as redes de drenagem e algumas sanitárias não são geridas pelos operadores de esgotos nem pelos proprietários das ligações domiciliares. Os regulamentos estaduais não requerem tipicamente a localização de uma rede de esgotos por gravidade nem as ligações domiciliares, mas deveria haver a modificação nos regulamentos para exigir essa localização.
- g) As empresas limpadoras de redes estão frequentemente mal-informadas sobre os riscos de cruzamento de redes. Adicionalmente, elas não estão bem-preparadas e não possuem processos escritos de enfrentamento de situações com cruzamentos de redes.
- h) Os esforços com os legisladores, proprietários de redes, empreiteiras e o público, precisam ser maximizadas, e alguns exemplos incluem:
 - i. Regulamentos locais que requeiram a inspeção de esgotos antes da venda final da propriedade;



- ii. Autoridades municipais podem requerer a instalação de caixas de limpeza próximas da fundação das estruturas as quais vão facilitar a manutenção e a inspeção para detectar cruzamentos.
 - iii. Para proteger suas redes e dar um suporte de segurança ao público, os operadores de redes de esgotos podem eleger para prover a localização de esgotos e seu mapeamento mesmo quando as autoridades locais não façam essas exigências;
 - iv. Operadores de redes de esgoto devem colaborar localizando as redes privadas nas propriedades ou provendo o mapeamento das ligações domiciliares quando disponíveis;
- i) Os legisladores que provêm os regulamentos estão progredindo em programas que suportam a eliminação dos cruzamentos de redes. A recuperação inadequada de custos ou longas demoras contribuem para a redução na solução dos riscos de cruzamentos.

5. Equipamentos de instalação e o Risco de Criar Cruzamentos de Furos

Métodos não Destrutivos (veja a lista de equipamentos e métodos em 1.a.acima) tem resultado na criação de muitos cruzamentos de redes. Todavia, seu uso traz inúmeras vantagens e benefícios sociais e econômicos para a indústria e para o público. Algumas vantagens são:

- a) Menos impactos em superfícies de áreas sensíveis (APA e APP no Brasil);
- b) Impacto social reduzido e outras perturbações para as comunidades;
- c) Redução dos reparos em pavimentos e áreas de lazer, bem como reposições;
- d) Monetariamente, ele geralmente é uma solução menos dispendiosa para projetos específicos.

6. Resultados do Cruzamento de Redes e a Linha do Tempo

O risco de que haja um cruzamento de redes é tipicamente muito mais alto após a instalação ou reposição e antes de que haja uma inspeção através de um televisionamento (CCTV). Todavia, alguns riscos permanecem de que for que nem todos os cruzamentos possam ser identificados até que um bloqueio numa rede exija uma inspeção. O crescimento de raízes ao longo do tempo pode criar um bloqueio requerendo uma empresa de limpeza de redes para eliminá-la. Os cruzamentos geralmente têm um grande potencial de apresentar problemas quase imediatamente à construção de novas redes bem antes de sua interligação domiciliar e uso pela economia a que vai atender. A discussão dos problemas e a linha do tempo dos impactos é apresentada a seguir para ilustrar as oportunidades que a indústria tem para reduzi-los e assim reduzir os riscos:

- a) Eventos possíveis e com resultados imediatos
 - I. Durante a perfuração direcional, operadores de métodos não destrutivos algumas vezes notam que a coluna de hastes repentinamente teve sua tensão aliviada como se estivesse no vazio. Ele deveriam estar a par de que as operações de alargamento impõem um risco maior de acidentes, e deveriam reportar essa ocorrência para o gerenciamento investigar.
 - II. A pressão de fluidos pode de repente ser perdida e essa ocorrência reconhecida, se a perfuração estiver utilizando fluidos de perfuração. Isto também deve ser reportado ao gerenciamento para investigação imediata.
 - III. Quando uma outra rede é interceptada e reconhecida os reparos devem ser feitos imediatamente.



- IV. Os danos podem causar ferimentos imediatos ou morte para a equipe de construção, ocupantes da estrutura e o público ao redor da construção. Um exemplo pode ser citado quando se está instalando uma fibra óptica com um MND, o operador da perfuratriz primeiro atravessa uma rede de esgotos de uma ligação domiciliar, em seguida intercepta uma rede de gás ocasionando sua ruptura (veja as figuras). A linha de gás é pressurizada e o fluxo de gás percola pela rede de esgoto e pela porosidade do solo ao redor da rede e por fim a qualquer outra estrutura existente causando fogo ou explosão quando a mistura ar e gás atingem o limite de combustão com uma fonte de ignição. Isto pode ocorrer algumas horas de percolação do gás através do reaterro.
- V. Cruzamentos de redes de esgoto logo após acontecerem podem interromper ou reduzir o fluxo do líquido transportado e o bloqueio da rede pode ocorrer logo após a instalação. É importante alertar e notificar o proprietário da rede do risco para que sejam postergados quaisquer trabalhos de limpeza logo após o MND ter sido feito e antes que a construção seja confirmada e verificada para se confirmar a existência de outros pontos de cruzamento:
 1. Durante um trabalho de inspeção e limpeza de ligações domiciliares de redes de esgotos a empreiteira responsável descobre que há vários cruzamentos dentro delas.
 2. Ferramentas de corte das máquinas de limpeza podem facilmente cortar tubulações de plástico, linhas de gás natural, linhas de água potável e assim por diante.
 3. A limpeza das ligações domiciliares pode interromper os cabos de comunicação, ou ainda ocasionar o aterramento de redes de serviços de energia elétrica (é possível haver eletrocussão quando em contato)

b) Resultados que podem ocorrer a longo prazo

Se o dano a uma rede existentes não for verificável rapidamente o impacto pode não ser conhecido se não muito tempo depois.

- I. O cruzamento de uma rede não é removido até que seja descoberto, comprometendo a integridade das redes interceptadas.
- II. Os danos e efeitos permanecem desconhecidos quando da ocorrência deixando um dano latente
- III. Custo dos reparos de uma rede existente é deferido, não possivelmente na conta de quem gerou o dano
- IV. Regulamentos adicionais em cima dos concessionários e instaladores
- V. Impacto negativo nos órgãos reguladores
- VI. Prêmios de seguros mais caros e até dificuldade de segurar outras obras semelhantes
- VII. Moral individual abatida por não ter agido adequadamente para evitar ferimentos, danos e até mortes.

7. Oportunidades para os acionistas de serviços públicos diminuírem o risco de cruzamento de redes e seus impactos

As informações a seguir são um guia para identificar as formas como os acionistas podem colaborar para reduzir a ocorrência de novos cruzamentos de redes e eliminar os cruzamentos existentes e esse legado das costas da indústria.

7. Os concessionários e proprietários de redes



- I. Identificando e marcando de forma precisa a localização das redes de infraestruturas enterradas de acordo com as exigências locais e estaduais e exigências seguir procedimentos do proprietário ou operador do sistema.
- II. A contratação de empreiteiras que utilizam as melhores práticas
- III. Prover documentos de contratação e orçamentos que permitam seguir as melhores práticas e isso inclui os seguintes itens como sugestão:
 1. Para empreiteiras de construção, prover itens na planilha que permita cobrir as despesas para manter as melhores práticas
 2. Para os trabalhos de inspeção com câmeras para descoberta de cruzamentos:
 - a) Garantir que imagem mostre a circunferência total da tubulação que está sob risco potencial
 - b) Verificar que a seção cruzada inclui a rede de gás procurando mapear ambas as redes gás e esgotos
 - c) Com a inspeção televisiva de todos os trechos de redes de esgotos que podem estar sob risco
 - d) Solicitação de métodos de inspeção alternativos quando os resultados iniciais são incompletos ou não ofereçam alta confiança
 - e) Utilizar processos separados de garantia de qualidade e controle para todas as atividades de inspeção para assegurar resultados de alta confiabilidade
 3. Para escavações à vácuo, verificar a localização e profundidade revendo a imagem ou vido para confirmar o que foi localizado.
 - a) Garantir que todas as redes sob risco devem ser consideradas inclusas na pesquisa, mesmo as redes de esgoto por gravidade que não estejam marcadas.
 - I. O risco pode permanecer quando há mais redes a serem evitadas do que foi realizado
 - II. Todas as localizações de redes, incluindo as de esgotos, devem ser conhecidas antes de efetivamente direcionar os serviços de escavações a vácuo.
 - III. Notificar os proprietários caso as marcações não correspondam à verificação com as escavações.
 - b) Comparar a localização com a instalação mapeada afim de se assegurar que as inspeções estão além da área de risco.
 - c) Requerer métodos de inspeção alternativos para serem utilizados quando os resultados não ofereçam alta confiança.
- IV. Após a construção, coloque avisos para os empreiteiros de redes de que uma recente instalação/reposição de gás foi feita.
- V. Crie modelos para os programas de inspeção dos legados a fim de inspecionar diretamente as localizações identificadas com redes sujeitas a riscos de cruzamento ou onde o risco for incerto
 1. Use informação histórica para determinar um Modelo de Risco inicial
 - a) Incorpore estruturas de alta ocupação e estruturas difíceis de evacuar com os níveis de risco apropriados
 - b) Use o sistema GIS ou ferramentas similares para que sejam aplicadas ao risco de estruturas adjacentes. Por exemplo, é possível que uma propriedade não tenha um risco sobre uma construção por MND

Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE
CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc
www.crossboresafety.or todos os direitos reservados



diretamente, mas pode ser impactada por outras estruturas se a adjacente vier a ter um acidente catastrófico a partir de um cruzamento de gás.

- c) Inclua todos os dados confiáveis, mas descarte ou desconte os dados não confiáveis (não confiáveis significa que há pouco crédito na informação como um todo, e muito confiáveis quando não há nenhuma dúvida. Níveis de confiança devem adequados às necessidades. Veja o capítulo 13 para mais informações).
2. Utilize modelos de Priorização para determinar a programação de inspeção afim de remover os riscos com um definido nível de esforço (custo e tempo).
 - a) O modelo deve prever uma alta prioridade para as estruturas com graves consequências (alta ocupação, difícil de evacuar) tais como:
 - I. Hospitais
 - II. Casas de repouso
 - III. Escolas
 - IV. Locais públicos de encontros e lazer
 - V. Casas que tipicamente têm ligações domiciliares na mesma cota da nova rede de gás incluindo, casas geminadas.
 - VI. E também estruturas geminadas similares
 - b) Inclua o custo e esforço de mitigação quando comparado com a redução de risco esperada contra a alcançada
 - I. Uma priorização de sucesso resulta de uma alta redução de riscos baseado num trabalho antecipado do que comparado com um programa de trabalho posterior. À medida em que o alto risco é reduzido antecipadamente no programa o esforço relativo para uma redução subsequente será maior.
 - II. Uma priorização de sucesso não deve ser baseada no número de inspeções de propriedades feitas, mas no total de redução do risco modelado.
 3. Valide e refaça o modelo de risco e o modelo de priorização para assegurar que o modelo preditivo está de acordo com as expectativas.
 4. Ajuste os modelos de risco e priorização periodicamente para acomodar novos dados ou dados adicionais desenvolvidos durante o programa.
 5. Mantenha uma métrica de avaliação e metas
 6. Inclua processos de alta confiança de Qualidade e Controle assegurados.
- VI. Com os proprietários relevantes ofereça sistemas para compartilhar os dados através da organização para que haja altos benefícios econômicos e operações seguras para eles, isso inclui:
1. Dados obtidos durante os programas de inspeção, incluindo o mapeamento das redes e as atividades de construção, que devem ser coletadas de uma maneira a serem úteis para as necessidades presentes e futuras da concessionária.
 2. GIS e outras estruturas de dados as quais sejam úteis para prover uma ação espacial dos ativos permitindo uma melhora em:
 - a) Manutenção
 - b) Projeto
 - c) Planejamento
 - d) Instalação



- e) Vazamentos, corrosões e outras pesquisas de segurança
 - f) Exigências para escavação dos órgãos competentes
 - g) Programa de Gerenciamento
 - h) Segurança Pública
- VII. Exceda as exigências regulatórias existentes quando necessário para minimizar os riscos de cruzamento de redes no presente e para atender exigências futuras potencialmente mais restritivas, e como apropriadas aos acionistas da concessionária.
1. Instale a rede de uma forma a prover a possibilidade de localização tão importante quanto a vida útil do ativo. Os seguintes pontos devem ser considerados
 - a) Documento a localização precisamente, o tipo (Vala a Céu Aberto ou MND), o tipo de serviço da instalação. Mapeamento com GIS gerado desde o sistema satélite GPS com receptor (é o recomendado). Rastreamento e a rastreabilidade deve ser integrada no processo de coleta de dados.
 - b) Instale condutores de rastreamento de longa vida com proteção contra corrosão
 - c) Para os operadores de esgotos: Requeira o TI (terminal de inspeção) na parte exterior da propriedade durante a construção nova e quando o ramal de esgoto é reabilitado para permitir inspeções.
 - d) Para o Município: Requeira a inspeção visual dos ramais domiciliares por ocasião da ligação de esgotos.
 - e) Instale sistemas de localização nas tubulações para facilitar a localização quando enterradas.
 - f) Inclua o material de rastreamento e rastreabilidade com captura de dados digitais.
 2. Exija dos projetistas e empreiteiras processos de verificação apropriados para evitar o cruzamento de redes
 - a) Utilize vídeos ou fotos para se certificar que a instalação foi executada conforme projetada
 - b) Execute o mapeamento (As Built) com sistema de localização com GPS ou outro sistema de pesquisa
- VIII. Procure fazer parceria entre o Município, Estado e União e suas políticas de demarcação de redes para minimizar o risco de cruzamentos.
1. Inclua todas as redes nos sistemas de controle do poder concedente de uso do espaço.
 2. Elimine as exceções sejam para concessionários públicos em especial quanto a localização de redes de esgotos por declividade, e elimine todas as exceções de forma realística.
 3. Exija que toda nova instalação esteja precisamente mapeada tanto horizontal (planta) com verticalmente (elevação) num formato padronizado.
 - a) Retenha as locações mapeadas permanentemente
 - b) No caso de precisão do mapeamento com GPS, exija a tolerância melhor do que 10 cm na horizontal e 20 cm na vertical.
 - c) Capture os métodos para definição das posições e tolerâncias utilizados nos dados para informar futuros usuários a respeito das tolerâncias admitidas.



- d) Inclua informações dos materiais instalados quando mapeando redes novas
 - e) Inclua informações das empreiteiras instaladoras quando mapeando redes novas
4. Permita o uso de mapeamento de redes com sistemas de GIS como uma opção para quando a locação esteja sendo reconfirmada sobre as marcações na superfície, e se houver, siga as instruções do órgão do poder concedente.
- a) Equipamentos de rápida resposta digital eliminarão impedimentos percebidos posteriormente
 - b) Evite soluções baratas
 - c) Instaladores (empreiteiros, proprietários das redes e equipes de operação) de novas redes e renovação/reabilitação de redes existentes quando são utilizados MND
 - I. Garanta que todas as melhores práticas de segurança e exigências para se evitar o cruzamento de redes estão sendo seguidas.
 - II. Não aceite obras que estejam sendo executadas sem que as melhores práticas para se evitar cruzamento de redes façam parte do check list do proprietário da rede.
 - III. Procure manter um relacionamento entre Proprietários de Redes/Operadores e grupos e associações de indústria para que sejam seguidas as orientações destas melhores práticas, tal como a CGA e a Gold Shovel Standard
 - d) Empresas limpadoras de sistemas de drenagem⁵
 - I. Informe todos os técnicos dos riscos de cruzamentos de redes bem como os proprietários de edificações
 - II. Identifique técnicas de baixo risco como por exemplo somente utilizar ferramentas de corte nas redes externas após a limpeza para evitar o risco de cruzamento.
 - 1. Utilize todos as orientações e programas de suporte e educação dos distribuidores de gás para apoio às empreiteiras de limpeza de redes subterrâneas
 - 2. Reporte cruzamentos de redes detectados durante a limpeza
 - III. Não autorize o trabalho se as equipes não estiverem preparadas para atender as recomendações de melhores práticas constantes do check list do proprietário ou operador da rede.
 - 1. Trabalhe em cooperação com as associações da indústria para que as melhores práticas sejam observadas.
 - e) Provedores de Serviços de Câmera e Técnicos
 - I. Se os serviços de televisionamento não forem utilizados antes da inspeção o risco de danos à rede existente é maior. As câmeras dão ao empreiteiro as informações necessárias para proceder os trabalhos de MND de forma segura sem causar danos e cruzamentos. Eles não só proveem a localização e verificação da

⁵ NT a numeração passou a seguir uma sequência da tradução e não do original



profundidade antes que comece a obra, mas também, melhoram a produtividade, e mais importante, minimizam a exposição a danos a redes não expostas ou marcadas, durante a instalação como também ficam essas redes sujeitas a futuras intervenções no mesmo local.

- II. Os serviços de televisionamento após a execução das intervenções é importante, se não forem feitos, haverá a chance de que haja cruzamentos de redes, todavia, sem identificação. A proposição dos serviços de pós televisionamento é para se evitar que um cruzamento não existente tenha ocorrido durante essa instalação e, portanto, ficará sem identificação, e, portanto, uma vez executada garante que a rede continua nas mesmas condições que tinha antes do serviço ser executado. Há falhas humanas e dos equipamentos que podem ocorrer mesmo que tenha havido a Pré inspeção.

7. Oportunidades de se melhorar as Regulamentações de Segurança

Muitos Estados e províncias do Canadá⁶ regulam a segurança de redes subterrâneas e outros serviços e na maioria dos casos, têm aceitado as exigências de algumas ou todas as recomendações e exigências Federais. Elas também proveem um guia regulatório para o gerenciamento do serviço existente nos dois países, denominado One Call, ou Ligue antes de Escavar (811)⁷. Há diferentes regulamentos de Estado para Estado e contêm diferentes orientações. Os órgãos reguladores Estaduais e Federais, assim como os legisladores, deveriam requerer a melhoria das práticas de construção e inspeção para evitar os cruzamentos de redes a menos que a indústria faça, ela mesma essa recomendação.

Os seguintes elementos devem ser considerados:

- a. Cooperar para regionalizar ou nacionalizar os esforços de segurança para prover uma integração e padronização das melhores práticas.
 - i. Concessionários e Operadores que atual em vários Estados e empreiteiras que trabalham com vários concessionária e em muitos Estados estão em permanente desafio em vista das variações.
 - ii. Processos mais consistentes na indústria gerarão um esforço para a redução de riscos de cruzamentos bem como outros danos e assim o benefício será maior.
- b. A habilidade de localizar redes comprometidas pela corrosão e a identificação de condutores para a localização não condutiva devem ser observadas. Os Estados deveriam encorajar a entrega de As Builts (Como construído) Géó Referenciados e Arquivados em sistemas GIS, provendo assim uma disponibilidade dos ativos no longo prazo.
 - i. Esta recomendação coincide com as mais recentes regulamentações para rastreamento e rastreabilidade dos sistemas de distribuição de gás natural.

⁶ NT O presente trabalho foi elaborado para os EEUU e Canada pela CBSA e agora adaptado para o Brasil

⁷ No Brasil as operadoras de gás mantêm uma marcação local nas suas redes, recomendando que se ligue para elas antes de escavar. O Brasil ainda não tem um serviço ONE CALL



- ii. O mapeamento de redes referenciadas pelo sistema GIS pode ser utilizado em dispositivos de outros campos para suplementar ou repor localizações manuais utilizando-se esse tipo pelo GIS.
- iii. Deve-se encorajar o uso dessa técnica e permitir que novas construções e a substituição de desenhos de As Built que não estejam Géo Referenciados.
- iv. Cronogramas adequados devem ser implementados para serem adotados nos serviços de rastreamento e rastreabilidade e sua implantação.
- c. Incluem todas as redes controladas pelos órgãos concedentes e gestores do subsolo, e as localizações pelo 811 (USA e Canada)
 - i. Minimizar as exceções nas locações de redes de esgotos por gravidade
 - ii. Adequar a utilização nas exceções de uma forma mais realista
- d. Requer então que a construção de redes novas ou renovações de redes existentes sejam mapeadas tanto vertical (perfil) como horizontalmente (planta):
 - i. Incluindo informações dos materiais instalados quando se estiver mapeando redes novas.
 - ii. Incluindo informações dos instaladores ou empreiteiros, ou proprietários de redes quando executando o mapeamento de instalações novas ou renovações de instalações existentes.
 - iii. Mudanças no greide onde se encontram redes instaladas no subsolo podem mudar (por exemplo aterros, recapeamentos etc.) assim adequando as informações em perfil (verticais).
- e. Permite o uso das informações precisamente mapeadas pelo sistema GIS nos desenhos de As Built como uma opção de conferência dos lançamentos feitor na superfície⁸

	Ex
	M
	Re
	G
	C
	Á
	Á
	E

- f. As marcações de acordo com o sistema One Call (811) dos EEUU e Canada têm um tempo limite. Se esse tempo se expirar por qualquer motivo devido ao pessoal de marcação ou outro,

⁸ NT Uma espécie de “radiografia do subsolo trazido para a superfície”, as cores e textos são da padronização nos EEUU.

as regulamentações indicam que a construção pode se iniciar. Essa orientação é grave, pois resultado num altíssimo risco potencial de dano, seja por MND ou outro método, lógico aceitando-se uma intervenção de emergência.

- i. Assim, deve-se exigir que as marcações se deem antes do início das obras, somente excetuando-se intervenções de emergência.
- ii. Essa providência com mapeamento Géo Referenciado reduz o impacto de custo para remarcar após a expiração do prazo.

8. Taxa de Suporte Regulatório

É reconhecido que o custo de recuperação que é postergado ou incerto tem sido um impedimento na redução do risco de cruzamentos de redes. As exigências com custos com inspeções e prevenção de acidentes (DIMP nos EEUU) relativos à construção de novas redes são normalmente incluídas nos regulamentos do poder concedente principalmente para redes de gás natural. Membros de equipes experientes deveriam se esforçar para aproveitar a oportunidade e educar o poder regulador e encorajá-los a estabelecer essas regras através dos levantamentos de custos associados aos acidentes.

Novas construções e suas inspeções têm mecanismos de remuneração mais rápidos. Todavia, o legado sobre os custos de inspeção é lançado nas planilhas de O&M (Organização & Métodos) e em muitas circunstâncias esse procedimento atrasa e não assegura que a empreiteira será remunerada adequadamente.

Para que se amplie a segurança contra o risco de cruzamento de redes, é recomendado que o poder regulador e legislador, juntamente com o gerenciamento sênior desenvolvam mecanismos para reconhecer o legado do cruzamento de redes, tal qual, os custos de implantação e operação fizessem parte das planilhas de construção ou projeto, permitindo assim, que fossem adequadamente remunerados os serviços para esse fim.

9. Fontes de Informações sobre Cruzamento de Redes (Nos EEUU e Canadá)

a. Associações

- i. American Gas Association, AGA
- ii. American Petroleum Institute, API
- iii. American Public Gas Association, APGA
- iv. American Public Works Association, APWA
- v. Association of Energy Service Professionals, AESP
- vi. Cross Bore Safety Association, CBSA
- vii. Canadian Gas Association
- viii. Common Ground Alliance, CGA
- ix. Distribution Contractors Association, DCA
- x. Engineering & Utility Contractors Association, EUCA
- xi. Gas Technology Institute, GTI
- xii. International Society for Trenchless Technology, ISTT
- xiii. Midwest Energy Association
- xiv. National Association of Public Safety Representatives, NAPSR
- xv. National Association of Sewer Service Contractors, NASSCO
- xvi. National League of Cities, NLC

Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE
CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc

www.crossboresafety.or todos os direitos reservados



- xvii. National Underground Contractors Association, NUCA
- xviii. National Underground Contractors Locating Association, NULCA
- xix. North American Society for Trenchless Technology, NASTT
- xx. Office of Pipeline Safety, OPS
- xxi. Operations Technology Development, OTD
- xxii. Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration, PHMSA
- xxiii. Power & Communication Contractors Association, PCCA
- b. Educational/Research Institutions involved with Trenchless
 - i. Arizona State University, ASU
 - ii. Louisiana Tech University, Trenchless Technology Center, TTC
 - iii. Operations Technology Development, OTD
 - iv. University of Texas, Arlington, UTA
 - v. University of Waterloo, Waterloo, Canada

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA ELIMINAÇÃO DO RISCO DE CRUZAMENTO DE REDES

11. Esboço das tarefas de um Projeto de Redução de Riscos

A lista apresentada a seguir inclui elementos que deveriam ser considerados para determinar o risco de cruzamento de redes e o desenvolvimento de um programa para mitigá-lo.

1. Avaliar a exposição potencial, determinando sistematicamente se o risco é evidente. Inclui exigências regulamentárias para integridade e segurança.
 - i. Determinar a existência real de risco (os) antes da construção
 - ii. Determinar novos risco (os) de construção
 - iii. Determinar risco (os) de construções de renovação de redes
2. Se, determinado o risco, considere os seguintes elementos:
 - i. Identificar separadamente os impactos nos orçamentos de construções de novas redes e renovação de redes existentes, e o legado de redução de riscos.
 - ii. Validação econômica das diferentes alternativas
 - iii. Propor e obter aprovação orçamentária
 - iv. Determinar o grupo gestor
 - v. Criar um Time de Gerenciamento do Projeto
 - vi. Identificar as oportunidades de coordenação com todos os departamentos abrangendo as empresas para obtenção dos dados necessários.
 - vii. Desenvolvimento das exigências do projeto
 - viii. Selecionar os provedores de serviços de redução de risco de cruzamentos, staff interno e ou mudanças nos processos construtivos.
 - ix. Utilizar modelos de Matrizes de Risco, e de Priorização para identificação e priorização do trabalho.
 - x. Monitoramento das métricas de acompanhamento
 - xi. Ajuste das Matrizes de Risco e Priorização à medida que novos dados são coletados.
 - xii. Modificar as exigências inscritas no projeto à medida que novas oportunidades de melhorias ocorram.
 - xiii. Continuamente repetir passo a passo acima à medida em que o projeto progride e haja novas inserções a serem consideradas.
 - xiv. Distribuir os dados para múltiplos benefícios por toda a empresa.

Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE
CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc

www.crossboresafety.or todos os direitos reservados



12. Determinação do Legado do Risco

A determinação do legado de risco é a exposição de um cruzamento de redes na fase pós construção em relação às redes existentes. Na realidade, todos os esforços na mitigação desse legado devem ser considerados como um fator de atraso no prazo de execução das obras. Este tópico é crítico para a redução de risco do cruzamento de redes. Em alguns Estados (EUA e Canadá) este legado é atrelado a mecanismos de longo prazo o que muitas vezes impede a redução dos riscos.

Algumas restrições incluem discussões que muitas vezes acrescentam dados de contabilização e legais da perspectiva do GAAP (EUA e Canadá) General Accepted Accounting Practices, e regulamentações Estaduais para que sejam orçadas e incluídas nas planilhas. Permitindo o tempo adequado para que se complete uma inspeção com alta confiabilidade relacionada a novas construção de redes é o limite mínimo de tempo que deve ser permitido para que se distinga o legado do cruzamento de redes, com uma nova construção. Este tempo deve ser suficiente para repetidas tentativas usando diferentes ferramentas e autorizações dos proprietários de redes os quais geralmente impedem esse esforço inicial. As próximas seções desse trabalho ilustram o tempo necessário que é considerado substancial para o sucesso. Todavia os trabalhos de instalação e renovação de redes por MND sem que siga as práticas aqui pregadas, e que garantam que não haverá cruzamentos criados na obra, se constituam como “o legado dessa ocorrência”.

A consideração para o desenvolvimento do legado de redução de risco do cruzamento de redes deveria incluir a avaliação dos seguintes elementos:

- a. Use a informação histórica disponível e uma taxa no nível de confiança quanto à precisão das informações. Estimativas conservadoras devem ser utilizadas quando houver uma incerteza.
- b. Inclua os dados de memória dos participantes e outras informações escritas existentes.
- c. Exemplos de uma lista preliminar de priorização para projetos de legados incluem:
 - i. Determine a data em que os trabalhos com MND iniciaram.
 - ii. Identifique obras de renovação (versus instalações novas) desde que foram feitas nas áreas em que existem outras redes e onde haja a possibilidade maior de cruzamento de redes.
 - iii. Determine os materiais das tubulações e os tamanhos compatíveis com os métodos não destrutivos (MND). Por exemplo, redes de grandes diâmetros representam um risco menor do que as menores devido ao aumento da espessura das paredes usualmente associado ao fato de se tratar de tubulações metálicas que devem resistir melhor aos danos provocados por ferramentas de perfuração, que podem ocorrer nas atividades de limpeza das redes.
 - iv. Determine os materiais não utilizados com instalações por MND.
 - v. Determine a vida útil restante das redes existentes.
 - vi. Determine se foram instalados materiais como Ferro Fundido, ou tubulações de aço são menos fáceis de serem cortadas por exemplo pelos cortadores de raízes do que os tubos plásticos com a mesma espessura.

Nota: Ferro Fundido, Ferro Dúctil e aço são geralmente priorizados para troca devido às preocupações com corrosão, e que por isso, têm uma vida útil restante limitada, resultando numa priorização menor.



- vii. Determine para cada categoria conhecida a diferença entre informações de alta e baixa confiança. A decisão deve ser avaliada e as decisões tomadas devem ficar registradas.
- viii. Estruturas cuja proximidade signifique altas consequências (veja 6. iv, 2).
- ix. Valas de interligação não devem ser entendidas como uma instalação de MND quando uma rede de gás é inserida em uma tubulação que foi instalada por VCA (geralmente tubo camisa). Com segurança esse tipo de instalação já foi muito utilizado em grandes subdivisões e, se avaliada, grandes áreas devem ser consideradas livres de risco. Se nenhum cruzamento de redes puder ser determinado de pronto e haja confiança nas informações coletadas e disponíveis, o orçamento planejado pode ser apurado com substancialmente menores custos.
- x. Em campo aberto e parques onde há uma densidade menor de tubulações no subsolo o usual é que sejam consideradas de baixo risco e pequena prioridade. Todavia, se nessas áreas foram feitas construções por MND, com uma certa proximidade onde possa haver um risco maior às estruturas existentes então os efeitos devem ser avaliados.
 1. Inclua uma atenção especial aos trabalhos em MND de contrapartida geralmente feitos gratuitamente e doados aos proprietários, que possam ser impactados pelo raio de alcance de uma explosão nas áreas adjacentes.
 2. Entulhos e impactos provenientes de uma estrutura explodida como resultado de um cruzamento de redes tem um potencial para caminhar. Uma definição de um raio inicial de 60 m deve ser o suficiente e apropriado na avaliação dos impactos resultantes da explosão, mas sujeita à revisão do grupo de decisão do projeto.
- xi. Determine para cada categoria conhecida os níveis de informações com alta e baixa confiança e as diferencie. Sua decisão deve ser pesada e os resultados registrados.
- xii. Pesquise outras fontes de informações. A propósito, tem se mostrado efetivo inferir quantidades históricas de cruzamentos de redes e gerar um registro os reparos feitos para corrigir baseados nos registros anteriores incluindo aqueles feitos em esgotos e dos profissionais que fazem manutenção das tubulações, ligações domiciliares e afins bem como o tipo de materiais. Essas informações definirão se uma rede de esgotos foi interceptada criando o cruzamento.
 1. Mantenha contato sempre com essas equipes e obtenha informações se cruzamentos foram localizados e identificados e que eventualmente não foram inseridos no sistema.
 2. Uma prática eficaz é gerar uma determinada categoria de danos por cruzamentos versus outros tipos de danos causados às redes de modo a facilitar a pesquisa e o relatório.
- xiii. Utilize o Géó Referenciamento ou ferramenta GIS similares para associar o fator de risco de uma estrutura próxima à rede quanto a possibilidade de cruzamento. Uma propriedade que não tenha um risco direto de ser atingida diretamente por uma instalação por MND ainda pode representar um risco de um dano colateral proveniente de ações em outras propriedades próximas onde o risco é evidente e classificado. Um exemplo pode ser uma escola que não teve nenhuma instalação feita por MND internamente, mas que a região do ponto de ônibus é muito próxima e de alguma forma pode ser atingida por uma ocorrência catastrófica em uma outra propriedade ou área, onde haja uma rede de gás natural. A princípio se utiliza uma distância de 60 m para as



- redes de gás natural uma vez que uma explosão acaba gerando o lançamento de detritos de forma concreta. Estas áreas de impacto devem ser determinadas pelo grupo gestor.
- xiv. Procure identificar dados que não estejam registrados, provisórias como um canteiro de obras por exemplo, onde por alguma razão tenha registrado acidentes de uma maior mais incidente do que outras.
 - xv. A profundidade da instalação tem sido um fator identificador frequente de riscos potenciais de cruzamento de redes. Por exemplo, uma estrutura num piso ou uma laje pode ter gerado uma elevação maior para as redes de esgoto e outros serviços assim, marcá-las de forma a termos para evitar conflitos com outras instalações de cotas verticais semelhantes. Em climas frios as redes são instaladas a profundidades maiores do que em locais de climas quentes de forma a proteger o transporte de líquidos.
 1. Todavia, mesmo assim, todo cuidado é pouco pois as redes podem ter uma cobertura menos à medida em que estejam próximas de outras redes⁹.
 2. Redes que atendem propriedades em regiões costeiras (praias) têm se mostrado mais suscetíveis a riscos potenciais de conflitos em relação a outras áreas devido ao nível do lençol freático pois sabe-se o quanto é custoso rebaixá-los.
 - xvi. Obtenha sempre e trabalhe com o cadastro da concessionária de esgotos¹⁰ em comparação às redes de gás.

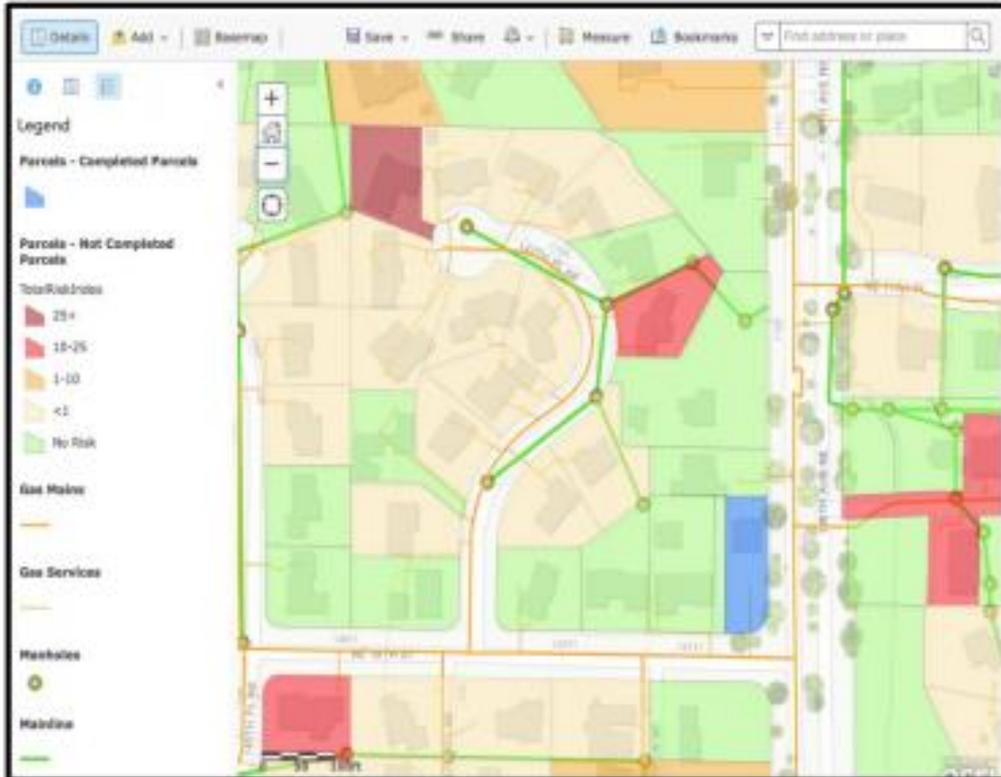
Nota: Esta informação é limitada às condições de cadastro das concessionárias e sabe-se que uma maioria não registra por exemplo no cadastro, as ligações domiciliares. A precisão de uma rede coletora pode ser confrontada a partir da inspeção do PV, quanto ao caminhamento e a profundidade.

- xvii. Salve o registro dos critérios adotados, pois eles serão atualizados mais tarde e podem mudar a análise de risco. Cada metodologia de análise de mudança de risco e seus parâmetros devem ser salvos e arquivados numa estrutura de dados que se destaquem para que o entendimento das futuras gestões entenda os critérios passados. Use um modelo de matriz de risco para os dados adicionados. Os sistemas GIS permitem estabelecer a associação de distâncias entre as redes já registradas de forma a serem incluídas nos modelos algorítmicos.
- xviii. Modelos consagrados de cruzamento de redes são desenvolvidos e estão disponíveis para definir o fator de riscos de cada tipo de serviço ou rede. Um guia pode ser encontrado no documento da CBSA “ Risk Management for High Confidence Results for Cross Bore Programs” (Programa para Estabelecimento de Resultados de Alta Confiança, para o Cruzamento de Redes).
- xix. Modelos de Big Data (Grandes Dados) também têm sido criados para avaliação do risco de cruzamento de redes. Esses modelos principais podem fornecer uma correlação melhor entre as predições e os níveis atuais de cruzamentos identificados, do que os algorítmicos e devem ser levados em conta. Para o tratamento estatístico de grandes dados esses modelos são mais efetivos e a figura dá uma ideia desses resultados.

⁹ NT durante o projeto, uma determinada profundidade não pode ser mantida devido à proximidade com uma rede já instalada.

¹⁰ NT desconsidere o fato de que o cadastro pode estar ou não correto, ele é o ponto de partida e você terá a oportunidade de qualificá-lo agora quando da inspeção.





Visualização de uma modelagem baseado nos limites das propriedades valendo-se de uma codificação colorida.

- xx. Teste o modelo de tempos em tempos. Ajuste ou descarte os fatores se eles não forem comprovadamente válidos. Melhore e atualize o modelo.
- xxi. Modelos para estabelecimento de priorização são uma extensão do modelo de risco. Os projetos se beneficiam de ambos, e, portanto, devem ser usados em conjunto, o de fatores de priorização e o de riscos. Adicionando fatores relativos à vida útil e remanescente do material das redes existentes, sabendo sua obsolescência, auxilia no planejamento do capital necessário para a reposição e outros tipos de atualização que podem afetar a vida útil da tubulação existente e que vão influir nos resultados de priorização. Uma vida mais curta tipicamente representa um risco menor.
- xxii. Combinando ambas as inspeções, a existente e a nova ou de renovação é claramente mais econômica e resulta em grandes reduções de risco para uma data quantia de recursos físicos e financeiros. Isto costuma ser encontrado nas inspeções de redes de esgotos para o cruzamento de redes, onde uma linha é cruzada por uma outra rede, simples, nova instalada numa área que está sendo monitorada para a redução de riscos.

Comentário: Um programa de avaliação de cruzamento de redes tipicamente leva vários meses para ser organizado. Os passos iniciais devem ser na inspeção de escolas, hospitais e casas de repouso (asilos).

- d. Uma vez que a comunidade se convença de que há necessidade de reduzir o risco de cruzamento de redes em novas instalações, ou renovações, os seguintes elementos devem ser considerados:

Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE
CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc

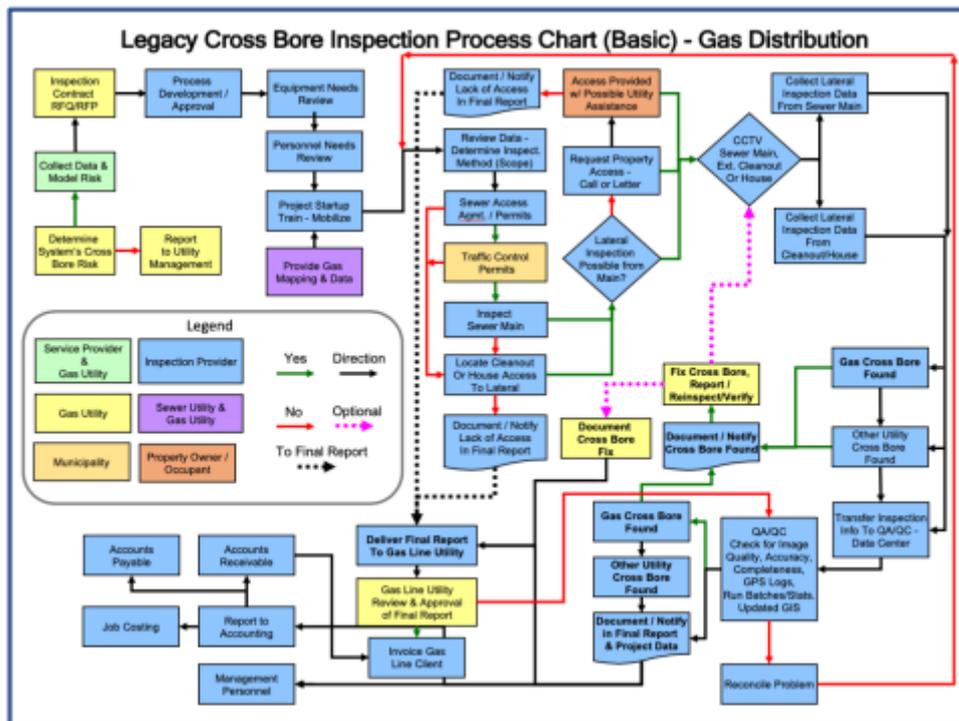
www.crossboresafety.org todos os direitos reservados



- i. Redução do risco legado, em novas construções e renovações de redes existentes são mais bem encaminhadas como se forem atacadas em três separadas iniciativas para detalhamento e eficiência.
- ii. Identifique líderes para gerenciar e constituir os grupos de trabalho.
- iii. Adeque a carga quanto as inspeções de novas instalação e renovação de redes existentes de forma a ter um programa equilibrado de redução de riscos.
 - 1) Foque nos riscos relativos a despeito de outras prioridades ou eficiências.
 - 2) Determine a extensão e localização dos planos para novas construção e renovação de velhas redes.
 - 3) Avalie a linha do tempo do planejamento de reposição com o plano legado de inspeção.
 - 4) Priorize as atividades em que as eficiências podem ser atingidas por uma combinação de trabalho para redes novas e inspeção de renovações a serem feitas sem que isso afete o alto risco que representa o programa junto a escolas, hospitais, casas de repouso e assim outras prioridades.
- iv. Determine o campo apropriado e outros processos como serão vistos nos próximos capítulos.
- v. Defina os processos de Controle de Qualidade, e Garantia de Qualidade
- vi. Defina a linha do tempo desejada.
- vii. Defina os parâmetros de custo:
 - 1) Para o planejamento do orçamento e necessidades de aprovação, é recomendado obter estimativas iniciais dos provedores dos serviços e pessoal com experiencia e especialização relativas às áreas de serviço e de risco.
 - 2) Defina o orçamento incluindo requisitos internos e pessoal.
 - 3) Obtenha aprovação do orçamento e cronograma para implementação.
- viii. Determine as necessidades de regulamentações
 - 1) Inclua o PHMSA – Pipeline and Hazardous Material Safety Administration (dos EEUU, ligado ao Departamento Federal de Transporte), ou equivalente em seu país, incluindo o Plano de Gerenciamento da Integridade de Distribuição (DIMP nos EEUU) para tubulações de distribuição de gás natural o qual inclui considerações sobre a integridade dos sistemas.
 - 2) Regulamentações Estaduais
 - 3) Regulamentações Locais
- ix. Determine a estrutura de dados, registro e arquivamento.
- x. Selecione as métricas que serão aplicadas, a frequência dos relatórios e as tolerâncias admitidas.
- xi. Defina os níveis de confiança
- xii. Decida que tipo de relatório condiga com as necessidades do grupo de gerenciamento.
- xiii. Defina as metas de alcance dos clientes e os processos que garantam um alto nível de satisfação.
- xiv. Inclua a possibilidade de ter um Call Center para responder aos apelos de correção e esforços e prover informações gerais sobre o projeto.
- xv. Crie especificações para atender as solicitações dos provedores.
- xvi. Licite os serviços e selecione os provedores de inspeção.
- xvii. Revise o programa à medida que mais conhecimento e informações são aprendidos e conhecidos.



- xviii. Quem será responsável pela organização das atividades de reparo?
- 1) Acompanhamento da situação do reparo
 - 2) Exigência para inspeção e permissões



Construções Novas e Renovações ou reposições e a Redução de Risco

Nota: É sugerido que empreiteiros considerem não trabalhar em projetos onde as práticas de segurança relativa ao risco de redes não faça parte da política de segurança e das melhores práticas no escopo do trabalho, inserida inclusive na planilha de custo da instalação.

Comentário: Uso de processos de alta confiança, como aplicação de CCTV (Closed Circuit Television) televisionamento pós construção ou equivalente como um método mais eficaz de verificar se não houve o cruzamento de alguma rede. Todavia, a importância do televisionamento pré construção para se evitar o acidente é fundamental. Esse televisionamento localiza as redes de esgotos e dá ao empreiteiro a informação necessária para maximizar os serviços de instalação de redes por MND sem causar danos a outras redes. Além da informação de localização e verificação da profundidade das redes de esgoto antes que comece o serviço de construção, ele permite uma melhora na produtividade e o mais importante, minimiza a exposição à redes desconhecidas evitando danos durante a instalação de forma que esse cruzamento somente venha a ser descoberto caso haja algum trabalho de inspeção por CCTV daquele coletor de esgotos.

O planejamento de redução de riscos numa instalação de rede nova ou renovação de uma existente deve incluir:

Os projetos de novas instalações e renovações de existentes deve incluir processos que possam ser verificados, construção de alta confiança e inspeção, os quais eliminem o risco de novos cruzamentos de redes. Desde que as instalações existentes durante a renovação ou reposição signifiquem um altíssimo risco de cruzamentos, este trabalho primeiramente trata das instalações de renovação ou

Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE
CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc
www.crossboresafety.or todos os direitos reservados



substituição. Para novas instalações os mesmos tópicos devem ser considerados, e adequados a cada projeto específico, por exemplo, quando foi confirmado que não há redes enterradas na área. Outra vez, os dois temas (novas e renovações) são mais bem encaminhadas em duas atividades separadas de forma a se obter a maior eficiência e detalhamento. Empreiteiros de instalação de redes e creditação terão mais facilidades quando há programas de inspeção de alta qualidade e confiança com a diminuição dos custos pela responsabilidade por acidentes. Os métodos de redução de riscos de cruzamentos de redes devem ser integrados às exigências dos projetos de construção de redes enterradas.

- a. Muitos regulamentos sugerem expor a rede existente conhecida a ser cruzada durante uma instalação nova por MND com o objetivo de reduzir o risco de cruzamento. Escavações à vácuo são utilizadas para essa exposição. Todavia, considerando que esgotos por gravidade não são identificados pelos serviços One Call (811) isto nos EEUU, a ação que vem sendo tomada é a inspeção por CCTV, para garantir que não houve cruzamentos:
- i. A decisão de televisionar os coletores de esgotos antes ou depois da construção, ou ambos, deveria ser tomada pelo grupo de coordenação de avaliação de riscos.
 - ii. Na pré construção a localização de redes de esgotos pode minimizar os riscos uma vez que a empreiteira de MND sabe onde as redes se encontram, todavia, isso não garante que mesmo sabendo ele não tenha atravessado uma delas, mesmo que acidentalmente. De toda forma, se essa é a única inspeção, ela pode gerar um falso sentido de sucesso.
 - iii. Visualizando a rede com qualquer processo de verificação, confirmará que as redes não serão interceptadas uma vez que todos saberão da localização antecipadamente.
 - iv. Combinando as inspeções pós construção com um bom sistema de notificações para informar os envolvidos e principalmente os moradores e ocupantes das instalações, comerciais, de serviços e indústrias, de que sua propriedade está livre de riscos tem se mostrado efetiva e eficiente. O risco permanece até que as práticas de proteção e inspeção sejam completadas.
 - v. Uma das vantagens dessa pós inspeção de redes de esgotos é descobrir que um cruzamento aconteceu. Os resultados podem ser considerados altamente confiáveis quando um bom processo está implantado e é utilizado.
 - vi. As melhores práticas devem incluir então, o uso da pré e pós inspeção por câmera, das redes de esgoto. Também a pré inspeção auxiliada por uma escavação à vácuo ou não, expondo as redes, conforme orienta este documento e especificado na Seção 24j. com todos os processos tendo sido verificados e um controle de qualidade de 100% deve ser considerada suficiente para garantir que não houve qualquer cruzamento. Nestes casos, as exigências mínimas recomendadas são:
 1. A abertura deve permanecer assim até que o processo de alargamento (se houver) seja completado e a puxada da tubulação tenha sido feita para que se possa ver o cruzamento visualmente e garantir que a tubulação de esgoto não foi atravessada pelo HDD. Fotos e vídeos devem ser feitos antes de se fechar a abertura ou vala de verificação.
 2. As fotos da pós instalação, vídeo e locação devem mostrar claramente a separação entre as redes, a existente e a nova, para que comprove terem sido respeitadas as localizações e planos e que nenhum cruzamento ocorreu.
- b. Se um processo de controle de qualidade verifica as exigências contidas na Seção 24j. a inspeção para garantir que não houve cruzamento deve ser feita por CCTV para essa confirmação. Há também que se avaliar a necessidade de mudança de classificação, onde algum imóvel poderia estar num grupo de baixo risco e que devido a uma nova construção passe a ser de alto risco. O tempo para que ocorra a



mudança tem que ser suficientemente adiantado ao processo de construção, para não atrasar a execução.

- i. Um rastreamento de alta confiança da finalização da obra de instalação por MND deve ser posto em prática para que a turma de inspeção inicie seu trabalho.
 - ii. Processos que seja precisos, rápidos e digitais são recomendados.
- c. Considerando que o risco de cruzamento é tipicamente muito alto logo após a instalação ocorrer (veja o tópico 5 acima), e antes que uma inspeção prévia por câmera seja feita, é importante que haja uma coordenação de modo que essa inspeção seja feita logo após a construção deixando sempre um tempo suficiente como discutido abaixo.
- d. A melhor prática é aguardar para colocar a nova rede de gás em carga até que as redes de esgotos sejam inspecionadas para verificação se houve algum cruzamento. Outro fato, mesmo atrasando a colocação em carga (gás ou energia) na nova linha é inconveniente e muitas vezes impraticável, e assim procedendo o processo acaba sendo apressado o que sugere uma confiança menor nos resultados.
- i. Geralmente esse cronograma de avaliação antes que a nova linha entre em carga pode ser mais demorado que o previsto, portanto um planejamento cuidadoso é recomendado.
 - ii. Os processos de controle de qualidade devem prever o tempo apropriado para o trabalho de revisão.
- e. Quando os trabalhos são feitos por MND, é importante notificar a comunidade sobre esse tipo de operação, e que há chances de cruzamentos potenciais com suas ligações domiciliares de gás. Isto pode causar danos, ferimentos ou morte dos ocupantes da propriedade e a vizinhança como um todo, pois há necessidade de limpezas e reparos caso tenha havido um cruzamento. Esta informação deve ser passada por folhetos ou contato direto dos responsáveis pela área social da concessionária, ou ainda pelo website recomendando que os proprietários se comuniquem com o pessoal da concessionária antes do uso dos serviços (esgotos e drenagem). A notificação prévia da inspeção normalmente deve estar inclusa no programa de segurança e redução de riscos. Isso dará segurança e uma satisfação ao público no entorno da obra, além de que ficam a par dos processos em implantação.
- i. Os cruzamentos com redes de esgotos de alguma forma, acabam sendo percebidos rapidamente pela restrição que provocam ao fluxo em relação ao tempo em que ocorreram. Raízes podem crescer para dentro da tubulação danificada e outras infiltrações acabam criando uma restrição ou bloqueio ainda maior.
 - ii. A concessionária deve prover uma resposta ou um prestador de serviços para atender as propriedades o quanto antes, tentando localizar e corrigir a rede que foi atravessada.
 - iii. A concessionária deve ter um número 0800 num call center para coordenar o trabalho dessas constatações ou reclamações.
 - iv. Nesse serviço “chame antes de escavar” ou “antes de proceder quaisquer limpezas de redes de esgotos ou drenagem” deve estar disponível por todos os meios de comunicação.
 - v. Em alguns casos uma combinação de websites com aplicativos para Android tem sido utilizado pelas concessionárias, com informações sobre os riscos de cruzamento. Devem acontecer campanhas incentivando o uso dessas ferramentas.
- f. Quando as inspeções não têm bons resultados nos coletores de esgoto, ou quando não há um terminal de inspeção, há necessidade de uma permissão para acessar de dentro da propriedade e fazer a inspeção manual ou outros métodos que requerem um apontamento.
- i. O processo de notificação pode ser simples ou longo. Marcar o apontamento para a inspeção por telefone ou comunicação escrita. Desenhos e medidas devem permitir o tempo adequado suficiente para inúmeros contatos que são necessários nesses casos.



- ii. Todos os pedidos devem ser acompanhados.
- iii. Ligações domiciliares de esgotos podem cruzar os limites da propriedade. A propriedade adjacente pode não ter o serviço de gás e uma atividade de limpeza de rede dessa propriedade pode criar o risco para a outra e as estruturas conectadas a ela. É importante obter acesso a essas outras propriedades quando necessário.
- g. Em alguns casos as concessionárias têm optado por cancelar ou descontinuar o serviço se por questões de segurança for mais adequado.
- h. Os processos devem ser continuamente revisados em função da oportunidade de melhorias.
- i. Quando os processos de inspeção se encerram e haja segurança de que um lote não tenha risco de acidentes, ainda que um cruzamento seja localizado as métricas devem incluir uma revisão dos processos de projeto.
 - i. Deve haver um limite para erros, e essas ocorrências devem ser registradas metas métricas.
 - ii. É recomendado avaliar estatisticamente os limites aceitáveis pelo time da concessionária e sua avaliação quanto a ferimentos, perda de vidas, custo da redução de risco, reputação da empresa e exigências regulamentarias.
- j. O grupo de gerenciamento do programa deve considerar estes elementos:
 - i. Considere a coordenação da redução de risco de uma instalação nova ou renovação baseado no legado de redução onde eficiências foram atingidas.
 - ii. Determine os processos apropriados a serem utilizados, como discutido mais adiante e nos capítulos subsequentes.
 - iii. Determine um orçamento que inclua as exigências internas e de pessoal.
 - iv. Obtenha aprovação do orçamento e cronograma de implantação.
 - v. Identifique os líderes e gerenciadores do programa.
 - vi. Defina o processo a ser usado em campo.
 - vii. Defina os processos de Garantia de Controle de Qualidade.
 - viii. Determine dados estruturais e de estoques.
 - ix. Selecione as métricas, a frequência dos relatórios e as tolerâncias admitidas.
 - x. Defina os níveis de confiança.
 - xi. Determine as exigências dos relatórios de forma que atendas as exigências do grupo gerenciador e suas necessidades.
 - xii. Determine as necessidades do seu cliente, e os processos para manter um nível alto de satisfação.
 - xiii. Inclua processos de chamadas 0800 para que os esforços para mitigar cruzamentos de rede, e atualize informações gerais do projeto.
 - xiv. Estabeleça especificações para todos os provedores.
 - xv. Faça licitações de serviços e selecione empresas de inspeção.
 - xvi. Revise o programa à medida que mais informações são trazidas.
 - xvii. Defina qual ou quais concessionárias de esgotos estão envolvidas no território analisado e mantenha um relacionamento estreito com ela ou elas.
- k. Os elementos da Figura 7 são similares aos elementos dos processos primários que são considerados nas recomendações de construções novas. Um gráfico detalhado do fluxo de desenvolvimento deve trazer benefícios para a análise do grupo gestor ter assegurado suas que suas expectativas estão atendidas completamente, incluindo a Garantia de Qualidade e Controle e as considerações sobre a integração de dados.
- b. Implantação das atividades visando a redução de cruzamento de redes para novas instalações ou reposição de instalações de gás devem considerar:



- a) Neste caso tanto as instalações novas como as de renovação são consideradas juntamente aqui. Todavia, como as renovações apresentam risco maior de cruzamento desde que existem em quantidade muito maior nas áreas em análise, assim esta seção se dedica mais a elas. Para ajustes das novas instalações devem ser feitos ajustes baseados nas variações com referência a cada detalhe específico de projetos de construção de redes novas. Sempre é melhor tratar as duas abordagens separadamente para que se consiga um melhor resultado e eficiência.
- b) Esteja seguro que todas as regras de segurança estejam sendo observadas incluídas as reuniões de briefing que investiga as instalações que representam maior risco de cruzamentos estabelecendo as dimensões e tolerância entre as redes com uma distância mínima de 0,60 m na horizontal e 0,30 m na vertical entre as redes de esgotos e gás e as marcações, ou ainda de acordo com outras exigências de outras entidades. A prática recomendada quando instalando uma rede nova ou renovando uma existente, tanto de distribuição com de coleta, o uso de CCTV é exigida antes e depois das atividades de construção e renovação.

1. Inspeção CCTV antes da Construção é um suporte ao grupo gestor: O proposito dessa inspeção é minimizar danos. Durante a fase de pré construção, a equipe de filmagem deve inspecionar todos os pontos dentro da zona da nova instalação. Sem essa providência o risco de dano é maior. A inspeção localiza as redes de esgotos de forma que o instalador da nova rede possa seguramente utilizar o HDD ou outro método MND sem provocar danos ou cruzamentos. Com isso não só as redes de esgotos e suas profundidades estão identificadas, como também melhora a produtividade do instalador e lógico diminui a exposição a danos de redes desconhecidas. Quando acaba acontecendo um dano, esse dano permanece até que seja feita uma inspeção pós construção. Abaixo estão os passos para o pessoal do televisionamento:

- a) Deve haver uma notificação da área a ser inspecionada. Deve ser com um mapeamento Géó Referenciado (GIS) ou outros meios antecipadamente, ou a área de trabalho deve ser definida no local. Se antes, os cadastros devem estar disponíveis mostrando toda a área a ser inspecionada. Se a área é definida no local, ambas as equipes, a de televisionamento e o supervisor de construção devem verificar que entenderam e assinaram o documento comprobatório ou nos desenhos.
- b) A prevenção pressupõe que a localização das redes é conhecida, incluindo as redes de esgotos antes da instalação. Nem sempre os esforços com respeito às redes de esgotos são exigidos dentro dos regulamentos 811 (EEUU) e, portanto, recomendamos um esforço adicional na localização.
- c) Os cadastros de esgotos devem estar revistos e suas precisões conferidas.
- d) De certo, onde há programa de inspeção de cruzamentos em andamento, a responsável pelo serviço que trabalha para a concessionária deve ter acesso ao mapeamento e deve mesmo ter acesso a informações adicionais.
- e) *Comentário: As inspeções têm mostrado que coletores principais de esgotos têm suas tubulações em más condições o que acaba influenciando no custo da inspeção, ficando este mais alto que o normal. Estas ocorrências não são frequentes, mas acontecem assoreamentos por entulhos muito altos, cuja remoção e descarte são muito caras, inúmeros colapsos de tubulações, seções reduzidas ou mesmo trechos de pequenos diâmetros são mais difíceis de inspecionar. As opções podem incluir:*
 - i. Solicite à concessionária de esgotos para limpar o coletor tronco.



- ii. Considere utilizar VCA ao invés de métodos de MND na área em discussão.
- f) Quando há uma determinação para que a inspeção da área de trabalho seja feita no local da obra, as equipes de televisionamento devem se reunir com o representante da concessionária para que haja um entendimento mútuo da extensão do projeto, do que está sendo executado e o que tem que localizado ou identificado (Uma orientação relevante: Caminhe na área da instalação que consta dos desenhos como descrito na Seção 13.2.b.i.).
- g) A equipe de televisionamento inspeciona todos as linhas relevantes de esgotos em relação ao traçado para a instalação por MND. Linhas de esgotos em regiões adjacentes àquela da nova instalação podem eventualmente cruzá-las. Na inspeção das redes, essas adjacentes devem ser incluídas.
- h) Todas as derivações, como “Tês”, “Estrelas”, “Capeamentos” devem ser incluídos em relação a qualquer caminhamento, devem ser inspecionados.
- i) Redes de drenagem também devem ser incluídas no escopo da pesquisa.
- j) Se uma determinada propriedade não pode ser inspecionada a partir do coletor principal, deve-se tentar utilizar uma câmera com haste de fibra, de empurrar, para acessar a rede. Se o proprietário não estiver presente uma mensagem deve ser deixada explicando o que será feito, e solicitando um acompanhamento para avaliação do trecho (Veja exemplos na Figura 8 e Apêndice B)



Figura 8: Modelo de Alerta para a nova construção e o risco de cruzamento de redes

- k) Devido a restrições, raízes, juntas off set, extensão do trecho, assoreamento, blocos de gordura, buracos, nem todos os esforços de registro com o CCTV resultam em imagens e vídeos de alta confiança. Uma vista inadequada da geometria da tubulação de esgotos pode resultar no impedimento de identificação de uma derivação por exemplo. Isto acaba resultando na dificuldade de verificação exata das redes e interligações. Sondas eletromagnéticas e outros métodos semelhantes podem também não serem

eficazes devido às interferências. A equipe de inspeção de redes de esgotos não deve inferir sobre ocorrências que não sejam verificáveis.

- l) A empreiteira de inspeção por CCTV é responsável pela documentação do trabalho. Devem ser feitas marcações na superfície bem como registros, manuais ou digitais para ilustração da localização da rede e das ligações de cada propriedade baseados no que foi inspecionado. Um modelo do cartão de registro de uma inspeção de redes de esgotos para a pré-construção de uma outra rede pode ser visto na página 87, e o exemplo digital na página 88.
 - m) Uma vez que o serviço de televisionamento por CCTV esteja completo a empreiteira deve encaminhar os registros e relatórios para o proprietário da rede de acordo com suas exigências.
- 2) Equipe de informação da Construção – com registro por CCTV pré e pós inspeções.
- b) Antes que comece a instalação, o empreiteiro deve verificar se os processos junto aos órgãos de controle do subsolo estão completos e atualizados. Todos os demais procedimentos de prevenção de acidentes e segurança devem ser seguidos.
 - c) É muito recomendado que a empreiteira de inspeção por CCTV e o encarregado da empreiteira de construção da nova rede caminhem na área da instalação juntos, discutindo e avaliando as informações mais relevantes e a documentação que inclusive tenha o caminhamento da rede nova. É importante que tudo esteja documentado e revisto por ambas as empresas. Nota: As melhores práticas recomendam para que não se limitem apenas às marcações na superfície pois elas podem apagar, os registros são mais garantidos.
 - d) Após essa inspeção, a empreiteira executa a instalação da rede seguindo as localizações indicadas pelos registros. Se uma rede não foi localizada, é mais recomendável que o trecho seja executado com VCA.
 - e) Se uma tampa de PV estiver coberta e a rede não puder ser inspecionada pois não pode ser identificada recomenda-se abrir o trecho em VCA para eventual exposição. As ligações domiciliares devem ser confirmadas nesses trechos onde não foi possível identificar a coletora.
 - f) A empreiteira deve seguir as melhores práticas indicadas pela indústria bem como as orientações e exigências do proprietário da rede, durante a construção.
 - g) Todos os vídeos das redes de esgotos bem como os registros devem ser revistos para a correta locação das mesmas, inclusive os registros e vista de uma exposição perpendicular se necessário, para melhor definição da profundidade e um uma revisão de 100% do vídeo, veja na seção 14 e veja também *os modelos de relatórios de inspeção de esgotos nas páginas 87 e 88*.
 - h) A equipe da instalação deve registrar o método (incluindo o tipo e o método MND utilizado), locação e profundidade da rede nova. Veja *Modelo de Relatório de Inspeção de Redes nas páginas 87 e 88*.
 - i) Essa documentação da instalação da rede nova de esgoto é utilizada então para orientar a equipe de inspeção para determinar as condições Pós Construção e se se encontram dentro dos parâmetros de Qualidade e Controle para assegurar que nenhum cruzamento ocorreu.
 - j) De forma apropriada para se evitar danos às redes existentes, recomenda-se o uso de escavação a vácuo para expor às mesmas à luz do dia como recomenda esta documentação, além das normas e regulamentos existentes do proprietário da rede e exigências adicionais das empreiteiras.

Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE
CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc

www.crossboresafety.or todos os direitos reservados



3. Considerações sobre as inspeções Pós Construção:

i. O propósito da inspeção por CCTV após a construção de uma rede é para garantir que não houve um cruzamento de redes ou quaisquer outros danos às redes existentes. Este procedimento deixa evidente que o coletor de esgotos se encontra nas mesmas condições em que ele se encontrava antes da instalação. Inspeções mal-feitas, falhas de equipamentos, processos inadequados à situação, ou, erros humanos podem resultar em danos e cruzamentos mesmo após a Pré Inspeção. Se a Pré Inspeção não é seguida pela Pós Inspeção em seguida à construção, haverá sempre uma chance de que um dano ou um cruzamento tenha ocorrido durante a construção e não tenha sido identificado. Por causa do potencial que há para que ocorram esses erros é recomendado que a Pós Inspeção com câmera CCTV seja aplicada em todos os casos.

1) É recomendado que o vídeo gravado esteja Géó Referenciado. A rede de gás também deve estar localizada. Esta informação é revisada no processo de Qualidade e Controle para verificar que a visibilidade foi adequada, e que a verificação transversa se estendeu além do risco da rede de gás garantindo que a inspeção aconteceu na localização correta ou localizações corretas.

2) Utilize os recursos de CCTV com câmeras robô, com câmeras em hastes, escavação à vácuo, terminais de limpeza e as tolerâncias de proximidade como exigências para garantir que não houve danos e cruzamentos.

3) As condições de inspeção do projeto devem ser gravadas e as determinações para os riscos de cruzamento devem ser subsequentes aos processos de Qualidade e Controle. Veja a seção 16.

4) É recomendado que o proprietário da rede de esgotos seja notificado quando uma determinada anomalia em sua rede é identificada, e que esta, pode causar o impedimento de back up.

5) Cada mudança no processo de inspeção deve ser registrada e ficar disponível para o concessionário de gás natural e o pessoal do projeto. A rede então deve passar do estado de “livre de cruzamento” para o estado de “sujeita ao risco” de danos ou cruzamento, se uma nova instalação de MND está prevista na localização.

6) É recomendado que essa informação também seja passada aos proprietários da imóveis ou seus ocupantes, informando-os do progresso e terminação da obra.

ii. Empreiteiras de instalação de redes e de inspeção devem ser orientadas por informações verificáveis. Assumir posições não apropriadas é perigoso. Situações como as mencionadas segue abaixo como exemplo:

1) Coletores de esgotos com desvios ou derivações que devem atender outras estruturas incluindo aquelas de cruzamento de ruas e avenidas, bem como, estruturas múltiplas. Todos esses dispositivos devem inspecionados além desses pontos de possíveis intersecções em relação às redes novas.

2) Redes de esgotos podem ter múltiplos pontos de entradas nos PVs. Há caso em que sistemas de drenagem possam estar conectados à rede de esgotos.

3) Ligações domiciliares ou laterais de esgotos cujo caminhamento é paralelo ou perpendicular à rua. Assim, redes de esgotos têm variados caminhamentos e interligações construídas de formas inesperadas. Veja as figuras 10, 11, 12, 13 e 15.

4) Pode haver interligações conectadas às estruturas adjacentes de esgotos.

Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE
CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc

www.crossboresafety.or todos os direitos reservados



- 5) As ligações domiciliares normalmente podem estar em quaisquer cotas de elevação em relação ao coletor. Múltiplas ligações domiciliares podem acompanhar as inclinações de terrenos e assim estarem a menos de 1 m de profundidade. Em outras situações existem elevatórias com mais de 3,5 m de profundidade quando coletor atinge por exemplo 4,5 m de profundidade. Assumir que as ligações domiciliares estão fundas porque o coletor está fundo é um erro. Veja figura 12.
 - 6) Inspeções incompletas de redes de esgotos, drenagem incluindo interligações.
 - 7) Assumir que o coletor está fundo por causa de alguma estrutura (sifão ou outra).
 - 8) Inspeccionar somente a faixa de domínio quando o coletor está além dela.
 - 9) Falha na inspeção das ligações no trecho em que elas saem do edifício ou ainda quando ela continua na direção de uma rede de gás existente.
 - 10) Ligações e existência de fossas sépticas ou semelhantes.
 - 11) Assumir que a vala de sondagem deve ser feita apenas nas extremidades, a ligação domiciliar pode ter uma outra conexão a partir de uma derivação.
 - 12) Ocasionalmente, um proprietário de uma edificação pode indicar a localização da sua ligação. Normalmente essa informação é imprecisa e não atende às recomendações de dados verificáveis como indicado neste trabalho. Esse tipo de informação não deve ser utilizado.
- i. **Preservação de dados, Acesso e Segurança:** Os dados devem ser registrados de uma maneira a preservar todas as informações relevantes do projeto. Os seguintes elementos devem ser considerados:
- a. Uma premissa básica deste documento é que a redução de risco no trabalho de campo, sua modelagem e dados sejam validados e verificáveis.
 - b. Resultados métricos comparativos, mudanças nos processos e trabalhos de campo devem ser arquivados e estarem acessíveis de uma forma que os resultados sejam propícios aos processos de controle de qualidade.
 - c. Informações arquivadas devem realmente estar disponíveis e acessíveis de uma forma a atender aos regulamentos e revisões internas.
 - d. O departamento de TI deve ser consultado pelo gerenciamento do projeto da concessionária durante as exigências do mesmo e eles devem colaborar com inputs para o projeto.
 - i. Defina todas as exigências e limitações a serem atendidas pela concessionária.
 - ii. Permita acesso as informações requeridas para que o trabalho seja feito de forma conveniente para mitigar os riscos, mas sempre com controle aceitável.
 - e. Os dispositivos de acesso aos serviços devem estar limitados àqueles que se enquadram nas exigências de segurança da concessionária.
 - f. As mudanças nos dados, data, hora e detalhes individuais devem ser lançadas na estrutura de dados e não como resultado de notas sobre os registros existentes.



- g. As exigências da concessionária ou provedor do serviço para as políticas de segurança devem ser estabelecidas e especificadas pelo grupo gestor
 - h. Os parâmetros de priorização e modelagem de risco são elementos iniciais para proteger todos os dados providos pelo cliente e gerados pelo projeto de mitigação de riscos.
 - i. O modelo de priorização e projeto de risco devem ser atualizados à medida que novas informações são geradas com o andamento da obra ou projeto. A comparação entre o teste do modelo e o resultado atual é típico. Quanto mais dados são coletados mais o modelo continuará melhorando.
 - ii. Toda determinação do processo e modelagem devem ser revistos pelo menos anualmente. O acompanhamento e direcionamento do registro de mudanças são críticos. Quando são feitas mudanças, uma avaliação do trabalho anterior deve ser feita antes que quaisquer trabalhos sejam autorizados. Em alguns casos, retrabalho pode ser apropriado.
 - iii. Os parâmetros de processo e modelagem também devem ser revistos anualmente. Todavia, a o modelo deve ser modificado mais frequentemente, principalmente quando há novas informações que possam impactar a validade ou significância de melhora dos processos.
 - i. GIS (Geographical Information System) é o tipo de plataforma recomendada para se visualizar os dados Géó Referenciados.
 - j. Os dados das redes de esgotos obtidas na concessionária ou prestador do serviço em conjunto com os sistemas GIS para ajudar no programa de inspeção de avaliação de cruzamentos de redes. As concessionárias de esgotos vão normalmente colaborar com os serviços de limpeza de suas redes. É típico que os vídeos feitos e entregues às concessionárias de esgotos sejam estruturados no sistema GIS em troca para se ter esse tipo de colaboração e o fornecimento do mapeamento das suas redes.
 - i. NASSCO (Associação Nacional das Empreiteiras de Serviços em Esgotos – USA) www.nassco.org, apresenta formulários que facilitam a integração dos ativos da concessionária ao sistema GIS.
 - ii. As exigências para apresentação dos dados e códigos de limpeza que atendam integralmente as normas da NASSCO são mais compreensíveis, mas também mais caras do que aquelas recomendadas no programa de cruzamento de redes. Não recomendamos incluir as recomendações ou exigências da NASSCO nos programas de inspeções para identificação cruzamento de redes. Todavia, é comum ao provedor do serviço fazer inspeções com o objetivo de identificar cruzamentos, informar a concessionária ou os proprietários das edificações quando qualquer maior defeito é identificado durante a inspeção em lugar de dados mais detalhados da NASSCO.
 - iii. Retenção de gravações devem ser especificados. Veja capítulo 32.
 - iv. O provedor do serviço deve ser autorizado a manter os dados coletados em seus arquivos.
- ii. **Uso dos dados dentro da empresa:** Dados coletados durante um projeto de cruzamento de redes deve ser integrado para uso em outros aspectos da empresa para um maior controle operacional e melhores eficiências operacionais.

- a. É recomendado que os dados obtidos de programas de redução de risco sejam coletados com nível de detalhe e precisão adequados permitindo que os dados possam ser utilizados para outros objetivos dentro da empresa.
- i. Os dados coletados devem incluir as coordenadas x, y, z e com precisão suficiente para serem gravadas. Isto permitirá aos usuários desses dados no futuro para avaliar o nível de confiança e tolerâncias que devem ser seguidas quando utilizando tais dados.
 - ii. Uma tolerância de 10 cm ou menos de precisão na horizontal e 20 cm ou menos na vertical, deve ser obtida com equipamentos de GPS e processos de Géo Localização, são os valores recomendados. As precisões dos equipamentos de localização devem ser registradas juntamente com os dados obtidos. Combinando ambos o GPS e as precisões e tolerâncias do equipamento de localização e da empresa devem estar disponíveis para uso dos dados.
 - iii. Considerações devem ser feitas para qualificações apropriadas e certificação do pessoal executando e registrando as localizações.
- b. Integrando os dados num sistema GIS permitirá a atualização do sistema de mapeamento. Tipicamente inclui:
- i. As informações de localização de gás coletadas utilizando receptores GNSS (GPS)¹¹, geradores de frequências, sondas e receptores de localização na superfície devem registrar a posição da rede de forma tridimensional x, y e z.
 - ii. Onde é utilizada a escavação à vácuo ou vala de sondagem para expor a rede existente à luz do dia, a localização da rede, o diâmetro, tipo e tipo de material, deve ser coletada de forma digital.
 - iii. Novas camadas de informações podem ser adicionadas aos registros GIS das redes permitindo o mapeamento da rede de esgoto e a informação relacionada a ela, para ser utilizado no planejamento do trabalho, medição do progresso das inspeções evitando danos por escavação.
- iii. **Controle e Garantia de Qualidade:** A empresa deve estar segura de que os processos de controle de qualidade melhoram a integridade do sistema e deem como retorno o valor esperado. O grupo gestor deve especificar os processos de trabalho ¹² os quais podem ser verificados e validados para assegurar a garantia de Controle e Qualidade de modo a oferecer determinações de alta confiança.
- a. Trabalho preciso é necessário para determinar a integridade do sistema e para prover garantia da mitigação dos riscos. Se o nível de confiança estiver abaixo dos níveis desejados, o valor do trabalho será de pouco valor, e vai requerer retrabalho.
 - i. O nível de confiança deve ser apropriado ao esperado, com uma aceleração continuada, grande, e que atenda as expectativas do público e das agências reguladoras.
 - ii. Todos os técnicos e analistas de dados devem estar a par da significância de informações imprecisas de modo a evitar resultados catastrófico e destruir muito do valor de performance da mitigação do cruzamento de redes.

¹¹ GNSS Global Navigation Satellite System

¹² Também conhecidas no Brasil com TR Termos de Referência.



b. Os níveis de confiança obviamente são descritos estatisticamente. O nível de confiança nas metas deve ser projetado de forma a controlar performance dos trabalhos nas condições mais difíceis de campo e áreas de trabalho dispersadas com acessos desafiadores quando não condições inabitáveis, sem sacrificar a segurança e a qualidade.

Sigma Performance Levels – One to Six Sigma	
Sigma Level	Defects Per Million Opportunities (DPMO)
1	690,000
2	308,537
3	66,807
4	6,210
5	233
6	3.4

a

. Figura 9 e o nível de defeitos por milhão de unidades

- c. Olhando pelo lado da perspectiva, algumas normas estabelecem metas entre os níveis de dois sigmas e seis sigmas. Veja a figura 9.
- i. É recomendado que o time gestor inclua métricas para assegurar a qualidade e alta confiança nos resultados.
 - ii. Um alto nível próximo do Seis Sigma deve ser considerado mais apropriado. Por exemplo, um milhão de clientes os quis requerem dois milhões de inspeções no nível Sigma cinco vão admitir 466 defeitos ou cruzamentos o qual não é claramente aceitável.
 - iii. Um projeto inicialmente selecionou métricas para um cruzamento não reportado; após completar as ações de mitigação de riscos para 10.000 inspeções ficou mais apropriado. Isto foi subsequentemente aumentado para um nível aonde um cruzamento não identificado obrigaria a revisão do programa como um todo.
 - iv. O gestor do programa deve definir o nível de performance e metal com aprovação da gerência superior.
- d. Os resultados de qualidade devem prover um feedback rotativo para os técnicos que estão executando os trabalhos de maneira reforçar o uso de processos corretos.
- e. A comprovação de treinamento deve ser documentada para disponibilidade a longo prazo pois se trata da forma como os técnicos trabalharam em campo, bem como os analistas de dados. Algumas empresas e alguns Estados requeem que o cruzamento de redes de gás e sua localização sejam parte de um treinamento e certificação como uma Tarefa de Qualidade.
- f. Processos originais e revisões devem ser registrados para disponibilidade a longo prazo. Os processos devem ser aditados baseados numa periodicidade.
- g. Dados devem ser coletados para permitir que sejam revisitados em processos separados (revisão interna). Decisões finais determinando o status do risco devem ser tomadas após uma revisão do controle de qualidade.

- h. Uma revisão adequada dos dados de campo deve ser feita por processos independentes de controle de qualidade. Os elementos a serem considerado para as inspeções baseadas em CCTV incluem o seguinte:
1. Compare a localização das inspeções para assegurar que os trabalhos foram feitos nos locais exatos, conforme orientado.
 2. Câmeras robôs para linhas principais, câmeras em hastes para ligações domiciliares, e câmeras rebocadas, devem conter a habilidade para transmitir em rádio frequência que devem estar na superfície.
 3. Sondas em tubulações inclinadas (veja a Figura 12), sinais distorcidos por influências eletromagnéticas, e outras distorções devem limitar a precisão dos localizadores a 5% de profundidade.
 4. Os métodos mais utilizados frequentemente para registro de dados e visualização de mapeamento deve ter seu sistema baseado no GIS.
- b. Reveja 100% dos vídeos de esgotos para assegurar que a circunferência interna é totalmente visível ao ponto de determinar se existe de fato algum cruzamento, e identificar como uma inspeção adicional se há quaisquer conexões nos Tês, Cruzetas ou Estrelas.
1. Se a parte de travessia do esgoto atinge a fundação e a vista visual da circunferência é adequado (como descrito na seção anterior) esse trecho pode ser considerado livre de riscos sem a identificação de cruzamentos.
 2. Se a inspeção não pode determinar se houve um cruzamento mesmo com esforços adicionais, a recomendação é que se utilize os recursos adicionais para essa inspeção e confirmação.
 3. É recomendado que os fios de localização de redes de gás sejam energizados, localizados e mapeados durante a inspeção de campo como requerido para o mapeamento. A informação deve ser utilizada no campo e para garantia de qualidade.
- i. Se a inspeção está incompleta, o analista de dados é apoiado pela indicação onde a linha de gás está em comparação com a perpendicular da rede de esgotos inspecionada. Veja Figura 10, a qual ilustra uma inspeção na qual ela não foi além da linha de gás e o risco de cruzamento permaneceu.
- j. Confirme qual a distância entre a linha de gás para garantir os limites adequados de visibilidade da inspeção e que atende as exigências determinadas. Nota: Uma boa distância horizontal é tipicamente entre 1,5 m e 3 m no início do projeto, sujeito à revisão para verificação da precisão dos resultados.
- k. Quando necessário, o analista de controle de qualidade dos dados deverá comparar a travessia entre a redes de gás e esgoto para verificar a proximidade. Se essa travessia entre as duas tem visibilidade adequada, mas não da fundação, e uma porção da rede de esgoto está além do limite de risco; a determinação pode ser feita com livre de risco de um segmento particular de esgotos. Um ramo de esgoto deve ser considerado como descrito mais tarde.
- l. Valide que todas as determinações de proximidade tenham processos específicos separados de Garantia de Qualidade e Garantia de Controle e ações de campo.
- I. Use topografia e elevações, fotos, mapeamentos com referenciamento em GIS e vídeos. Veja a figura 23 para um exemplo de um caso excelente de determinação da aproximação utilizando elevação e fotos.
 - II. Reveja as notas de campo do técnico e as informações registradas.



- III. A determinação da proximidade pode prover um foco mais discreto da área de risco e confirmar a localização de redes previamente tomadas segundo a necessidade. Onde apropriado, pode-se utilizar menores distancias entre as redes de gás e esgotos, limites definidos, se as profundidades são mais rasas nas fotos ou fundações e permitindo uma localização mais precisa. Todos os processos de proximidade devem ser bem definidos.
- IV. Se a proximidade não determina se aquele trecho está livre de riscos, recomendações para as próximas ações devem ser feitas.
- V. Valide a ligações domiciliares, e algumas derivações perpendiculares além do ponto onde há risco potencial de cruzamento de rede de gás.
 - 1) Propriedades sem gás podem ter o risco de cruzamento com o corredor ou adução de gás quando a ligação domiciliar cruza adjacente a essa propriedade. Para um exemplo veja a figura 11, Estruturas 3 e 4.
 - 2) Ligações domiciliares ramificadas têm o risco prevalente quando a rede de drenagem está abaixo da elevação da de esgoto diretamente em frente a estrutura e o acesso do esgoto por gravidade a uma cota menor e acessado cruzando a propriedade adjacente ou propriedades.
 - 3) O risco ocorre quando os esgotos são instalados inicialmente em uma área onde já existiam residências.
 - 4) A ligação domiciliar deve ser adicionada sobre uma outra rede não envelopada numa determinada distância. Os próximos empreendimentos acabarão por acontecerem nas laterais das redes e não conectados ao coletor diretamente em frente, veja figura 11. Reveja com outro foco, cada cruzamento horizontal de redes de esgotos e gás utilizando o mapeamento pelo GIS
- i. Esses cruzamentos reconhecidos e identificados nos campos têm uma locação GPS tomada no ponto para ajudar a identificar se o risco de cruzamento continua.



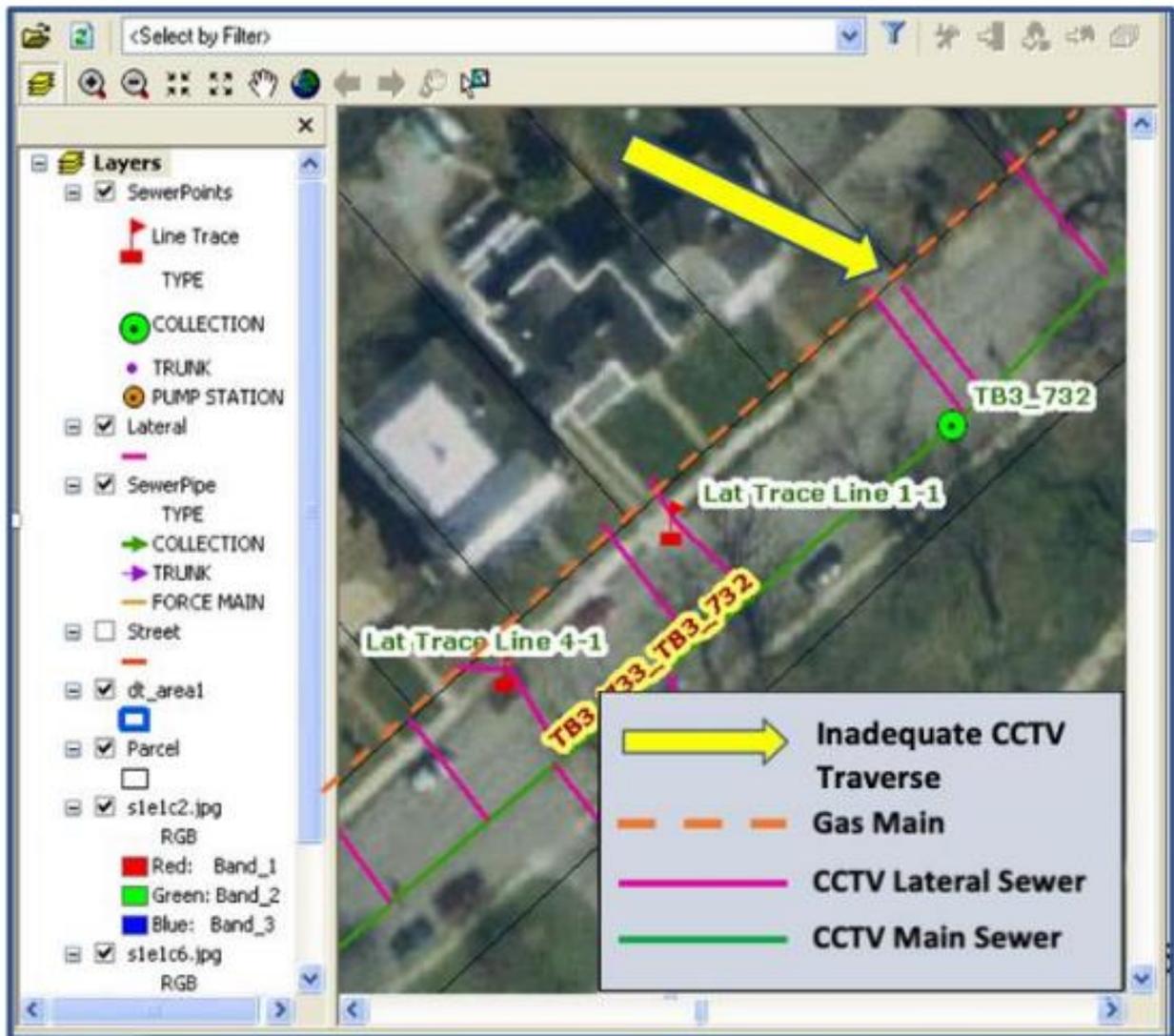


Figura 10: O mapeamento GIS ilustra que a inspeção do esgoto não cruzou além do risco. Note a flecha amarela.

- II. Os resultados medidos, com comparação com as métricas desejadas deveriam ser providenciadas pela equipe de gerenciamento. Os desvios das metas deveriam ser avaliados e corrigidos.
- n. Controles de qualidade similares ao demonstrado acima deveriam requerer uma escavação à vácuo ou vala de sondagem.
 - I. Posições horizontais de GPS, profundidade, foto, vídeos e outros dados apropriados para validar a locação e a profundidade.
 - II. Informações coletadas deveriam ser adequadas para validar a locação e a elevação (profundidade)
 - III. Se um cruzamento é observado, uma foto ou um vídeo deveria também prover suficientes informações para mostrar a nova instalação e as redes existentes e que não se intersectaram.



o. Controle de qualidade deve ter processos que reconhecem e permitem identificar as tolerâncias do equipamento de coleta de dados.

Figura 11: Note a estrutura 4 está conectada a duas coletoras, e há 3 outras estruturas em uma lateral. Adicionalmente a necessidade de uma boa precisão na locação de campo é ilustrada pela proximidade dos dois laterais da linha da propriedade entre 4 e 5

Figura 12: Ilustrações das Posições da Sonda afetando sua precisão aparente.

I. O sinal das sondas pode ser encontrado desde a superfície com localizadores e registrados nos receptores de GPS. A taxa de precisão do equipamento deve ser acrescentada à soma das tolerâncias.

II. A precisão da sonda pode ser afetada pelo ângulo da sonda e pelo receptor. O procedimento adequado em campo deve minimizar os efeitos dos ângulos a partir da horizontal. Técnicos de campo devem ser treinados

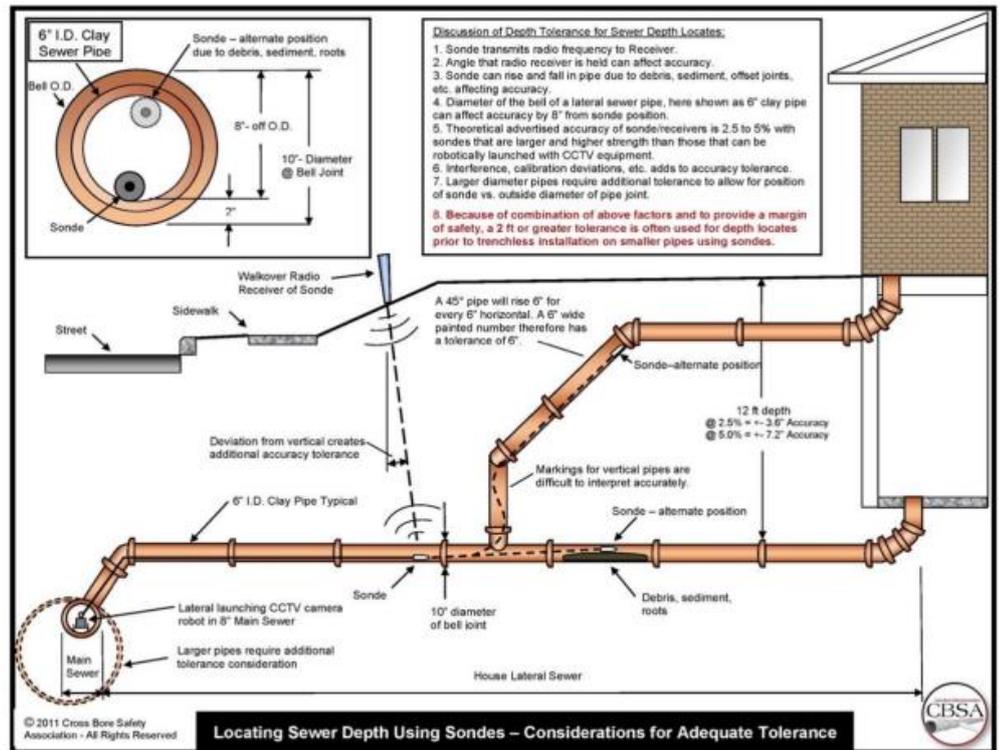
para esse tipo de ocorrência e medidas devem ser tomadas a fim de se obter localizações bem precisas.

III. Robôs de CCTV para coletoras de grande diâmetro não devem ser designadas para assumir que a sonda esteve no centro geométrico da tubulação. Isto deve ser reconhecido e corrigido ou pelo menos lançada uma tolerância que permita o uso dos dados coletados.

1. Ambos, a câmera de CCTV e as sondas vão acompanhar o contorno da tubulação (geratriz inferior) como mostrado na figura 12 retratando os fatores que afetam a medida da profundidade. Note a discussão na caixa de texto.
2. O time de gerenciamento do projeto deveria estar a par e permitir o uso das tolerâncias nos dados. Tubulações de pequenos diâmetros 200 mm ou menores não terão variações verticais significantes em relação à posição da tubulação.
3. Tubulações de grande diâmetro devem apresentar significativas tolerâncias se a câmera não estiver centralizada. Veja a figura 12, à esquerda e em cima e as seções à esquerda e embaixo.

Uma revisão dos dados coletados deve incluir:

- I. Para as inspeções por CCTV: A NASSCO PACP⁷ e a NASSCO LACP⁸ de campo. A estrutura destes dados é independente do equipamento e permitem uma integração com os diferentes softwares e seus formatos padrões utilizados pelos fabricantes. Há um padrão geralmente utilizado pelos operadores de sistemas de esgotos e deve incluir no mínimo:
 1. Data, rua, cidade e concessionária
 2. PV inicial e final e sua identificação
 3. Identificação do trecho de coletor (se houver uma identificação diferente da designação normal de PV a PV)
 4. Indicação da economia conectada pela ligação domiciliar



5. Cruzamento ou intersecção de ruas em relação ao PV
 6. Diâmetro e material da tubulação
- II. O televisionamento com câmera rebocada ou a partir da superfície no PV (periscópica) permitindo uma visão a luz do dia para verificar a profundidade e se não há intersecção com outras redes. A localização Géó referenciada (GPS) é útil para controle da qualidade e para verificar se a posição é apropriada em comparação com a rede considerada “risco”.
 - III. Para localização Géó Referenciada (GPS) a localização horizontal é típica; capturando a elevação em relação à superfície é o recomendado. A elevação em relação à superfície combinada com a profundidade dá a medida correta da elevação.
 1. Há limitação quanto à precisão em função da potência do sinal de satélite e interferência. A correção do sinal utilizando-se o padrão de 10 cm ou melhor, é o recomendado para a precisão horizontal. Utilizando-se distancias off set é recomendado valer-se de referências angulares, quando a precisão estiver comprometida por influências ambientais, tais como vales urbanos e estruturas mais altas é uma opção.
 2. Uma alta precisão requer equipamentos mais sofisticados e caros, e também correções nos levantamentos. Todavia, o valor mais alta dos dados permite uma precisão melhor. Posições imprecisas devem criar confusão entre duas redes que estão muito próximas. A capacidade do equipamento é reduzida em relação às reflexões relativas às estruturas e outros fatores.
 - IV. A tolerância da precisão é relativa e registrado em cada localização Géó Referenciada (GPS).
 - V. Pontos de mudança de direção de uma tubulação inspecionada. As locações dos pontos GPS devem ser levantadas para cada mudança significativa em elevação ou direção horizontal. A seguinte informação é usada para plotar uma inspeção perpendicular:
 1. A localização do PV com profundidade documentada a intervalos regulares.
 2. Todas as locações laterais (Tie in)
 3. Todas as interligações no Tie in
 4. Todas as válvulas de retenção de fluxo, Tês, e outros dispositivos e suas localizações incluindo eventuais redes ou acessórios não conectados.
 5. Localizações com variações significantes de grade
 6. Poços de Inspeção e Limpeza
 7. Localizações onde o esgoto passa por uma ligação de gás, se for conhecida
 8. Todos os pontos terminais de inspeção transversal
 9. Curvas, Tubulações danificadas, o começo e o fim de redes de água.
 - VI. A locação de uma determinada rede sob risco. Para distribuição de gás natural, inclui a rede principal e as ligações domiciliares. A locação é determinada normalmente utilizando-se a fita metálica da tubulação de gás e energizando-a (quando houver esse recurso) e utilizando o equipamento de GPS para gerar pontos de visualização a serem lançados no GIS. Esta rede de esgoto e a rede em risco devem ser comparados para assegurar que a inspeção cruzada foi tomada além do ponto do risco com um afastamento a ser determinado pelo grupo de gestão do projeto., com um mínimo de 1,5 m quando utilizando localizadores com precisão de 15 cm ou melhor e GNSS com 10 cm ou melhor.
 - VII. A precisão requerida para as locações deve ser reconhecida em uma especificação separada quando o dispositivo e sua capacidade não estejam comprometidos por uma obstrução, interferência e assim por diante, e para tolerâncias inerentes a ele. A propósito, a capacidade de tolerância de 10 cm geralmente resulta em uma precisão de 30 cm em 95% das vezes.



1. O gestor do projeto deve determinar o valor da precisão requerida para as especificações do projeto.
 2. A tolerância dos receptores GPS deve ser registrada. É recomendável que haja os campos referentes à precisão no relatório onde são registrados os dados.
- VIII. A garantia de qualidade e o controle de qualidade devem verificar se a vista circunferencial é suficiente para identificação dos dispositivos de interligações das linhas de esgotos.
1. Coletores tronco são designados por trechos de PV a PV com conexões com outras linhas tronco chegando ao PV.
 2. Linhas de esgotos sanitários normalmente têm capeamentos, Tês ou cruzetas instaladas nas estruturas de conexões domiciliares (nos EEUU).
- IX. Coletores de esgotos e ligações domiciliares podem conter intrusão de raízes, assoreamentos, gordura ou graxa, e significantes porções de entulhos que impeçam a determinação do risco de cruzamento. Se o vídeo é inadequado, ou há imprecisão quanto a um provável cruzamento, há necessidade de processos complementares.
- X. Ocasionalmente, uma estrutura pode ter mais de um capeamento ou conexão ligada ao coletor tronco.
- XI. Como é usual, muitas estruturas utilizam a mesma conexão ao coletor tronco com uma única ligação lateral tendo mais de uma interligação para atender o serviço de outras estruturas.
- XII. Uma estrutura simples pode ter ligações com redes pluviais em ambos os lados de uma economia quando se tratar de esgotos mistos. Todas as interligações nestes casos devem ser identificadas por uma visão clara feita por câmera de CCTV e com vistas perpendiculares ao ponto da tubulação em risco. Por causa que há chances de que haja mais estruturas conectadas, é sempre preferível (mas não mandatário) utilizar as câmeras de cabo de fibra que são empurradas a partir do ponto oposto pois é uma forma mais fácil de identificar essas ocorrências. Um cuidado extra deve ser tomado pelos técnicos que utilizam esse tipo de câmera para verificar se todas as ligações laterais atravessam o ponto de risco de cruzamento com as redes existentes, como mostrado nas Figuras, 10, 11 e 15.
- XIII. Os técnicos de campo devem estar a par de todas as extensões instaladas além do medido de gás, tais como, garagens, piscinas e outras construções externas.



Figura 13: Trecho onde está ilustrado 5 seguimentos de redes de esgotos que podem ter interligações com uma estrutura simples



1. Extensões além do medido podem não estar no escopo do programa de inspeção. Se o risco é somente para confirmar o sistema de operação da concessionária e não uma linha de propriedade pública ou do cliente, assim, as notificações para os ocupantes ou proprietários da instalação ou propriedade devem indicar que elas devem ser inspecionadas para se ter uma limitada responsabilidade de que não leve a uma conclusão inadequada de que não há quaisquer riscos associados a essas redes particulares.
 2. Em alguns casos, baseados em práticas passadas resultaram na apuração de extensões. Não há hoje esse tipo de prática, mas deve-se avaliar a responsabilidade por essas ocorrências e notificar.
- xiv. Se a vista ou a diagonal é inadequada e a câmera de CCTV não pode determinar que o esgoto está livre de um cruzamento, inspeções adicionais são necessárias e incluem:
- 1) Rebaixo o de líquido para um nível adequado
 - 2) Limpe as raízes e entulhos para um nível adequado

Comentários: As ações para limpeza de ligações domiciliares e remoção de água deve ser feitas acomodando-se material adequadamente para evitar danos à propriedade, e somente após aprovação do proprietário. Não são comuns. O TL (Terminal de Limpeza) é o ponto mais adequado para o acesso, quando disponível. Nos PVs se acessa as linhas coletoras para limpeza e retirada de água onde houver afundamento da tubulação e líquido parado.

3. Lance a câmera do lado oposto do fim da tubulação. Isto é feito normalmente utilizando-se as câmeras empurradas com hastes de fibra para acessar o TL ou alternativamente acessar a estrutura interior de limpeza, ventilação, ou até mesmo da toilette com a remoção da bacia¹³.

As distâncias e sua determinação em campo devem ser tentadas com um técnico especialista de modo a se conseguir a maior quantidade de informações, recomendando-se sempre tentar utilizar as áreas livres, ou ajudando a identificar outras formas de ter um resultado positivo da tarefa. Esse tipo de ação, geralmente requer autorização e hora marcada.

17. As métricas do Projetos: Métricas and KPI (Key Performance Indicators) ou Indicadores-chave de performance devem ser utilizados para medir o sucesso de se chegar às metas estabelecidas. O time que gerencia o projeto deve estabelecer essas métricas e rever os resultados regularmente. As seguintes métricas são exemplos a serem considerados:

- a. Parâmetros de segurança para operações de redução de riscos. Exemplos incluem acidentes com veículos e ferimentos pessoais.
- b. Controle de qualidade, precisão nos resultados das inspeções
- c. Quantificação de retrabalho com identificado pela Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade.
- d. Performance: Serviço iniciado x Serviço completado
- e. Propriedades que não autorizaram acesso e aquelas aguardando autorização do proprietário.
- f. Conceitos Jurisdicionais, municipalidades e SES Sistemas de Esgotamentos Sanitários
- g. Linha do Tempo seguido e alcançado pelo projeto de redução de riscos.
- h. Cruzamento de redes encontrados após a propriedade ser considerada sem riscos.
- i. Precisão das faturas
- j. Precisão das cobranças
- k. Reclamações de danos
- l. Queixas dos usuários
- m. Eficácia no armazenamento de dados coletados

18. Alcance Público

Distribuidoras de gás vêm desenvolvendo materiais educacionais e esforços para manter o público informado e empresas de limpeza de tubulações avisadas dos riscos de cruzamento de redes. Algumas sugestões para que se evite o corte de uma linha de gás durante a limpeza de um coletor de esgotos ou rede de drenagem, bem como

¹³ Este tipo de ocorrência se dá nos EEUU.



recomendações para ações quando uma rede de gás é encontrada durante um serviço de limpeza dessas redes.

- i. Proprietários das edificações, ocupantes, locadoras, lojas e empresas de limpeza:
 - i. Explique os processos
 - ii. Explique cronograma
 - iii. Descreva que o uso de instalações por MND vem sendo executadas há muitos anos e as ações que são tomadas são proativas para se focar em riscos.
 - iv. Providencia explicações porque algumas propriedades são inspecionadas antes que outras baseado em modelagens e modelos de priorização.
 - v. Encontre com empresas ou representantes das organizações para discutir a redução de risco e para fazer uma troca de ideias.
 - vi. Explique as práticas de segurança requerem a limpeza das redes de drenagem até que haja uma resposta da concessionária, sobre a localização de suas redes.
 - vii. Mantenha programas teste para incentivar as empresas de limpeza de redes para utilizar aplicativos que possam determinar se uma propriedade que está sendo inspecionada por eles é de alto risco de cruzamento de redes.
 1. Dado de segurança é importante. Distribuindo informações que incluem os dados pessoais do cliente deve ser considerado e sua privacidade preservada.
 2. A indicação de como a localização de redes das concessionárias deveriam ficar limitadas à área de trabalho e um limite razoável de proteção em relação à área de trabalho.
 - viii. Páginas da web devem estar disponíveis on line para exemplos de limpezas seguras das ligações domiciliares.
 - ix. Use acessórios de vedação temporários para bloqueio nos Terminais de Limpeza caso tenha havido o rompimento de uma rede de gás, de modo a evitar que a infiltração dele nas redes de esgoto. Esse tipo de ferramenta é mostrado na figura 14.
 
 - x. Ações a serem tomadas no caso de rompimento da linha de gás:
 1. Paralise todas as atividades e não acione nenhum controle tanto para ligar quanto para desligar.
 2. Imediatamente e sem hesitação, avise todos os ocupantes para evacuarem suas instalações, também sem hesitação.
 3. Um perímetro de segurança mínimo de 60 m deve ser considerado.

4. Avise demais pessoas para permanecerem a uma distância da estrutura.
5. Chame a concessionária no 0800 divulgado
6. Não volte para dentro das instalações até que o pessoal das concessionárias tenha autorizado.

Nota: Se houve alguma morte pela ignição de gás, os primeiros as primeiras ações são de risco. Pessoal auxiliar de suporte à emergência, deve considerar manter uma distância até que as redes de gás e energia sejam desligadas para evitar novos acidentes.

c) Empresas locadoras de equipamentos também devem prover informações de eventuais cruzamentos de redes com suas máquinas alugadas. A empresa concessionária deve exigir a fixação de decalques com sua identificação seja em máquinas alugadas como compradas. Nos EEUU utiliza-se uma orientação: *Chame antes de desmobilizar* através de uma página na web para contatos e detalhes.

d) Encoraje fabricantes de equipamentos de limpeza de redes pluviais e de esgotos a adicionar notas e informações sobre cruzamentos de redes em seus manuais de operação e se precisar fazer referência ao site da www.crossboresafety.org para mais informações.

e) Concessionárias de distribuição de gás natural devem considerar demarcar suas redes antes que quaisquer serviços de limpeza de redes pluviais sejam feitos onde ferramentas de corte possam ser utilizadas:

- i. Utilize a orientação dos procedimentos divulgados;
- ii. Utilize e divulgue as páginas da web
- iii. Tenha uma equipe que possa dar suporte à limpeza de redes pluviais e esgotos identificando e marcando as redes de gás.
- iv. Considere implementar incentivos para que as empresas de limpeza de redes pluviais e esgotos telefonem caso de deem conta de quaisquer riscos que percebam. Ações conhecidas que esteja de uma fundação estruturada geralmente não oferecem riscos de cruzamento.
- v. Providencia literatura e treinamento para as empresas de limpeza sobre riscos e práticas de segurança.
- vi. Estabeleça um relacionamento com as empresas limpadoras de redes pluviais e redes de esgotos e seus operadores reforçando a importância das atividades de inspeção, incluindo a segurança de suas equipes.

f. Exemplos de mídias de divulgação:

- i. Inclua material de informação por Newsletter juntamente com as contas de águas, esgotos, gás natural ou notificações com essas cobranças quando por e-mail.
- ii. Mensagens via rádio para esgotos entupidos, do tipo ligue antes de limpar.
- iii. Encoraje os canais de televisão a anunciar nos serviços gratuitos de apoio às comunidades.
- iv. Distribua etiquetas colantes com a mensagem de risco de cruzamento de redes nas redes pluviais e de esgotos, do tipo “desligue seu celular” por exemplo.
- v. Páginas da Web



1. Descrição dos Textos
 2. Vídeos com Exemplos
 - vi. Há inúmeros modelos como exemplos de “chame antes de limpar”
 - vii. Média Social
 - viii. Notificações e Flyers
 3. Texto informativo qual o processo de limpeza e risco
 4. Significa referencial de acessar mais informações como websites e páginas específicas
 5. Grave digitalmente quando e onde a notificação é enviada. Tipicamente, há um tempo antes que a limpeza comece. Seguindo a agenda do tempo e avisos no projeto de gerenciamento e inclusive reclamações de usuários que não tenham recebido as comunicações.
 - ix. Sinalize os locais de instalação ou inspeção
 1. Os veículos, o vestuário dos operários, e os capacetes devem conter identificações de que eles trabalham para uma concessionária. Nota: Há sempre um receio com a ocorrência de falso trabalhadores que possam estar provendo trabalhos e marcações inadequadas.
- g. Os empreiteiros de redes novas por MND, ou renovação de redes existentes também por MND devem:
- i. Distribuir folhetos de avisos nas propriedades, aprovados e eventualmente até fornecidos pela concessionária avisando de que trabalhos por MND foram executados e que é possível que ainda haja algum risco até que uma inspeção seja feita e que a propriedade seja considerada livre de risco. Esta notícia também deve incluir as notificações às empresas limpadoras pode existir e que tome cuidados e utilizem as melhores práticas de segurança inclusive chamando a concessionária de gás antes de utilizar quaisquer ferramentas de corte na limpeza das redes.
 - ii. Grave digitalmente quando e onde a notificação foi entregue. Tipicamente, há um tempo antes que a limpeza comece. Seguindo a agenda do tempo e avisos no projeto de gerenciamento e inclusive reclamações de usuários que não tenham recebido as comunicações.

19. Acesso aos sistemas lineares de esgotos, áreas de domínio e propriedades privadas

Acesso aos sistemas de esgotamentos sanitários (públicos ou privados) é essencial para uma boa inspeção por câmeras (CCTV). Por favor considere os seguintes itens:

- a. Acesso à propriedade privada é tipicamente requisitada pelo setor de operação das inspeções, por exemplo, e nas áreas de domínio mais pelos limites da rodovia.
 - i. Para acessar a propriedade privada a melhor opção é uma estratégia bem articulada.
 - ii. Uma ação conjunta aumenta a confiança da comunidade e pode aumentar as chances de sucesso, nesse acesso quando necessário.
 - iii. Informações prévias sobre a inspeção do coletor principal se estenderá além dos limites previstos dos riscos calculados é bastante comum. Os proprietários municipais e privados, que serão afetados devem ser notificados com antecedência.
 - iv. Registros apropriados devem ser feitos de todas as comunicações incluindo as notificações e aprovações.



- v. Se o ocupante de uma propriedade não é responsável pela aprovação da requisição de acesso à propriedade, é provável que ela seja alugada. Nestes casos, identifique o proprietário através de uma pesquisa aos dados que constam dos registros públicos, e então faça a solicitação a essa pessoa.
 - vi. Faça um acompanhamento das solicitações e correspondências de acompanhamento de forma a encorajar o ocupante a permitir e agendar o acesso. As práticas aqui indicadas devem utilizar informações georreferenciadas para que se confirme a precisão e o estado desse trabalho.
- b. É sugerido que todos os acordos para os novos serviços ou atualizações sejam inclusos nas cláusulas de acordos que permitem o acesso à propriedade afim de que se promova a inspeção com segurança incluindo as de esgotos.
- c. Devem ser considerados os seguintes elementos para obtenção da permissão em faixas de domínio:
- i. Siga as orientações dos manuais de TRÁFEGO da autoridade local.
 - ii. Obedeça a orientação quanto à permissão de estacionamentos quando o acesso aos PVs requer qualquer bloqueio da área.
 - iii. Se o acesso requerer negociações entre a concessionária e os órgãos municipais, verifique que haja documentação corrente sobre as mesmas.
- d. O acesso aos SES é essencial para inspeção dos CT
- i. Antes da AS (Autorização de serviço) é necessário que já se tenha a autorização preferencialmente por escrito.
 - ii. Informações sobre os serviços normalmente são requeridos com antecipação e, portanto, há necessidade de que sejam verificados para que os serviços não se iniciem antes da autorização.
 - iii. A limpeza de coletores é frequentemente negociada pela concessionária, e uma cópia dos vídeos de inspeção é trocada entre os responsáveis. Isto ajuda a se evitar custos dobrados para essas atividades.
 - iv. Os cadastros e mapas do SES devem ser obtidos e são muito importantes. Também devem ser em forma GIS.
 - v. O provedor da inspeção também deve informar a concessionária sobre eventuais bloqueios e assoreamentos, quando identificados nas inspeções.

20. Escopo da Inspeção para visar a Redução de Riscos de Cruzamento de Redes

Chamamos de escopo a revisão das informações disponíveis incluindo os parâmetros de definição do trabalho da rede. São utilizadas modelagens de risco, e resultados que trazem a priorização que nos ajudam a decidir pelos melhores métodos, os mais eficazes para redução do risco de cruzamento de rede, e selecionar os melhores métodos a serem usados nas inspeções.

21. Tipicamente as recomendações do escopo são feitas para otimizar a eficiência das operações. De alguma forma, combinando as ações ou de instalação de redes novas ou construções de reposição, é a melhor maneira de reduzir o risco de cruzamentos. Em outros casos, quando uma simples área é isolada, obtém-se a melhor forma e decisão para iniciar todos os esforços por exemplo com uma câmara rebocada. O escopo dos esforços de certa forma se mistura com as eficiências necessárias nas atividades subsequentes.
22. Os analistas desses escopos devem ter um alto nível de experiência em dados de cruzamento de redes, e um treinamento substancial.



23. Complementarmente é subsequente ao modelo de risco e modelo de priorização. O escopo deve incluir estudos que indiquem o tempo necessário bem como os custos e suas limitações tal como gerenciado pelo grupo principal.
24. A seleção da tecnologia apropriada para inspeções é tipicamente baseada para que tenha o menor custo e que minimize as inconveniências aos clientes como descrito abaixo:
 - i. Para redes principais utilize câmeras de CCTV tipo robôs;
 - ii. As câmeras rebocadas acesso externo, devem ser indicadas quando há uma única estrutura na área de trabalho. A existência de TL ou TI podem não estar identificadas até o momento em que se iniciam os trabalhos de inspeção.
 - iii. Câmeras rebocadas acesso interno deve ter preferência quando uma única estrutura estiver na área de inspeção.
 - iv. Determinação das proximidades
 - v. Escavação a vácuo
 - vi. Instalação do TL e a subsequente inspeção por CCTV
25. Plantas de acesso ao local, sistemas de mapeamento e dados necessários fazem parte das atividades do escopo. Inspeções prévias na área deveriam ser permitidas e acessíveis.
26. Decisões sobre o escopo devem incluir os riscos à propriedades adjacentes, além das redes de drenagem superficial e redes saídas das edificações. Um exemplo de um risco em propriedade adjacente pode ser visto na Figura 15, Estruturas 1,2,3 e, 4.
27. O escopo também deve incluir as condições do selecionador e dos relatórios de acompanhamento sensíveis e recentes, das construções em MND na área. Nas construções em MND devem disparar todos os processos de redução de risco de cruzamento de redes.
28. O processo do escopo utiliza as informações disponíveis das redes. Acesso a esse tipo de dados deve bater com as políticas de TI e segurança de dados existentes. A Concessionária tem suas políticas e processos para atender suas necessidades internas, como como contratos de segurança afim de proteger suas informações (Veja o Capítulo 14)
29. O processo do trabalho ou escopo deve ser requerido novamente se por ocasião dos trabalhos não houve a notificação de que “não há risco” na localidade.



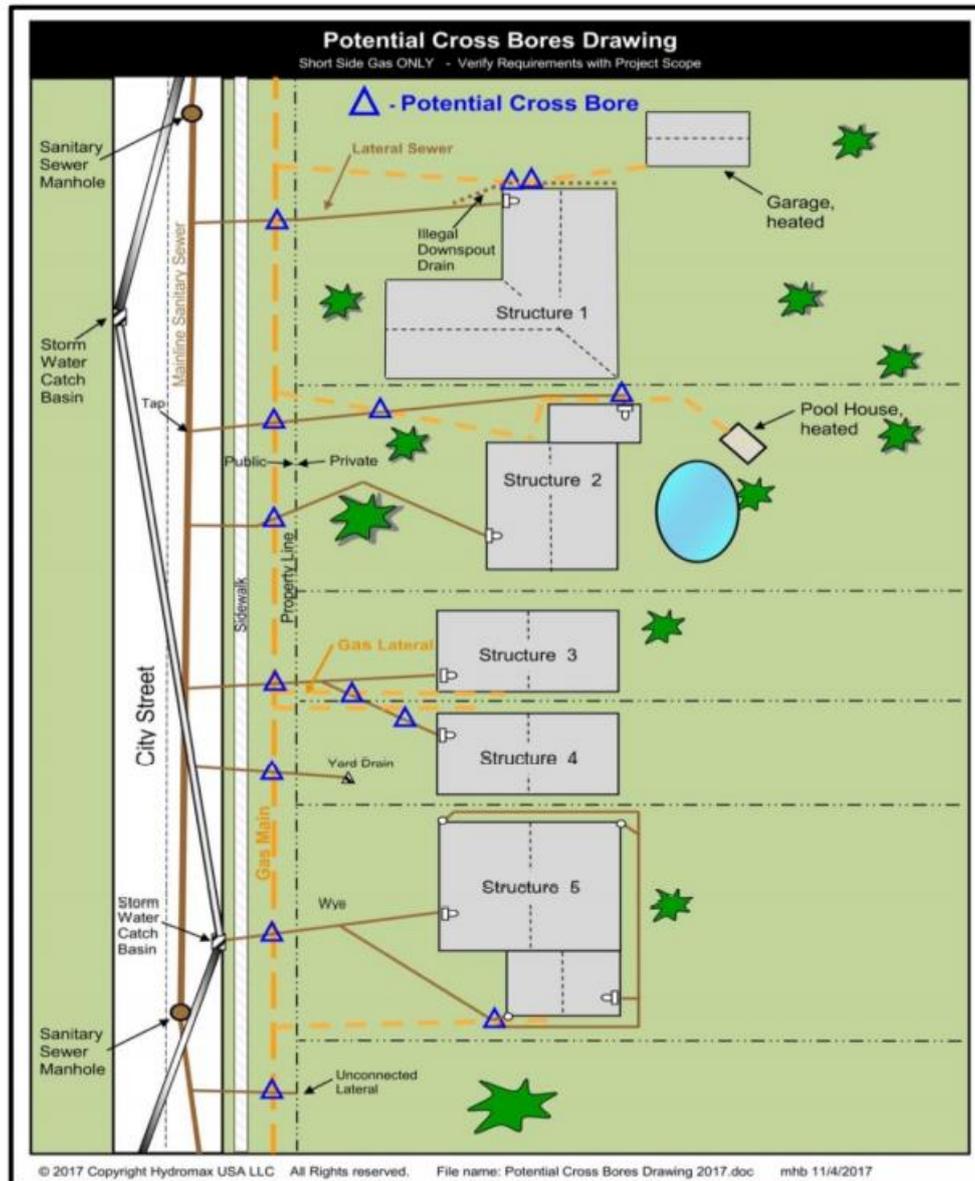


Figura 15 – Intersecções entre trechos de redes de gás natural e de esgotos. Algumas intersecções de redes pluviais não estão mostradas. Ligações domiciliares de gás aparecem no mesmo lado que a rede principal.

30. Os seguintes elementos devem ser considerados no processo de definição do escopo:

- i. O critério e o fluxo para o escopo de tomada de decisões têm que ser bem definidos, gravados e aprovados pelo grupo gestor do programa;
- ii. Mudanças nos critérios do escopo e fluxo devem ser mantido de maneira a preservar a estrutura inicial. Isso possibilita o entendimento prévio baseado em uma diferença de critérios e permite as considerações para a necessidade de algum retrabalho se algum risco relevante for determinado e não considerado.
- iii. Decisões sobre o escopo e as inspeções devem ser criadas com base na estrutura que é definida e aprovada pelo grupo gestor do programa e antes do início dos trabalhos.
- iv. Se por alguma razão os dados fornecidos sobre as redes não manter a separação entre trabalhos com VCA e MND, reveja todas as redes principais de gás, e os As Builts das ligações

- domiciliares e quaisquer outras informações de redes para determinar se elas foram instaladas por MND.
- v. Redes de serviços públicos, ou instalações e áreas de serviços públicos ajudam com informações adicionais muito úteis.
 - vi. Reveja todos os registros de redes de esgotos do proprietário delas para identificá-las em relação às redes de gás. Esses registros geralmente estão disponíveis com juntamente com as coletoras-tronco de esgotos
 - vii. Subsequentemente à decisão do escopo, lance os dados (tipicamente num sistema GIS) para o planejamento do trabalho, obtenha as licenças necessárias, as permissões para acesso às propriedades e tráfego como será necessário para o time de inspeção que fará o trabalho.
 - viii. Providencie para a concessionária, ou adicione notas, das determinações sobre riscos de cruzamentos, lançando na base de dados da Concessionaria de maneira a dar suporte ao guia de trabalho.
 - ix. Faça o acompanhamento digitalmente dos riscos de cruzamentos em áreas, considerando criar uma base de dados visual em GIS, um mapa quente que mostre claramente as diferentes categorias de riscos.
 - x. Reporte os resultados das inspeções de esgotos na base de dados ou em qualquer outro documento ou base especificada. As informações típicas incluem os ativos de gás, a área, o endereço, o cliente, a área de risco, ou quaisquer outras informações básicas que possam ser selecionadas para identificação dos trabalhos. Cada uma tem suas vantagens e desvantagens. A decisão sobre o uso mais apropriado deve ser tomada pelo grupo gestor, principalmente quanto a terminologia a ser utilizada.
 1. Tome cuidado ao endereçar mudanças criando duplicidades, ou demolições com múltiplas estruturas. Geralmente as informações dos cadastros de redes são atualizadas com as informações coletadas em campo provenientes das inspeções para avaliação de risco de cruzamento de redes. Em algumas instâncias é recomendável não sobrescrever em cima do registro ou informação antiga, mas sim fazer um novo lançamento.
 2. Encaminhe os levantamentos e achado em uma base de dados é necessário para que sejam normalizados segundo denominações convencionais inclusive para abreviações tais como Avenida, Av., ou Nordeste, NE e assim conforme as convenções locais do seu país ou cidade.
 3. Se estiver utilizando uma base de dados GIS, a empresa de inspeção deve georreferenciar toda a informação das redes de esgotos, e incluir as coordenadas de GPS das inspeções. O grupo gestor pode considerar juntar e consolidar o estado das inspeções, atualizando-o.
 - xi. A empresa de inspeção deve reportar o progresso geral do projeto, utilizando-se de métricas, situação do programa pelas bases de identificação, comparando os custos versus os valores orçados e outros aspectos que podem ser valiosos para as operações.
 - xii. Todas as atualizações do estado dos registros e outros campos que podem ser atualizados devem preservar os dados anteriores. Entre cada valor ou alteração com a data e o usuário do sistema.
 1. Permite que o sistema volte através da estrutura de dados para identificar o histórico.
 2. Permita que a Garantia e o Controle de Qualidade e os esforços para melhorá-los e que esses esforços sejam utilizados para retreinamento se necessário.
 3. Veja Capítulos 14,15,16 e 20



21. Inspeções de Construções novas e de Reposição

A oportunidade de evitar deixar cruzamentos de redes onde aconteceram, após os trabalhos de instalação deve ser alcançada através de processos altamente confiáveis como descritos abaixo:

- a. Todos os trechos de esgotos construídos onde tenha havido MND devem ser inspecionados de uma propriedade para outra.
 - i. O risco em propriedades adjacentes onde as redes cruzam de uma propriedade para outro, ou outras, deve ser considerado.
 - ii. Assegure-se que todas as ligações da linha principal são inspecionadas para garantir que não há mais de uma ligação domiciliar da rede principal para a propriedade.
 1. Modificações ou adições à estrutura existente podem criar uma ligação adicional à rede e uma ligação domiciliar também adicional.
 2. Interligações de uma linha lateral para o lote para gerar uma outra conexão. Ações com terminais de limpeza podem intersectar linhas de gás vindas da linha principal. Veja o caso de múltiplas ligações e conexões domiciliares cruzando várias áreas, na figura 11. A ligação lateral de esgotos entre a Estrutura 3 & 4 da figura 15 é um exemplo de um risco adjacente de cruzamento de redes devido a uma interligação de esgotos.
 - iii. Use o mapeamento com recurso GIS ou outro sistema para ajudar a determinar o risco de uma estrutura adjacente e amplie sua pesquisa de inspeções de redes de esgotos.
- b. Apesar do risco com drenagem pluvial (combinada ou não com redes de esgotos) serem determinadas como de risco de cruzamento significativamente menor porque muitas vezes os bueiros permitem que o gás escape para a atmosfera, procure reduzir a probabilidade de concentrações de ar com gás combustíveis nessas estruturas pois quaisquer fontes de ignição podem causar explosões; se há o risco de cruzamentos com redes de esgotos e que eles estejam definidos no modelo de risco, então essas redes devem ser incluídas no processo de mitigação.
 - i. Redes pluviais em áreas de domínio são identificadas por bacias ou caixas de coletas a fim de que se evite construções na região;
 - ii. Esgotos mistos, ou esgotos e águas pluviais devem ser avaliados como redes de esgotos conectados a estruturas para uma determinação de risco maior do que redes pluviais;
 - iii. Se um risco menor for determinado, os recursos devem ser aplicados em inspeções de maior risco, do que redes mistas.
- c. O gerenciamento do projeto deve determinar quais os métodos a serem usados para a redução do risco durante o tempo entre a instalação por MND e a inspeção da área em questão e quais os eventos que determinam o fator que não tenha sobrado nenhum risco.
 - i. Inclui processo para minimizar o risco entre o período de inspeção informando aos ocupantes da estrutura de que ainda há risco de cruzamentos até que a área seja completamente inspecionada. Acompanhe essa informação. Veja capítulo 31.
 - ii. Comunique-se com a concessionária de gás se houver risco com linhas na mesma área e se os ocupantes das propriedades ou das redes solicitaram serviços de limpeza das redes pluviais, principalmente dentro de suas instalações antes de que a área fosse inspecionada e classificada como livre de risco. Veja capítulo 18.
 - iii. Confirme se as comunicações com a concessionário de esgotos é apropriada.
- d. O mapeamento deve ser utilizado nos trechos da área de instalação de redes por MND ou, como definido, inspecione toda a área de construção para localizar redes de esgotos que estão em risco.

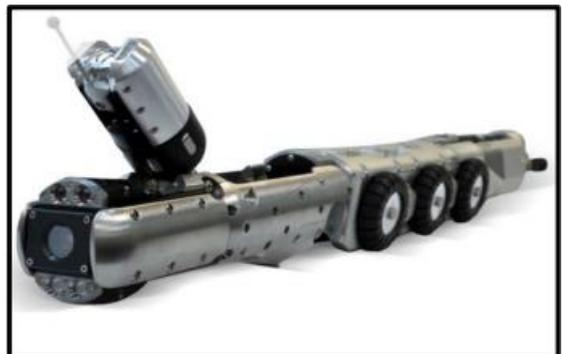


- i. É recomendado que o time de inspeção receba todos os dados em um mapa impresso, vindo do time do instalador destacando a área a ser inspecionada para localização das redes de esgotos. A validação frequentemente é assinada (ou se o mapa for digital), pelo instalador, a empresa que fará a preparação e inspeção, e com confirmação de recepção.
 - ii. Se a instalação desviar do mapa inicial, um novo mapa e sua delimitação devem ser providenciados. A versão de controle será então aditada.
 - iii. É recomendado o uso do mapeamento digitalizado e preferencialmente com uma base GIS para que seja de fácil distribuição e arquivo.
- e. Inspeções que localizam redes não marcadas como esgotos devem adotar métodos apropriados para o registro dessas identificações.
- i. Se o seu país tem um 811 e suas diretrizes de escavação, siga por elas, caso contrário entre em contato com a autoridade local responsável pela gestão do subsolo (NT).
 - ii. O mapeamento GIS deve ser utilizado como uma alternativa para a marcação com tinta na superfície da rua, como discutido no documento DIRT 2016 da CGA, Common Ground Alliance, páginas 6, 7 e 8. Ele é muito útil na fase de pré inspeção quando por quaisquer motivos o tempo possa danificar ou desmarcar as pinturas já efetuadas. Se houver neve, estradas de terra ou outras superfícies difíceis de se marcar, então o georreferenciamento com GIS permitirá a localização e execução da inspeção não paralisando os serviços, no lugar de se valer dos métodos de marcação física. As marcações podem ser remarçadas quando conveniente e posteriormente à data dos trabalhos de instalação e assim ampliar a visibilidade por mais tempo evitando as interrupções.
 - iii. O cliente deve rever a combinação dos níveis de posicionamento do Géo Referenciamento, a precisão de identificar redes e dispositivos e a precisão da identificação das ferramentas utilizadas no MND para determinar que haja espaço e distância suficiente para evitar o cruzamento de redes.
 - iv. Práticas principais para as inspeções antes da construção devem incluir a Géo Localização, plantas com base de dados em GIS e complementados com inspeções de controle de qualidade em CCTV das redes de esgotos antes que sejam iniciados os trabalhos em MND.

22. Inspeções com câmeras Robô nas linhas principais e câmeras rebocadas nas ligações domiciliares

A inspeção de redes de esgotos com CCTV são inicialmente feitas nos coletores principais com câmeras robô com sonda interna, veja a figura 16 como um exemplo desse tipo de câmera.

- a. Os recursos desse tipo de câmera são:
 - i. Uma câmera com cabeça rotativa e guia para navegar entre os Tes, Cruzetas e degraus.
 - ii. A câmera vai ligada a um cabo que está localizado na traseira dela e que permitem variadas distâncias entre 45 m e 70 m, em condições ideais.
- b. As inspeções de câmeras empurradas manualmente por haste com sondas são usadas normalmente em pequenos diâmetros de ligações domiciliares (Essas câmeras não têm recursos para tomadas transversais).
- c. Nem todos os equipamentos e também nem todos os operadores têm a mesma capacidade para acessar múltiplos e difíceis redes, cruzetas, tês. É possível que sejam necessárias ferramentas especiais. Cada uma tem suas vantagens e desvantagens quando em diferentes situações e condições.



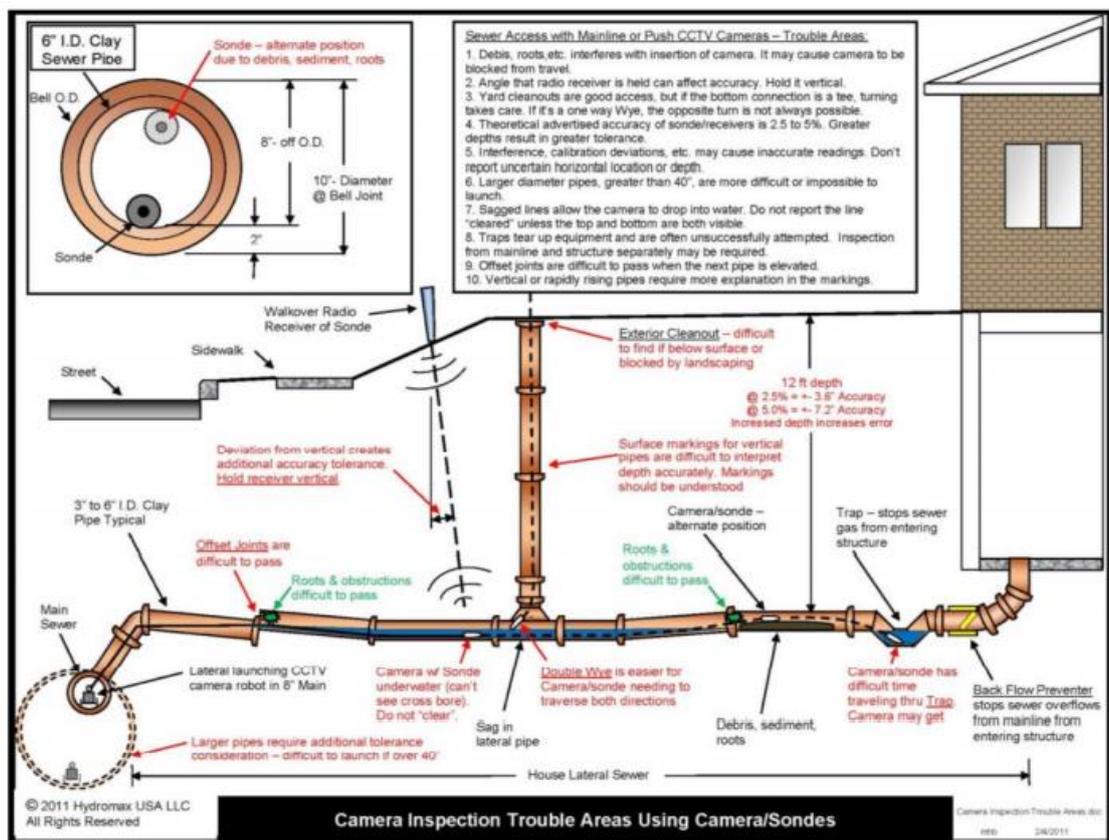
Documento MELHORES PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE RISCOS DE CRUZAMENTO DE REDES

Copyright© Cross Bore Safety Association, Inc

www.crossboresafety.or todos os direitos reservados



- d. Mesmo os melhores operadores com os melhores equipamentos podem não conseguir navegar entre diferentes dispositivos das redes. Degraus em tubulações de grandes diâmetros por exemplo, requer equipamentos especiais.
- e. Curvas frequentes reduzem as distancias laterais e entre interligações.
- f. As imagens coletadas e os dados são subseqüentemente enviados ou uploaded para o Controle e Garantia de Qualidade. Durante o processo final para determinar se houve ou não um risco de cruzamento de redes que requeira quaisquer recomendações adicionais de outras recomendadas ações, deve ser feito.
- i. As imagens e o vídeo da coleta são muito longos. Cada time de inspeção acaba coletando vários gigabytes (GB) de dados por dia. O processo para salvar e transferir esses dados deve ter capacidade para esse enorme volume coletado.
 - ii. Os vídeos são tipicamente uploaded, carregados, ao fim do dia pelos profissionais responsáveis. Os processos sucessivos de Controle e Garantia de Qualidade para determinar que a área inspecionada está livre do risco de cruzamentos é fundamental que seja feita imediatamente.
 1. Os processos de Controle e Garantia de Qualidade são requeridos antes que seja confirmada a situação da não existência de risco de cruzamentos.
 2. O tempo pelo qual esses vídeos serão mantidos em arquivos deve estar especificado.
 - a. Um arquivo estático é guardado assim que o processo de inspeção de uma determinada área é completado. Este arquivo deve estar bem definido e documentado para usos posteriores. O custo da manutenção desse arquivo deve estar definido na documentação contratual.
 - b. A recuperação dos arquivos se dar a partir de dispositivos físicos, recarregados para acesso, à medida que necessário.



Na Figura 17 anterior: Inspeção em áreas complicadas e considerações sobre a precisão

- iii. Outras informações coletadas pela equipe de inspeção e que estejam associadas aos sistemas GNSS podem ser carregadas ao vivo no campo quando conveniente para a gerência de operações.
- g. Juntas deslocadas, raízes, entulhos, armações, válvulas de retenção podem impedir a gravação seja com a câmera robô ou com a rebocada. Veja a Figura 17 e os exemplos de situações complicadas que representam esses impedimentos.
- h. Outras restrições ou impedimentos os quais podem limitar o sucesso da inspeção são uma lâmina muito alta que cubra as lentes da câmera, ou com muita velocidade que dificulta a tomada lateral, gordura nas lentes, ou gordura que impeça a translação do sistema motor do robô, muitas curvas, a superfície avariada da tubulação, quedas do fluido de esgoto, e pontos de acesso dos PVs, e tubulações de grandes diâmetros.
- i. Efluentes de esgotos em movimento com lâminas muito altas são periódicas ou associadas a quaisquer interligações do sistema pluvial. Essa interligação pode ser parte de um projeto de esgoto combinado (esgoto e pluvial), ou a infiltração pode ser resultado de tubulações com vazamentos, ou conexões clandestinas.
 - i. Quando a lâmina está muito alta as inspeções CCTV com câmeras robô, devem ser postergadas até que a lâmina abaixe.
 - ii. Período de maior pico ocorrem entre 06:00 h da manhã e 22:00 h da noite, quando o sistema está no seu pico de uso, assim as inspeções efetuadas no período das 22:00 h até as 06:00 h da manhã com segurança serão no horário de menor pico.¹⁴
 - iii. Nos PVs e outros dispositivos o nível do fluido de esgoto pode ser utilizado o robô em conjunto com a mangueira dos equipamentos combinados hidrojato e vácuo caminhando lado a lado com o bico da mangueira.
- j. Há robôs que tem esteiras pantográficas e que têm a habilidade de elevar a linha central do robô para cima, e com a mesma câmera é possível fazer uma inspeção em tubulações de 1050 mm até 1200 mm de diâmetro interno.
 - i. Alguns robôs requerem que essa instalação seja feita manualmente e são de grande estabilidade.
 - ii. Tubulações de 1200 mm de diâmetro em algumas situações apresentam dificuldades para registrar imagens de interligações laterais que se encontram em pontos altos da circunferência da tubulação, embora podemos dizer que essas situações são raras, pois esse diâmetro são um percentual pequeno dos sistemas de esgotamento sanitários.
- k. Os entulhos ou assoreamentos são normalmente retirados pelos PVs com os caminhões combinados. A tubulação é então limpa com jato de alta pressão em direção do PV de jusante onde é feita a coleta para o caminhão. Se esse volume for muito pequeno geralmente não é coletado.¹⁵
 - i. Os sólidos retirados devem ter destinação e descarga em aterros controlados de acordo com a legislação legal. O volume total geralmente é desconhecido.¹⁶

¹⁴ (NT) Procure também o dia de menor pico

¹⁵ (NT) Tenha em mente que você pode ter que limpar para depois inspecionar, avalie essa situação com câmera periscópica.

¹⁶ (NT) Procure contratar os serviços de desassoreamentos por tonelada.



- ii. Numa limpeza considerada leve, normalmente se fazem três passadas com o jato. É possível que uma boa parte da rede não requeira limpeza.¹⁷
- iii. Em limpezas de grande porte é possível que haja necessidade de um número maior de passes, ou ainda o corte de raízes também seja necessário.
 1. Limpeza pesada, bota fora e deposição do material coletado normalmente são pagos separadamente na planilha de vez que estão fora da condição de estimativa do proprietário da rede.
 2. Se essa condição não foi pesquisada anteriormente à contratação e é constatada em campo, é fundamental que a notificação e aprovação sejam feitas o mais rapidamente possível.
 3. Elas devem ser rápidas pois a equipe e o equipamento estão na rua e podem causar transtornos, inconveniências e serem custosos.
 - a. Para isso é necessária um diálogo e negociação abertos e de compreensão.
 - b. O processo de aprovação desse tipo de limpeza de assoreamento pesado e sua destinação permite ao concessionário reconhecer e até ajustar os métodos de instalação.
- iv. Raramente, quando as inspeções acabam sendo custosas devido a tubulações muito assoreadas, há o risco de se utilizar a abertura de vala para acesso e limpeza ao invés de métodos não destrutivos de limpeza.
- I. A inspeção de coletores de 150 mm de diâmetro é muito difícil para câmeras do tipo robô com câmera móvel. As juntas, conexões e outros dispositivos acabam se transformando num impedimento para a câmera que pode travar lá embaixo. Nesse caso avalie trabalhar com a câmera rebocada.
 - i. Se a câmera travar lá embaixo, sua remoção pode ser custosa e ainda há chances de bloqueio do fluxo. Mais, o processo de retirada da câmera pode levar muito tempo, gerando também problemas de mobilidade. Quando for inspecionar redes desse diâmetro avalie o uso da câmera alternativa a cabo.
 - ii. Essa câmera nesse diâmetro permite avaliar o risco ou se há algum cruzamento de rede, e também capeamentos e outros dispositivos.
 1. Cada ligação conectada ao coletor deve ser inspecionada por câmeras rebocadas a partir do TI ou TL até o coletor ou antes do ponto onde haja redes ou ligações de gás.
 2. Também você deve programar par que esteja seguro de que todas as conexões, foram inspecionadas, numa mesma propriedade.
- m. Terminais de limpeza geralmente são verticais e utilizam usam um T para conexão ou uma cruzeta. Esse trecho de tubulação reto ou inclinado também deve ser avaliado quanto a possibilidade de risco de cruzamento.
- n. Dispositivos em redes de esgotos (sifão) ajudam a diminuir a presença de gases também são instalações comuns. Alguns projetos requerem esse tipo de dispositivo nas ligações domiciliares, mas muitos não requerem.
 - i. Esse tipo de sifão, por projeto deve estar cheio de água;
 - ii. Dispositivos desse tipo acabam danificando câmeras;
 - iii. É difícil inspecionar uma interligação, e eventualmente você pode romper o cabo da câmera.
 - iv. Portanto, não é recomendável inspecionar esse tipo de interligação, com robô, utilize a câmera rebocada a partir do TI ou TL, se viável.

¹⁷ (NT) A inspeção preliminar com câmera periscópica pode identificar facilmente e com baixo custo essa situação.



1. Então, pode acontecer dessa interligação não ser inspecionada e continuar o risco de cruzamento, embora a ligação domiciliar não passe desse sifão. Normalmente era comum uma caixa, de modo a separar as redes e permitir o acesso para inspeção.
 2. Quando existem ajudam a definir a proximidade
 3. Se essa proximidade é muito perto duas redes no sifão, o ideal é durante o período diurno tentar executar uma limpeza a vácuo.
- o. Válvulas de retenção são dispositivos de uma única direção instalados quando a risco de retorno do fluxo de esgoto em caso de afogamento ou sobrecarga devido a pontos mais altos que a ligação domiciliar.
- i. O conceito de prevenção de remanso, ou ainda válvulas de retenção tem o seu conceito potencializado quando as estruturas possuem porões ou subsolos, ou ainda quando a declividade do coletor é realmente muito pequena.
 - ii. Os dispositivos para enfrentar esse tipo de ocorrência são de dois tipos. Um deles acessível da superfície com acesso pela parte superior para limpeza e inspeção. Outros não permitem a intrusão da câmara de arraste pois podem danificar a câmara ou a válvula.
 - iii. Não é recomendável tentar passar por uma válvula de retenção, seja num sentido ou em outro. Normalmente eles estão instalados fora da fundação.
 - iv. Não sendo inspecionáveis devem entrar no grupo de determinação por aproximação.
 - v. Se nessa avaliação houver uma aproximação muito justa em relação às duas redes, então um trabalho com o equipamento de escavação a vácuo deve ser feito durante o dia como a melhor opção.
- p. Opções a serem consideradas quando o acesso pelo PV for difícil devido ao tráfego, criando limitações ou outras restrições:
- i. A direção normal é cruzar em direção à montante com uma câmara robô. Isto permite que se enfrente melhor as conexões com o fluxo de montante para jusante afim de facilitar a entrada da câmara. As câmeras que têm capacidade para longas extensões podem ser lançadas a partir de um PV mais distante como alternativa, e na direção oposta.
 - ii. Com câmeras à cabo cobrindo dois trechos em uma única tomada. Há limitações para essa opção.
- q. O controle de tráfego é de muito importância quando considerando um projeto para uso de câmeras robô. Nos EEUU há um Manual para o Controle de Tráfego (MUTCD) mas há variações e regulamentos locais que devem ser levados em conta (<https://mutcd.fhwa.dot.gov/index.htm>)
- i. A obtenção de licenças para intervenção no tráfego varia de município para município, pode ter um tempo longo até a autorização e além disso pode ter taxas altas. Há nos EEUU algumas formas especiais de licenças que reduzem o tempo e o custo comparadas com as licenças tradicionais.
 - ii. O tempo e os esforços para obtenção dessas licenças ou permissões deve ser bem planejado. Uma das opções é tentar usar as inspeções com câmeras CCTV utilizando-se as permissões para construção.
 - iii. Esses custos são variáveis e fora do controle das concessionárias. Se o trabalho e o custo para obtenção da licença são significantes, normalmente se passa essa responsabilidade para o proprietário da rede, a concessionária.
 - iv. Um acordo com a municipalidade pode ser exigido que se apresente no local da obra antes mesmo da licença de intervenção no tráfego.
 - v. Considere sempre que pode haver custos e tempos extras.
 - vi. Acessar o PV fora de uma intersecção é uma opção, mas pode criar problemas e dificuldades na direção oposta de uma cruzeta. Veja a seção 22j.ii acima.



23. Inspeções com câmeras rebocadas a cabo (hastes de fibra)

Esse tipo é mais utilizado para as inspeções de ligações domiciliares. Ocasionalmente, elas são utilizadas em complemento às inspeções de coletores principais onde o diâmetro é muito pequeno (igual ou menor que 150 mm). Elas têm a vantagem de poderem entrar por uma ligação domiciliar e são compactas o suficiente para enfrentar as estruturas existentes. Elas têm uma capacidade menor de inspeção quando comparada com os robôs, para permitem a inspeção transversal de ligações domiciliares quando comparadas as outras.

A capacidade máxima está em 90 m, para excelentes condições. A maioria são manuais e não podem ser direcionadas, as mais pesadas vão representar um limite até onde podem ser empurradas. A inspeção de ligações domiciliares com a câmera rebocada deve incluir as seguintes características:

- a. A habilidade de ser localizada na superfície localizadores de tubulação. Recomenda-se que o posicionamento seja gravado utilizando o sistema GNSS (GPS) para que possa ser lançado em sistemas GIS. Sondas ou condutores energizados podem ser necessários. Há opcionalmente câmeras com auto nivelamento, veja na figura 18. As opções de acesso incluem:
 - i. Limpeza interior incluindo espaços apertados e porões.
 - ii. Remoção da privada e reposição após a inspeção ser completada utilizando novos vedadores e nova mangueira de abastecimento de água.
 - iii. Exaustores (ladrão)
- b. A câmera deve permitir o registro e arquivo das imagens de vídeo para subsequente revisão nos processos de qualidade e para checar o posicionamento correto no sistema GIS.
- c. Os terminais de limpeza são os pontos ideais para acesso das inspeções quando utilizando-se esse tipo de câmera. Se não estiverem disponíveis, o acesso à estrutura é geralmente a opção a ser considerada como visto nas Figuras 19 e 29, e também no item iv mostrados abaixo.
 - i. Limpeza em espaços apertados, e acesso pelo TL.
 - ii. Remoção da bacia e sua colocação com a orientação anterior.
 - iii. Exaustores veja a figura 19 para uma ilustração da tubulação interior e as conexões do esgoto com o coletor.

Figura 18 – Câmera manual rebocada



- iv. O acesso aos exaustores deve seguir nos EEUU as orientações e exigências da OSHA, veja figura 20 como uma câmara rebocada acessando a rede a partir deles. Veja o capítulo 23.

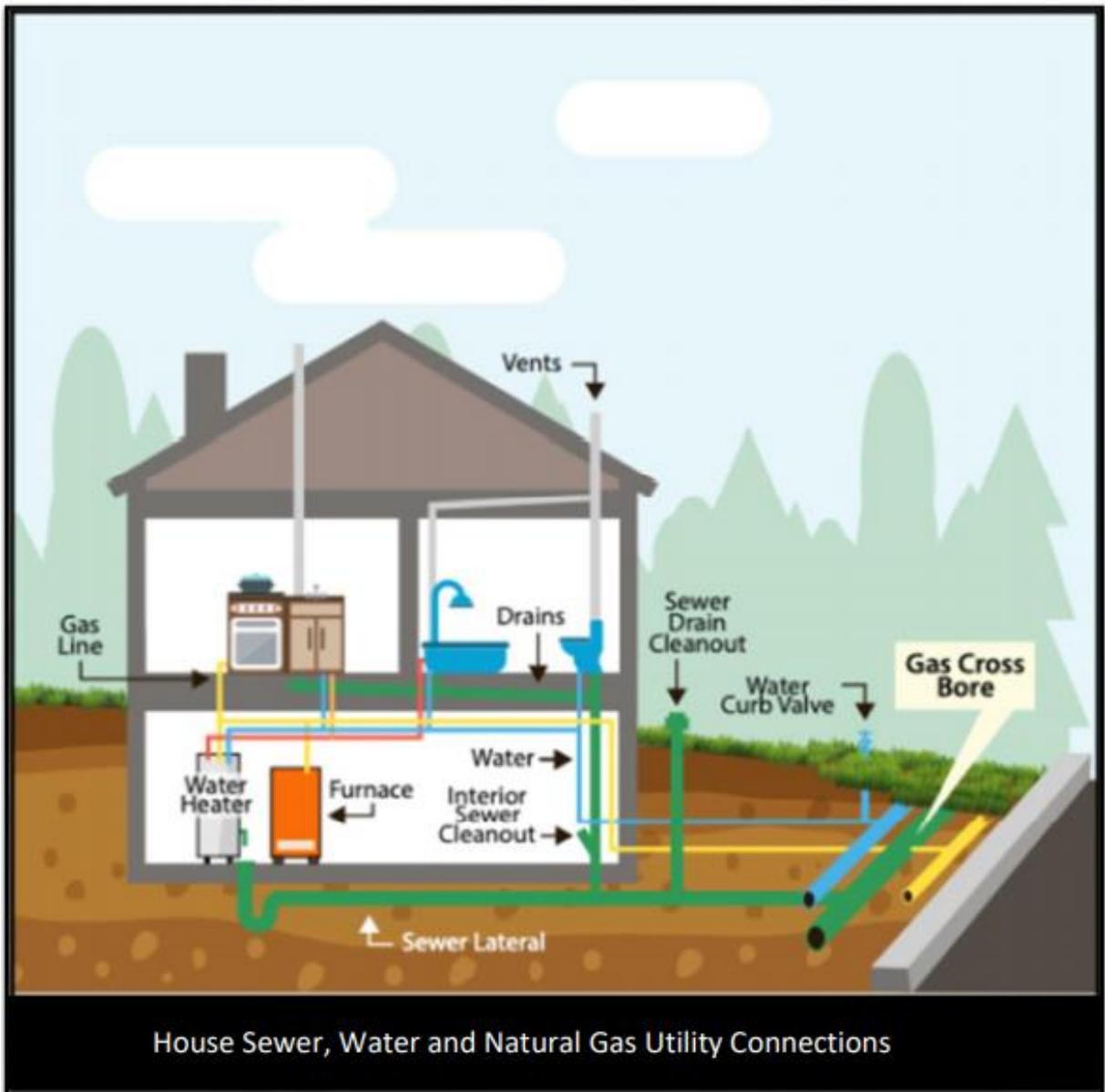


Figura 19: Esquemático típico das tubulações e da ligação domiciliar de esgotos (Ligações de Esgoto domiciliar, Água, e Gás Natural)

- d. Quando uma determinada estrutura representa uma inconveniência para a requisição de permissão para a inspeção, no planejamento do escopo deve ser incluído um processo que inclua:
- i. A conveniência do ocupando da edificação
 - ii. Algumas opções de horários de chegada da equipe de forma a facilitar a negociação
 - iii. Dependendo da intensidade do trabalho e da congestão do tráfego, também os horários de deslocamento devem ser considerados. Coloque uma janela de duas horas como ponto de início.

- iv. Apontamentos em dia úteis podem ser inconvenientes para os usuários, então avalie o dia de sábado como uma opção.
 - v. A definição de um horário nessas condições é evidente que há um aspecto de improdutividade quando comparado com os acessos pelos TI e TL, portanto, os custos para execução da tarefa devem ser negociados com o cliente ou a concessionária.
- e. A inspeção com câmeras rebocadas requer um relacionamento pessoal e, portanto, habilidades da equipe em vista da entrada na propriedade. Um bom treinamento que inclua um roteiro da conversação que demonstre consistência é fundamental para a satisfação do usuário e do cliente, veja o capítulo 18.



Figura 20: Inspeção com câmera rebocada pelo respiro. Eventualmente EPIs e parâmetros para quedas devem ser utilizados.

- f. O técnico deve estar preparado para acessar a rede de tubulações internas, trabalhar em espaços restritos, subir em telhados, e eventualmente retirar e repor dispositivos.
 - i. Só é recomendável essa ação em edificações térreas e com uma inclinação no telhado de 5:12 com uma condição para uma boa tração ao subir.
 1. Metal escorregadio, nos países em que neva, a formação de musgo, são ocorrências perigosas, marque a inspeção para tempos mais secos.
 2. Quando utilizando escadas para acessar o telhado, sempre tenha um outro funcionário da equipe para segurar a mesma.
 3. Há pontos de amarração (permanente ou temporário) que podem ser instalados para proteção contra quedas.
 4. Telhados com pouco sustentação ou fracos devem ser evitados. Em climas quentes vedações baseadas em asfalto, podem ser danificados. Coberturas de madeira, e telhas são menos confiáveis para o acesso.
 - ii. Quanto o acesso for na toailete é preciso que os acessórios de reposição estejam já todos avaliados e disponíveis para uso imediato, evitando-se a reutilização do que foi retirado.
- g. Os respiros são de pequeno diâmetro normalmente e pode ter alguns acessórios inclinados o que pode dificultar a inspeção, quando comparados às ligações domiciliares e redes. Há câmeras

rebocadas especiais em menor diâmetro por exemplo com 2,5 cm e nesse tipo há inconveniências com as lentes das câmeras que podem ser obscurecidas pela água ou até alguma restrição física. Veja um exemplo desse acesso nas figuras 19 e 20.

- h. O grupo de gerenciamento do programa deve ter em mente que esse tipo de acesso pode provocar danos, e que se ocorrerem devem ser reparados. Normalmente, são de responsabilidade da empresa de inspeção.
- i. Se houver queixas do usuário do imóvel elas devem ser registradas por aqueles que receberam as mesmas diretamente. A empreiteira e a concessionária devem acompanhar os resultados e fazer os lançamentos das ocorrências na métrica de avaliação.
- j. Se a visão não é adequada além da fundação, isso deve ser anotado nos apontamentos como uma informação importante para determinar quais as ferramentas adequadas que precisam ser providenciadas para a inspeção mais detalhada. Se a câmera não conseguiu passar além da parte exterior da estrutura, então os seguintes dispositivos devem ser providenciados para completar o trabalho:
 - i. Arames metálicos mais resistentes, mas flexíveis que possam ser introduzidos na tubulação e em seguida serem energizados para que possam ser identificados pelos localizadores eletrônicos de tubulações.
 1. Há um gerador de frequência adaptado ao condutor que gera um sinal que pode ser detectado.
 2. Alguns selecionam diferentes frequências para se evitar um conflito potencial vindo de outras fontes na vizinhança. Veja capítulo 28.
 3. As frequências selecionadas devem coincidir com aquelas do localizador que está sendo utilizado na superfície.
 - ii. Há algumas sondas flutuantes que põem ser lançadas na descarga das toaletes para determinar o caminho do esgoto e toda a estrutura sanitária até a saída da edificação.
 1. Esse tipo de equipamento manda um sinal para o localizador na superfície e com isso determina a locação da tubulação.
 2. Nem sempre é possível recuperá-los e eles acabam indo até o coletor principal.
 - iii. Um outro dispositivo de 5 cm de diâmetro é uma bio-ball em madeira degradável com uma bobina condutiva cujo cabo pode ser localizado e lançado também através do fluxo da toailete e permitindo o arame desenrolar. Uma vez que o arame se encontra na linha de esgoto ele pode ser energizado com um gerador de frequência e o sinal induzido eletromagnético pode ser localizado pelos localizadores de tubulações. O cabo é depois retirado.
- k. É recomendável que se colete toda a informação digitalmente incluindo as posições das ligações transversais associadas.
- l. Os processos de controle de qualidade devem ser processados separadamente, e as determinações de inspeções consideradas livres de risco de cruzamentos devem ser analisadas separadamente pelos analistas. Veja Capítulo 16.
- m. Se uma inspeção é concluída e indefinida quanto à definição de estar livre de riscos de cruzamento de redes, o analista deve tomar outras providências.

24. Escavação a vácuo/diurna Usada para Redução do Risco de Cruzamento de Redes

A escavação a vácuo é utilizada para localizar tubulações e também em alguns casos para determinar o material das tubulações existentes antes do planejamento da construção de outra rede e também durante a construção. Ela é utilizada para expor a tubulação existente para a determinação do risco de cruzamento.



Adicionalmente quando outros meios de localização foram incapazes de determinar se há um risco de cruzamento, tais como inspeção com câmera que não pode definir uma rede transversal de esgoto, ou não tem a visibilidade e se a rede de gás está próxima da rede de esgotos então o método menos invasivo e menos custoso seja esse. As seguintes considerações têm a intenção de complementar as atuais práticas para segurança e operação dos sistemas de escavação a vácuo diurnas para redução do risco de cruzamentos:

- a. Use processos de Controle e Garantia de qualidade separados para validar e verificar que a informação foi coletada e avaliada corretamente.
 - i. A gravação da locação da escavação utiliza um receptor tipicamente um GNSS (GPS) que registra e mapeia as locações em GIS.
 - ii. Fotos com Géó Referência ou vídeos Géó Referenciados para validar ambos a locação e a observação são uteis.
- b. Quando utilizado para verificar que durante uma construção nenhuma rede foi cruzada, o furo não deve ser fechado até que a nova rede tenha sido vista cruzando a área de segurança em relação a rede lá existente. Se as duas redes não podem ser vistas juntas a escavação deve ser estendida horizontal e verticalmente até que sejam vistas e confirmadas com livres de cruzamento entre elas.
 - i. Esta recomendação prevenirá os casos de cruzamentos de redes de esgotos que são identificadas depois da exposição à luz do dia identificou uma delas, e uma rede adicional foi intersectada em uma diferente elevação ou profundidade. Também ajuda verificar a correta posição horizontal da escavação.
 - ii. Muitas vezes a rede pluvial e a rede de esgotos estão na mesma locação. Se o material da tubulação é conhecido antes da escavação, isto pode ser utilizado para ajudar a verificar que a tubulação correta foi vista na escavação.
- c. Escavação a vácuo utiliza práticas operacionais e de segurança que ajudam a proteger as tubulações de Polietileno.
 - i. Estudos têm mostrado que equipamento de jateamento de alta pressão têm a habilidade de puncionar essas tubulações de Polietileno. Isso deve ser evitado. Pesquisa específica levada a efeito pela Universidade de Waterloo patrocinada pela Concessionária de distribuição de gás natural, encontrou que há risco de perfurar uma tubulação de PEAD com equipamento de muito alta pressão quando desagregando o solo. Essa pesquisa deve ser consultada para conhecer os limites desse risco.
- d. Um risco fundamental do uso dessa tecnologia para visualizar tubulações no subsolo vem do fato de que há falta de conhecimento das posições horizontais e verticais das redes na área de interesse.
 - i. Nos EEUU as redes de esgoto normalmente não estão nos mapeamentos do One Call 811.
 - ii. As ligações domiciliares são também desconhecidas se não houver inspeção adicional.
- e. É possível utilizar essa metodologia para pós inspeção à construção quando duas redes estão muito próximas uma da outra e a câmera produziu uma imagem inconclusiva devido à presença de água, falta de visibilidade ou a inabilidade de atravessar uma seção da tubulação. A visualização confirmada pode definir que não há risco de cruzamentos.
- f. A decisão de utilizar a escavação a vácuo é em razão da proximidade e os esforços envidados sempre depois que também se levou em conta outros métodos menos custosos.
- g. Reaterrando um furo de investigação aberto a vácuo deve estar de acordo com as exigências quanto aos materiais que foram utilizados quando da instalação original.
- h. Para trabalhos em áreas de domínio as devidas licenças devem ser obtidas antecipadamente.
- i. Em propriedades privadas há que seguir o processo para autorização. Veja capítulo 19.
- j. Se a escavação a vácuo é utilizada em conjunto com inspeções pré construção e não é seguida na pós construção com inspeção por câmera o processo deve ser verificável e o Controle e Garantia de



Qualidade revisado 100% em processos separados. Veja o capítulo 16. O controle de qualidade deve assegurar que a abertura onde havia uma rede cruzando foi identificada Géo referencialmente (recomenda-se 30 cm de precisão ou menos) foto ou vídeo mostrando o cruzamento de ambas as redes e da nova rede, e com detalhes que permitam definir que as redes foram conferidas e não criaram nenhum cruzamento ou danos.

25. Uso da câmera rebocável

Câmeras rebocadas são semelhantes àquelas de inspeções manuais. Normalmente seu diâmetro é de 6 cm ou até menor. O conceito é ver o MND em avanço durante a puxada de uma tubulação através do furo e identificar vazios tais como, aqueles onde uma intersecção com uma rede de esgoto estiver presente. A efetividade deste método é muito dependente das condições do solo local.

- a. Uma revisão do controle de qualidade avaliável para cada processo separadamente (similar ao que se recomenda no que se faz no coletor com inspeções CCTV) é recomendada antes que qualquer pronunciamento final aconteça afirmando que não há risco de que tenha sido criado qualquer cruzamento. Veja os capítulos 16 e 23.
 - i. O processo deve incluir controle de qualidade separado para verificar adequadamente que toda se obteve toda a visão circunferencial através da área de risco.
 - ii. Esse tipo de CCTV deve ser gravado para verificação e ter uma revisão separada de 100%.
 - iii. Géo locação que acompanha a puxada da câmera deve ser exigida desde que isso permite que o Controle e Garantia de qualidade validem os vídeos e a locação especificada.
 - 1.A locação da linha usando uma sonda acoplada à câmera ou então usando o método da indução com um cabo que possa ser localizado na superfície e que tenha um receptor GNSS (GPS).
 - 2.Sondas são fornecidas em diferentes frequências para impedir que uma mesma frequência exista em transmissões no mesmo ambiente ou que induza uma interferência.
 - iv. A câmera rebocada deve ser utilizada após o alargamento se estiver sendo feito isso.
 - v. O Controle e Garantia de qualidade deve conseguir imagens que mostrem gravação transversa e circunferência completo mostrando que não há vazios.
 - 1.O grupo de gerenciamento deve garantir que o processo de verificação esteja incluso nas especificações que indica serem verificados os resultados do sistema de câmera rebocada e que é confiável.
 - a. A verificação elimina o risco de que haja um cruzamento de redes não identificado se uma tubulação foi interceptada estando cheia de fluido e/ou outro tipo de entulho de uma intersecção com um esgoto, e que nenhum vazio foi observado.
 - b. Isso porque esse risco aumenta quando se está utilizando o fluido de perfuração.
 - 2.Se as coordenadas do vídeo mostram que não há cruzamentos na área então ela é considerada livre de riscos durante o processo de análise com acesso ao mapeamento preciso com o GIS.
 - vi. Solos colapsíveis com areia limpa ou cascalhos podem fazer com que a câmera fique travada dentro do furo. Solos colapsíveis podem também ter atingido o esgoto e permanecem não visíveis durante o pullback causando que a rede de gás se acomode dentro da tubulação de esgotos.



- b. A definição do risco final deve analisar de dados separadamente. Se uma avaliação não pode confirmar que determinada rede está livre de risco, alterne-se os métodos da avaliação.
- c. É recomendável que todas as informações sejam coletadas digitalmente.

26. Uso do GPR Ground Penetrating Radar, ou Géo Radar

Esse método e tecnologia continua a se desenvolver muito, todavia tem pouco uso quando se trata de analisar o risco de que tenha havido um cruzamento de redes. As seguintes sugestões devem ser levadas em conta:

- a. O Géo Radar é muito útil em alguns casos, porém ele tem limitações devido a vários fatores:
 - i. O uso é superdependente das condições locais e do solo. Em muitos solos altas taxas de atenuação do sinal¹⁸ que severamente reduzem as profundidades de inspeção e limitam o uso do método para um grande número de aplicações. Nos EEUU o USDA provê um mapa com as informações da suscetibilidade ou adequação dos solos a essas restrições.
 - ii. Geralmente os países mantêm mapas geotécnicos para informações iniciais e específicas de uma região e deve ser disponibilizado e avaliado, pois as referências servem de orientação para tomada de decisões no uso do GPR para o esforço de redução de risco de cruzamento de redes.
- b. Aumentado a profundidade e reduzindo o diâmetro limita o uso do GPR. Alguns especialistas indicam que a profundidade em relação ao diâmetro da tubulação na razão de 10:1 ou 12:1 é aceitável, assim por exemplo dum tubo de ligação domiciliar de 75 mm de diâmetro interno, seria detectável até 75 cm a 90 cm de profundidade em solos compatíveis. As profundidades de esgoto são normalmente maiores, mas os diâmetros também, o que permite afirmar que diâmetros maiores são mais facilmente identificados a profundidades maiores.
- c. É recomendado o uso da geração de GPR produzidas a partir de 2019 (Dezembro) a qual tem uma variedade de antenas maior e do porte de um cortador de grama, considerados como um indicador, independente de outras exigências para corroboração da validação. Essas variedades de antenas e suas múltiplas frequências se apresentam também em portes maiores do que o mencionado, que pode oferecer poucas frequências e variedades.
- d. GPR geralmente não tem a habilidade de ser facilmente verificável em processos separados. Resultados que não podem ser verificados nem são repetíveis devem ser considerados de pouca confiabilidade.
- e. Se a utilização de GPR for decidida pelo grupo gestor, os resultados não devem ser aceitos sem a prova de que foram efetuados testes rigorosos a diferentes profundidades, com múltiplos diâmetros de tubulações e variadas condições de tipos de solo, para que se obtenha um alto índice de confiança. Veja capítulo 15¹⁹.
- f. Há uma constante evolução na fabricação dos GPR portanto, é sempre recomendável checar esses avanços e reavaliar as capacidades.

27. Outras ferramentas emergentes para consideração futura

Este documento identifica práticas proeminentes comprovadas. Quanto mais ferramentas novas são identificadas, mais elas devem ser validadas através do controle de qualidade testando processos assim elas podem ser adotadas e usadas com muita confiança. Alguns exemplos dessas novas tecnologias incluem:

¹⁸ (NT) Em geofísica seria em palavras simples o reflexo de onde que foi enviada, e o quanto retornou ou refletiu.

¹⁹ Em São Paulo a USP oferece um sítio controlado para essa finalidade de checar as condições do GPR.



- a. Um localizador de tubulações acústico é um dispositivo que foi designado para identificar tubulações não metálicas. Essa novidade deve ajudar nos projetos de cruzamento de redes, por volta de dezembro de 2019, o seu uso era apenas limitado. Esforços contínuos de desenvolvimento devem facilitar a identificação de tubulações muito difíceis de serem localizadas. Outra vez, não é recomendado quando se trata de projetos que têm como objetivo a redução de risco de cruzamento de redes utilizar novas tecnologias sem que a habilidade seja comprovada para que se tenha resultados confiáveis, ou por aumentar a eficácia de outros métodos em conjunto como é o caso da escavação a vácuo.
- b. HDD com um radar para olhar adiante tem sido pesquisado por mais de uma década. Em dezembro de 2019 houve apresentações e relatorias nas conferências do setor o que acabou confirmando um progresso notável no projeto Europeu ORFEUS.
 - i. Estes produtos ainda não estão disponíveis comercialmente
 - ii. A avaliação de sua aplicação em projetos com o objetivo de redução de riscos de cruzamentos de redes deve acontecer a partir de sua disponibilização.

28. Localizando e acompanhando trabalhos de campo

Localizar tubulações existentes no subsolo, transversais bem como acompanhar ações de campo são elementos essenciais para o gerenciamento e o controle de qualidade.

- a. Localizadores são dispositivos que recebem transmissões EM Eletromagnéticas de um emissor de ondas EM como sondas/emissores de guias ou condutores energizados. Os condutores (tubulações) podem ser energizados pelo serviço transmitido, ou energizado com sinais de geradores os quais induzem um sinal com frequência no momento da localização. Veja um exemplo de um gerador de sinal EM e o localizador na figura 21. Um dispositivo com capacidade de inserir um condutor numa linha pressurizada de gás por uma entrada vedada está disponível para ser usada para seguir com uma câmera transversa onde outros métodos de localização são malsucedidos.
- b. Localizadores são utilizados para seguir esse tipo de robô. Também há algumas ferramentas especializadas para localizar uma variedade de serviços públicos e redes em complemento às informadas aqui. É recomendado que o acompanhamento seja também simultaneamente localizado para um mapeamento com alta precisão GNSS (GPS) por um receptor com correção de serviços. Isto permitir o mapeamento em GIS com registros de alta confiança, permanentes e para verifica se a câmera com esse recurso transversa passou além do ponto de risco do cruzamento.

Figura 21



- c. A precisão da posição Géo Referenciada é dependente de ambos, o operador, e o aparelho. Um receptor GNSS de 30 cm ou menos, é o recomendado. Há serviços de correções e satélite que podem reduzir essa distância a até 10 cm de precisão ou melhor capacidade e prover importantes correções quando as condições são desafiadoras como em vales urbanos que dificultam o sinal de satélite. A figura 22 ilustra um receptor de GPS e um localizador portátil em uso durante a inspeção onde está sendo utilizada uma câmera robótica.
- d. As informações digitais coletadas são muito mais importantes do que as coletadas manualmente, evitando-se assim, os erros induzidos na transcrição.
- e. As informações digitais podem ser revistas in processos separados de Controle e Garantia de Qualidade os quais são necessários para que se obtenha resultados de alta confiança. Verificação subsequente também é permitida pelos dados de campo de Géo Referenciamento por gerenciamento de projeto ou revisão regulatória.



Fig. 22 Utilizando o localizador e o GPS para acompanhar a câmera sonda de CCTV

29. Determinações das Proximidades

Essas podem ser utilizadas após o processo de localização não ter sido bem-sucedido na determinação do risco de cruzamento de redes. Essas determinações são obtidas por técnicos especialmente treinados onde utilizam informações existentes, previamente coletadas, com circunstâncias locais observáveis em campo e o uso adicional de localização de redes no mesmo tempo da determinação, se necessário.

- a. As determinações de proximidade são tipicamente uma opção de menor custo do que outras ações que podem ser requeridas, como por exemplo, uma inspeção com câmera de toda a estrutura, escavação a vácuo para observação de um cruzamento, ou até a instalação de um TL.
- b. Um técnico especialmente treinado utiliza a informação visual de campo para juntar outras informações.
 - i. Todas as informações coletadas anteriormente são acessadas, a topografia do local é revista e as distancias de separação devem ser utilizadas.
 - ii. Elevações do terreno devem ser avaliadas
 - iii. Elevações e cotas das redes devem ser avaliadas
 - iv. Determinação é feita para futuras inspeções, escavações a vácuo ou instalação de TL
 1. Informação adicional é coletada e ajudará nas próximas ações diretas.
 2. A determinação de todas as aproximações deve ser revista num processo de Controle e Garantia de Segurança separados para a determinação do risco final. O resultado determinará se a propriedade é considerada fora de risco ou se alguma inspeção adicional é requerida.



Fig. 23 Um exemplo de uma propriedade com elevação utilizada para determinação

- v. Uma ilustração de aproximação está na figura 23, e nos exemplos que seguem:
1. A ligação domiciliar de esgotos foi inspecionada deste a estrutura da fundação e definida como perpendicular à rua, saindo do lado esquerdo da propriedade e entrada de veículo como na foto. Se há um subsolo ele tem sua drenagem separada da rede pluvial.
 2. Todavia, para distâncias de 1,5 m perto da divisa da estrutura a visão da inspeção por CCTV foi impedida pela linha de esgoto no lado direito (lado da entrada de carro) e o trecho não pode ser definido como livre de cruzamento de redes sem mais informações.
 3. O conceito é de que a ligação de esgoto inspecionada pode ter um cotovelo ou um T dividindo a rede com outra ligação, em direção à linha de gás que se encontra no lado direito da propriedade.
 4. Neste exemplo, o acesso de veículo para a garagem divide um lado da frente da propriedade do outro acesso à residência e é de se esperar que é abaixo da linha elevada do esgoto.
 5. Na revisão se concluiria logicamente de que não há risco de cruzamento entre as redes de gás e esgoto se não souber da existência de um T derivando a ligação domiciliar de outra área em questão.
 6. Se nenhum elemento de risco é desconhecido a determinação é que a área está livre de risco de cruzamento de redes de gás e esgotos.
- c. A determinação dessas aproximações, é necessária somente quando haja processos precisos e definidos por equipe de técnicos muito bem treinada no campo, e revista por especialistas experientes do controle de qualidade.
- d. Deve ser construída uma matriz detalhada de decisão.
- e. As economias pode ser substanciais e evitar assim, escavações a vácuo ou construções adicionais de caixas de inspeção por exemplo, mas as determinações de proximidade são encorajadas somente quando existem processos adequados e técnicos bem treinados e experientes.

30. Caixa ou Instalação de Limpeza

Esse tipo de dispositivo é tipicamente providenciado nos sistemas de esgotos. Em alguns deles esses dispositivos são predominantemente do lado externo da propriedade. In outras há sim, instalações internas, ou não existem, ou são inacessíveis. Uma instalação desse tipo pode ser adicionada à ligação domiciliar de esgoto na parte externa quando necessário para acessar uma inspeção transversa completa. Esse procedimento requer escavação, colocação de um T, na linha uma conexão com cap e reaterrados até a superfície.

- a. Somente deve-se instalar esse dispositivo depois de ser tentado a identificação. Retrabalhos devido a facilidade da visibilidade, limpeza das linhas, técnicas de mitigação de fluxo e outros esforços razoáveis para se obter as melhores informações se exauriram.
 - i. Elas são mais tipicamente a solução mais cara a ser adotada em todos os métodos de inspeção e mitigação de cruzamento de redes, e só devem ser considerados como dito, depois de exauridas as tentativas em outras ações.
 - ii. Os órgãos reguladores podem exigir licenças de construção e aprovações incluindo as do concessionário para controle de tráfego e refazimento dos danos causados na superfície.
- b. No caso há também eventualmente permissões de trabalhos a serem obtidas com o ocupante ou proprietário da propriedade com relação inclusive com a coordenação de prazo. Geralmente esse tipo de instalação acaba sendo necessário em redes colapsados de esgotos, juntas deslocadas, onde param



detritos que bloqueiam o serviço da câmera transversa, ou onde a visibilidade é impedida pelos assoreamentos e outras causas.

31. Notificações aos proprietários ou ocupantes das propriedades

Notificações sobre o trabalho de inspeção que será feito devem ser entregues aos proprietários ou ocupantes das propriedades antes que se inicie o trabalho, inclusive com mensagens impressas distribuídas ou quaisquer outros meios de informação.

- a. Entre as informações estão dados do projeto os quais devem incluir endereços na web e números de contato dos provedores dos serviços e se houver, Call Center quando apropriado.
 - i. Deve ser entregue com tempo suficiente para que o proprietário possa fazer perguntas e tirar dúvidas
 - ii. É conveniente que isso aconteça dois ou três dias antes que os trabalhos sejam iniciados.
- b. A Concessionária deve fornecer os contatos dos proprietários e/ou ocupantes para a equipe de inspeção.
- c. Se as informações estiverem incorretas, o grupo de inspeção deve se valer de quaisquer outros recursos disponíveis para acessar os proprietários e/ou ocupantes das edificações e assim conseguir autorização e marcar reuniões se for necessário.
 - i. Websites e Mídia Social
 - ii. Dados de propriedades publicas
- d. Quando um cliente não responde às notícias quem estiver a cargo do contato deve entrar em contato direto com os proprietários e/ou ocupantes. Pode ser que isso gere contatos em diferentes horários durante o dia, e eventualmente nos fins de semana, se necessário. Abaixo algumas sugestões de horários mais convenientes:
 - i. Chamadas no período da manhã depois de 08:00 Hs
 - ii. Chamadas no período da tarde: sempre até 07:00 Hs
 - iii. Chamadas aos sábados: Entre 09:00 Hs e 13:00 Hs.
 - iv. Esses contatos devem ser registrados e acompanhados para verificação, do que, quando e onde foram feitos.
- e. Protocolos padronizados para essas chamadas devem ser desenvolvidos pelo provedor dos serviços e concessionárias. Isto garante que o usuário terá um relacionamento reconhecido como importantes, consistentes e importantes.
- f. Todos os chamados devem ser registrados e acompanhados, com endereço, data da chamada, time de apontamento, notas e outras informações importantes de acesso.
- g. Se as chamadas não são atendidas, é comum enviar cartas onde se solicita que haja uma chamada para marcação de um apontamento. Cartas devem ser registradas como prova do envio e do recebimento.
 - i. É conveniente estabelecer um prazo para se obter as respostas.
 - ii. Cartas e comunicados subsequentes com um intervalo programado devem ser feitos e se necessário a gerência e a concessionária devem colaborar.
 - iii. Essa formatação deve ser estruturada de tal modo que são seguidas e mantidas
 - iv. As correspondências escritas dão uma ênfase para os proprietários e ocupantes além de registros de outros participantes como por exemplo, a agência de correios, tudo com o objetivo de se manter todos os esforços para se evitar o risco potencial de cruzamento de redes.
 - v. Esse acompanhamento sustenta que um bom e razoável esforço e que deveria haver outras instancias para locação de cruzamento de redes.



- vi. As correspondências que retornaram sem que fossem entregues aos destinatários também devem ser registradas.
- vii. Nota: Nos EEUU a USPS oferece uma variedade de serviços de acompanhamento. Verifique no seu país quais são essas possibilidades, inclusive a menos custosas.
- h. Sobre as falhas sejam dos contatos diretos ou escritos algumas providencias podem ser acrescidas:
 - i. Numa base periódica (intervalos de dois ou três anos) confira os dados públicos para eventuais mudanças de proprietários. Se houve e foi localizada essa mudança, reinicie o processo desde o começo.
 - ii. Serviços descontinuados após o adequado comunicado tem sido considerado para alguns serviços e concessionárias. Esta é uma ação extrema que leva em consideração como por exemplo a consulta aos regulamentos existentes.
- i. Métricas dos chamados, reuniões e cartas devem ser criados a partir dos registros.
- j. A mitigação do risco de cruzamento de redes tanto para instalações novas como existentes envolve a inspeção de propriedades privadas e sistemas públicos de esgotos.
 - i. Redes cruzando outras propriedades é algo costumeiro e os proprietários normalmente não questionam essas ocorrências.
 - ii. O alcance público é um elemento importante para o sucesso dos projetos de mitigação de riscos e altos níveis de satisfação.
 - iii. Informações e garantia de que os trabalhadores estão autorizados pelas concessionárias são condições que asseguram tranquilidade aos proprietários e/ou ocupantes e também ao sucesso do projeto.
- k. O acesso às redes de esgotos tipicamente se inicia a partir da rede coletora. Isto nem sempre resulta numa informação adequada da avaliação para saber que uma área ou trecho é considerada livre de risco de cruzamento de redes.
 - i. Acordos para se acessar os sistemas de esgotos normalmente requerem autorização anterior ao trabalho.
 - ii. Permissões de interferência no tráfego também são comuns.
 - iii. Em área densamente congestionadas também o estacionamento pode requerer permissões antecipadas.
 - iv. O acompanhamento do prazo de expiração das permissões todas, dos limites e datas devem ser mantidas no sistema de forma que os operários não ultrapassem as datas de expiração. As estruturas de dados GIS são interessantes para o sucesso dos dados e relatórios.
- l. Estrutura adicional de acesso pode ser necessária:
 - i. Câmera rebocada
 1. Passagem através de válvulas
 2. Exaustores
 3. Caixas de Limpeza (internas)
 4. Pontos de acesso pelos toiettes das residências ou propriedades.
 - ii. Escavação a vácuo por trás da sarjeta só pode ser feita com autorização do proprietário da residência mesmo sendo na área externa e pública. Isto atende às metas de satisfação dos proprietários.
 - iii. A instalação de TL devem também ter a autorização e aprovação dos proprietários das edificações.



32. Retenção dos Registros

Os registros devem ser mantidos num sistema de banco de dados digitais e, quando eles têm Géo Referenciamento devem ser gravados em formatos GIS para permitir um acesso rápido.

- a. As políticas de retenção dos arquivos devem ser estabelecidas pelo grupo gestor e a gerência do projeto. Um grupo jurídico deve ser consultado para a determinação dessas condições.
- b. O grupo gestor do projeto devem levar em conta as necessidades e planos de TI das empresas envolvidas.
- c. Deve também indicar que dados devem ser retidos para os regulamentos correntes e projetados, pela empresa e pelas necessidades dos clientes.
- d. O arquivo de fotos e vídeos e seu tamanho é mais comumente encontrado como um fator decisivo devido às limitações de espaço de arquivos e capacidade de utilização. Terabytes de vídeos são gerados a uma taxa de muitos gigabytes (Gb) por dia de inspeção, por equipe. Quaisquer outras são relativamente menores para efeito de porte do armazenamento. Os elementos a serem considerados são:
 1. Os resultados de mitigação de áreas livres de risco, ou com risco sobre um determinado ativo de serviços públicos, endereço e/ou trechos.
 2. Sistema de mapeamento para novas localização de redes.
 3. Notificações aos usuários e comunicações relacionadas.
 4. Requerimentos aos provedores de serviços para reterem as gravações, incluindo os vídeos.
- e. Registro e guarda das notificações aos endereços e relacionamento com as áreas. Veja capítulo 31.
- f. Solicitações de acesso às propriedades.
- g. Cartas solicitando o acesso às propriedades.
- h. Acordos com a municipalidade para operações em áreas comuns.
- i. Acordo com as concessionárias de esgotos para acessar os seus sistemas.
- j. Registro dos detalhes de cobrança e faturamento.
- k. Cobrança individualizada e o trabalho performedo.
- l. Os provedores dos serviços podem ser solicitados a manterem os arquivos de fotos e vídeos por um determinado período.
 1. Manutenção de arquivos por longos períodos, são geralmente em arquivos estáticos.
 2. Uma estrutura de localização e identificação dos arquivos de fotos e vídeos deve estar nas especificações.
 3. Os custos de longo prazo dos projetos de mitigação de riscos devem ser inclusos nas especificações.
 4. Os custos para manutenção dos arquivos devem ser compensados.
- m. A propriedade dos dados é explicitamente estabelecida para ser possuída por quem paga pelos serviços.
- n. O provedor dos serviços deve ter autorização para manter copias dos dados para uso interno.
 1. Acordos de Confidencialidade devem ser exigidos
 2. Todos os funcionários do provedor de serviços devem assinar os Termos de Acordo de Confidencialidade antes dos trabalhos.



REFERENCIAS (Mantidas em inglês, para facilitar a busca)

- 1) Cross bore, an intersection of an existing underground utility or underground structure by a second utility resulting in direct contact between the transactions of the utilities that compromises the integrity of either utility or underground structure.
- 2) <http://www.crossboresafety.org/documents/NTSB%20Cross%20Bore%20Recommendation%2012November1976.pdf> cross bore of sewer by natural gas line resulting in death of 2 persons e 4 injured.
- 3) <http://www.crossboresafety.org/documents/Kentucky%20PSC%20vs.%20LG&E%20&%20Goshe%20Utilities%20-%20Alleged%20Unsafe%20Utility%20Practices.pdf> brithi, Investigation into Alleged Unsafe Utility Practices
- 4) <http://www.nastt.org/> Cross Bore Committee, 2007-2008
- 5) Class 2 cross bore definition is an intersection of one utility with two or more existing utilities.
- 6) Common Ground Alliance, Dirt Report
http://commongroundalliance.com/sites/default/files/publications/DIRT%202016%20Annual%20Report_081017_FINAL_Updated_09.20.17.pdf
- 7) Common Ground Alliance, Dirt Report
https://commongroundalliance.com/sites/default/files/publications/2017%20DIRT%20Report%20Inside%20final_corrected%2011-7-2018.pdf
- 8) Geographic Information System (GIS) is a computer system build to capture, store, manipulate, analyze, manage, and display all kinds of spatial or geographical data.
- 9) Requirement of U.S.DOT, PHMSA
- 10) <https://www.nassco.org/> dimp, standardized mainline sewer pipe CCTV data structure and reules for collection.
- 11) NASSCO LACP, standardized lateral sewer pipe CCTV data structure and rules for collection.
<https://www.nassco.org/>
- 12) http://www.cattevents.ca/pdf/TRS_ses8_Knight_Younis.pdf University of Waterloo, CATT, Dr. Mark Knight and Dr. Rizman Younis
- 13) <https://www.pse.com/pages/blocked-sewer> Puget Sound Energy
- 14) <https://callbeforeyouclear.com/> Call before you Clear.org
- 15) National Resources Conservations Service, United States Department of Agriculture,
https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/geo/?cid=nrcs142p2_053622
- 16) National Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture,
https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_053093.pdf
- 17) Risk Management for High Confidence Results for Cross Bore Programs (Mark Wallbom, May 4 2019
<http://www.crossboresafety.org/Risk%20Evaluation.htm>
- 18) <https://www.bc1c.ca/contractors/> processes include members providing: “Site plans of their underground services showing the location on or near your site. “Some members utilities respond within minutes.



Definições

CCTV: Closed Circuit Television (Circuito Fechado de Vídeo)

Cross Bore (Cruzamento de Redes): Uma intersecção entre uma rede existente no subsolo, ou uma estrutura no subsolo, atingida por essa intersecção resultando num contato direto entre elas que resulta em um comprometimento da integridade de cada uma delas ou da estrutura do subsolo.

http://crossboresafety.org/#Definition_of_a_Utility_Cross_Bore

Class 2 Cross Bore (Cruzamento Classe 2): Intersecção entre duas redes por uma outra, permitindo a transmissão dos produtos conduzidos entre elas.

HDD – Perfuração Horizontal Direcional

Highest confidence (Alta Confiança): Significa que não há quaisquer dúvidas a respeito.

Legacy Cross Bore Risk (Legado do Risco de Cruzamento de Redes): Exposição de um cruzamento na pós construção, instalações existentes, depois que as atividades de construção terminaram.

Low Confidence (Baixa Confiança): Significa que não há confiança, ou há muita pouca confiança nas informações.

Mainline Sewer (Coletora Principal de Esgotos): Um coletor de esgotos com múltiplas ligações domiciliares de certo pertencentes e mantidas por uma concessionária.

Main/Lateral (Ligação Domiciliar): Um sistema enterrado especificamente para transportar o esgoto das casas e prédios comerciais através de tubulações para afastamento, tratamento e disposição final.

SLC (Sewer Locate Card) Cartão de Localização de Esgotos a ser completadas pela equipe de instalação.

TIC (Trenchless Installation Card) Cartão de instalação por MND a ser completado pela equipe de instalação.

Trenchless Technology: Método de instalação de Redes subterrâneas sem abertura de valas, ou que requer o mínimo de abertura de valas, mas nunca continua.

Creditos pelas imagens cedidas:

Figure 1: Puget Sound Energy

Figure 2: National Transportation Safety Board

Figure 3a: Cross Bore Safety Association stock file from contributor

Figure 3b: Cross Bore Safety Association stock file from contributor

Figure 4: Cross Bore Safety Association stock file from contributor

Figure 5: Cross Bore Safety Association stock file from contributor

Figure 6: Hydromax USA

Figure 7: Hydromax USA



Figure 8: Puget Sound Energy

Figure 9: Cross Bore Safety Association

Figure 10: Hydromax USA

Figure 11: Hydromax USA

Figure 12: Cross Bore Safety Association

Figure 13: Hydromax USA

Figure 14: GTI (Gas Technology Institute)/OTD

Figure 15: Hydromax USA

Figure 16: Cues, Inc.

Figure 17: Hydromax USA

Figure 18: UEMSI/HTV

Figure 19: Cross Bore Safety Association

Figure 20: Mears Group, Inc. and Hydromax USA

Figure 21: Radio Detection

Figure 22: Hydromax USA

Figure 23: Cross Bore Safety Association

Apêndice A: Publicações e Referências:

Há inúmeros artigos, guias e instruções na área de prática de Perfuração Horizontal Direcional a partir de várias associações e fabricantes de equipamentos. Esses documentos são excelente recurso para o entendimento do completo entendimento da prática segura de furo direcional.

No entanto este documento incorpora muito das práticas documentadas para uma operação segura de perfuração direcional, sendo seu principal propósito destacar o uso apropriado das práticas para empreiteiros e operadores do setor de gás natural, assegurando que as estruturas sejam adequadamente localizadas e protegidas de quaisquer danos. Abaixo algumas publicações.

[American Gas Association \(AGA\) Engineering Technical Note, "Directional Drilling Damage Prevention Guidelines for the Natural Gas Industry" Directional Drilling in Proximity of Sewer Facilities, December 30, 2004, https://www.aga.org/](https://www.aga.org/)

[AGA White Paper: Natural Gas Pipelines and Unmarked Sewer Lines-A Damage Prevention Partnership, AGA Distribution Construction & Maintenance Committee, April, 2010](#)

[AGA White Paper: Reducing Pipeline Damages from Use of Horizontal Directional Drilling, AGA Distribution Construction & Maintenance Committee, September, 2016](#)



AGA's American Gas Magazine, Industry Update: Cross Bore Prevention, March. 2016 provides a summary overview of cross bores.

"Analysis of Cross-Bores in Unmarked Service Laterals", *Journal of Pipeline Systems Engineering and Practice*, ASCE, Vol. 5, No. 2, 04013015, Ariaratnam, S.T. (2014)

"Challenges of Natural Gas Distribution Cross-Bores in Unmarked Sewer Service Laterals", *Proceedings of Plastics Pipes XIII*, Washington, DC, October 2-5, on CD Session 3A-3, Ariaratnam, S.T. and D. H. Weaklend, (2006)

Common Ground Alliance, Best Practices Version 15.0
"Excavation Practice Statements and Description", 2017,
<http://commongroundalliance.com>

Distribution Contractors Association Position Paper – Cross Bore Mitigation, 2015.
https://cdn.ymaws.com/dcaweb.org/resource/resmgr/docs/position_paper.pdf

U. S. Department of Transportation, Office of Pipeline Safety August 1999
"Study of One-Call Systems and Damage Prevention Best Practices", Excavation Task Team Best Practices, <http://commongroundalliance.com/>

Cross Bore Safety Association, presentations from numerous authors regarding cross bore risk and mitigation, <http://www.crossboresafety.org/Papers%20and%20Presentations.htm>

Risk Evaluation – Gas Distribution Lines in Sewers, Cross Bore Safety Association,
<http://crossboresafety.org/Risk%20Evaluation.htm>

Legacy Cross Bore- Identifying and Eliminating, Cross Bore Safety Association,
<http://crossboresafety.org/legacy.htm>

Legacy Cross Bore- Identifying and Eliminating, Cross Bore Safety Association, Cross Bore Photos & Explosions, <http://crossboresafety.org/Photos%20Cross%20Bores%20&%20Explosions.htm>

Manual Uniform Traffic Control Devices (MUTCD), <https://mutcd.fhwa.dot.gov/index.htm>
Minimizing Public Exposure to Cross-Bores in Unmarked Sewer Service Laterals", *Proceedings of Pipelines 2006*, ASCE, Chicago, Illinois, July 30-August 2, on CD Paper 15344, Ariaratnam, S.T., M. Kemper, and D. Weaklend (2006)

Drain Cleaner Safety, Cross Bore Safety Association
<http://crossboresafety.org/Drain%20Cleaner%20Safety.htm>

[GPTC Guide for Gas Transmission and Distribution Piping Systems:](#)

2003 Edition

Guide Material Appendix G-192-6 - "Subsurface Damage Prevention Guidelines for Directional Drilling and Other Trenchless Technologies"

Guideline for Excavation in the Vicinity of Utility Lines, Technical Standards & Safety Authority, Ontario Regulation, 210/01 Oil and Gas Pipeline Systems, 22/-4 Electrical Distribution Safety, Nov. 1, 2017, <https://www.tssa.org/>

[Horizontal Directional Drilling Good Practices Guidelines \(4th Edition\)](#), Dr. David Bennett, Dr. Samuel Ariaratnam and Kate Wallin, 2017

ISO 31000, Risk management – Principles and guidelines, [International Standard Organization](#), 2009-11-15

Issues Related to Sewer Laterals and Horizontal Cross-Bores", [Proceedings of the American Gas Association's 2006 Operations Conference](#), Boston, Massachusetts, May 2-4, on CD, pp. 1-7, Ariaratnam, S.T. and M. Kemper (2006)

Meta-Analysis: Cross Bore Practice, [PHMSA/NAPSR](#) Plastic Pipe Ad Hoc Committee, July10, 2014

NTSB Safety Recommendation P-76-083, report on cross bore fire and explosion in Kenosha, WI, <https://www.nts.gov/safety/layouts/ntsb.recsearch/Recommendation.aspx?Rec=P-76-083>

[OTD – Cross Bore Best Practices – Best Practices Guide](#), [Gas Technology Institute](#), November, 2012

[RSPA Pipeline Safety Advisory Bulletin ADB-99-04](#), August 23, 1999

Transportation of Natural and Other Gas by Pipeline: Minimum Federal Safety Standards, U.S. Department of Transportation, current version, 49 CFR Part 192,

<https://www.phmsa.dot.gov/pipeline/annotated-regulations/49-cfr-192>

Plastic Pipe Rule, Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration, U.S. Department of Transportation, [Federal Register Vol 8](#), Thursday May 21 2015 ,

<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2015-05-21/pdf/2015-12113.pdf>

U. S. Department of Transportation, [National Transportation Safety Board \(NTSB\)](#) Safety Recommendation P-991, April 28, 1999

Unmarked Sewer Laterals and Horizontal Boring: A Recipe for Disaster?" [Proceedings of the 2006 Underground Construction Technology International Conference and Exhibition](#), Atlanta, Georgia, January 24-26, on CD, Paper 75, Ariaratnam, S.T., D. Weakland, and S. Lacy (2006)

Gas Distribution Integrity Management Program (DIMP), U.S. Department of Transportation, PHMSA, <https://www.phmsa.dot.gov/pipeline/gas-distribution-integrity-management/gas-distribution-integrity-management-program-dimp>, October 17, 2018

Drain cleaning machine notice, front and back, for rentals and sale locations:

× SAFETY NOTICE – DO NOT REMOVE **×**

WARNING

**This machine could cause
a natural gas emergency**

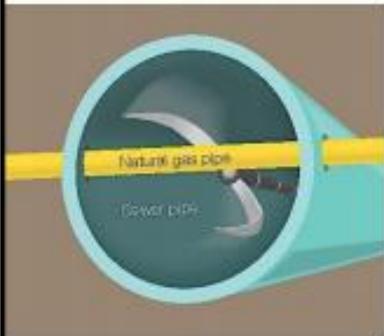
Call PSE before you clear an exterior blocked sewer.
We'll be there—usually within an hour—to make sure it's safe.

1-888-225-5773

pse.com/sewersafety  PUGET SOUND ENERGY

× SAFETY NOTICE – DO NOT REMOVE **×**

Some sewer lines have gas lines running through them.



In areas where natural gas was installed without digging trenches, there's a small chance that a gas line was inadvertently installed through sewer pipes, which are undetectable using above ground equipment. In these cases, using this machine could damage the gas line, allowing gas to enter your home and endanger your safety. Before you clear an exterior blockage, call PSE. We'll send a technician — usually within an hour — to make sure the line is safe to clear. This service is free.

CALL 1-888-225-5773 before you clear an exterior blocked sewer

pse.com/sewersafety  PUGET SOUND ENERGY

6112 02/15

keeping you IN THE LOOP ▶▶▶



We need to share an important safety message.

If your sewer backs up, call PSE at 1-888-225-5773 before anyone clears the blockage. We will promptly send a technician to ensure it's safe.

We recently installed a natural gas pipeline nearby using an underground boring machine. Boring minimizes damage to your landscaping and pavement, but on rare occasions, may result in the pipeline being installed through sewers, which are often not mapped or detectable using above-ground sensors.

While posing no immediate danger, this situation can be hazardous if a cutting tool ruptures a gas pipeline while clearing a blocked sewer. As a precaution, PSE will be checking sewers to ensure they are clear of PSE pipelines. This notice does not mean your sewer has been affected.



Yes, it's time to stop digging!
Перестаньте рыть канализацию, пока мы проверим!
 한국어: 뚫기를 잠시 그만두세요
 中文: 請先別挖

pse.com/sewersafety

Recibamos sus partes un importante mensaje sobre la seguridad.

Si su alcantarillado de drenaje se bloquea, llame a PSE al 1-888-225-5773 antes que alguien abra el bloqueo. Nosotras enviaremos inmediatamente un técnico para revisar la seguridad de que no existan gas peligrosos.

Hace poco instalamos una tubería de gas natural cerca de su alcantarillado de drenaje. El perforado reduce el daño a su paisaje y al pavimento, pero en algunas ocasiones, puede resultar en que la tubería de gas se instale a través de alcantarillas, lo que a menudo no está mapeado ni detectable usando sensores de superficie.

Aunque no cree un peligro inmediato, esta situación puede ser peligrosa si un instrumento de corte rompe una tubería de gas mientras se abre un alcantarillado de drenaje. Como precaución, PSE inspeccionará las alcantarillas para tener la seguridad que sus líneas alcantarilladas de PSE. Esta notificación significa que sus líneas no han sido afectadas.

중요한 안전 메시지는 곧바로 받으시기 바랍니다.

하수도가 막히면 아무도 뚫기 전에 먼저 PSE에 1-888-225-5773 번호로 전화하십시오. 저희는 즉시 안전 점검을 위해 기술자를 보내드릴 것입니다.

최근 몇몇 구역의 하수도를 정돈하다 보면 가스 배관과 하수도를 같은 구역에 설치할 수 있습니다. 하지만 드물게는, 배관의 손상을 복구할 수 있는 장비, 또는 굴착 장비, 배관과 같이 하수도를 관통할 수도 있기에 종종 예상치 못한 상황에 발생할 수 있습니다.

이번 상황이 당혹스럽지 않더라도, 만약 하수도를 뚫는 동안 가스 배관을 파손한다면, 이는 즉각적인 위험을 초래할 수 있습니다. 예방책으로 저희는 하수도에 PSE 배관이 들어 있는지 점검할 예정입니다. 이 통지서가 귀하의 하수도에 영향을 미친다는 것을 의미하는 것은 아닙니다.

Качественная безопасность и ваша безопасность – это приоритет.

Если ваша канализация заблокирована, позвоните нам сразу же по телефону 1-888-225-5773. Мы немедленно отправим специалиста для проверки безопасности, чтобы предотвратить опасность.

Недавно мы установили газовую трубу недалеко от вашей канализации. Бурение уменьшает повреждение ландшафта и покрытия, но в некоторых случаях может привести к тому, что газовая труба будет установлена через канализацию, что часто не отображено на картах и не обнаруживается с помощью датчиков на поверхности.

Хотя это не создает непосредственной угрозы, эта ситуация может быть опасной, если инструмент разорвет газовую трубу, пока вы пытаетесь очистить канализацию. В качестве меры предосторожности мы проверим канализацию, чтобы убедиться, что ваши линии канализации PSE не пострадали. Эта информация означает, что ваши линии канализации не пострадали.

請勿隨意通知以下重要安全資訊。

如果您的下水道被堵塞，請在通知維修之前先打給 PSE 公司，電話號碼是 1-888-225-5773。我們將會立刻派人來檢查您的安全。

我們最近在下水道的附近安裝了一條天然氣管線。鑽孔可以減少對您的景觀和鋪面造成的損傷，但在某些情況下，可能會導致天然氣管線被安裝到下水道中，而這通常不會被地圖顯示或通過地面探測器探測到。

雖然這種情況不會造成直接危險，但如果您在清理下水道的時候，如果鑽孔工具造成天然氣管線破裂，將會造成危險。作為預防措施，PSE 正在檢查您的下水道以確保您的天然氣管線安全。本通知並不表示您的下水道已經受到影響。






PSE natural gas work

Puget Sound Energy will be working in your neighborhood to:

- Replace the existing natural gas main to ensure continued safety and reliability of the natural gas system serving your area
- Connect a new customer to the natural gas system
- Extend the natural gas main in the street to facilitate the connection of a new customer to the natural gas system
- Decommission an existing natural gas line that's no longer being used
- Relocate a segment of existing natural gas main to make way for a local public improvement project
- Complete maintenance work on existing natural gas equipment

We're committed to completing our work safely and efficiently, and our crews will do their best to reduce impacts to you and your neighbors.

What you can expect:

- Work is expected to begin _____ and last approximately _____ day(s). Work hours are generally _____ through _____ a.m. to _____ p.m.
- Signs, cones and/or traffic control flaggers will guide vehicles and pedestrians safely through the work zone. We'll work to maintain access to driveway whenever possible. If access is temporarily blocked, we'll coordinate with you as needed.

continued ▶

pse.com



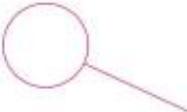
- Some outside parking may be impacted in the work area. If so, "no park" signs will be placed in the work area prior to work beginning, and we'll do our best to minimize parking impacts as much as possible.
- There will likely be noise from trucks and heavy machinery during work hours.
- For customers with natural gas service:
 - This work should not impact your natural gas service.
 - Some customers may experience a short interruption of natural gas service during this time.** We will notify impacted customers prior to beginning work requiring an interruption in service, and will coordinate with those customers to re-light and test their gas appliances after the work is complete.
- **To minimize impacts to the sidewalk, roadway and/or nearby vegetation, we use a boring method to install the pipe horizontally under the roadway - unless a more suitable open trenching method is otherwise possible.**
- After construction is complete, you may notice temporary patches in the road and/or sidewalk. These temporary patches will remain until a crew from AA Asphalt, Inc. returns to complete the final road and/or sidewalk restoration. The restoration schedule is dependent upon weather, permitting and crew availability. Typically, permanent restoration occurs in spring and summer, when weather is warm and/dry.

Thanks for your patience while we complete this work as quickly as possible. If you have questions or concerns about this work, please contact me at the contact information below and reference project number _____.

Sincerely,
 Project Manager _____
 Puget Sound Energy
 Phone number _____
 Email _____

pse.com





Please call to schedule an appointment

206-512-8032
8 a.m. to 7 p.m. Monday-Friday

Hydromax USA performs safety inspections on behalf of Puget Sound Energy. We examine sewer and gas lines from their closets where natural gas lines were incorrectly installed without digging permits. These inspections verify that no gas lines have been temporarily drilled through a sewer or water line, where it is not allowed to be damaged by cutting tools used to clear blocked sewers. A gas line break could cause a dangerous gas leak.

The inspection fee and normally takes 15-30 minutes. A report must be provided. Our technicians will install a camera through a "cleanout," which is a portion of gas left open to access the sewer or water line. A cleanout is typically covered by a cap or metal cover cap and is found in a garage, mud room, closet or yard. If a cleanout is not available, our technicians can gain access by removing a ground floor floor. This tool is essential with a new wall coat.

Please take this moment to call and schedule this safety inspection. Thank you!



This notice does not mean that your sewer contains a gas line or that you are in any danger.



pse.com/sewersafety



We're checking sewers

To maintain safe and reliable gas service, we're checking sewer pipes in your neighborhood.

On rare occasions, natural gas lines have been inadvertently installed through sewer lines. This is known as a "cross bore." While posing no immediate danger, cross bores can be hazardous if a cutting tool ruptures the gas line while clearing a blocked sewer.

As a precaution, PSE's service partner, Hydromax USA, will be examining sewers in your neighborhood to ensure they are free of PSE gas lines. Hydromax employees carry identification badges bearing their names, photos and ID numbers.

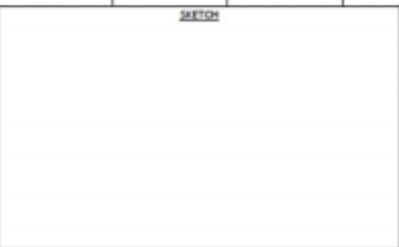
For questions, or more information, please call Hydromax at 1-800-371-3886, or visit PSE online.



This notice does not mean that your sewer contains a gas line or that you are in any danger.



pse.com/sewersafety

SEWER LOCATE CARD			
City:		Date:	
Street Address:		PSID:	
Job Order Number:		Coordinator:	
Contract Foreman:		Camera Operator:	
Camera Locator:		Pre-Video Complete	
Was Sanitary Main Located? Yes / No		Sanitary on Another Locate Card	
Method Used: Push Camera	Yes / No	Tractor Camera	Yes / No
Was Sanitary Lateral Located? Yes / No			
Method Used: Push Camera	Yes / No	Tractor Camera	Yes / No
Was Storm Main Located? Yes / No			
Method Used: Push Camera	Yes / No	Tractor Camera	Yes / No
Was Storm Lateral Located? Yes / No			
Method Used: Push Camera	Yes / No	Tractor Camera	Yes / No
SKETCH		MEASUREMENTS	INDICATE DEPTH
		A	()
		B	()
		C	()
		D	()
		E	()
		F	()
		G	()
		H	()
		I	()
		J	()
		K	()
		L	()
Method Main installed:		Method Service installed:	
Comments / Issues or Potential Issues:			

Courtesy: Meers, Quantis Services



